



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPG



PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE  
NACIONAL / PROFMAT

**KLEYTON LISBOA DA CRUZ**

**CONHECIMENTOS DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL APLICADOS À CONSTRUÇÃO CIVIL:** análise sobre a  
profissionalização para alunos do 9º ano em duas escolas no estado do Maranhão.

São Luís

2021

**KLEYTON LISBOA DA CRUZ**

**CONHECIMENTOS DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL APLICADOS À CONSTRUÇÃO CIVIL: análise sobre a  
profissionalização para alunos do 9º ano em duas escolas no estado do Maranhão.**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Mestrado em Matemática em Rede Nacional  
(PROFMAT) da Universidade Estadual do  
Maranhão (UEMA), como requisito parcial para a  
obtenção do grau de mestre em Matemática.  
Área: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Nolêto Turibus

São Luís

2021

Cruz, Kleyton Lisboa da.

Conhecimentos de matemática dos anos finais do ensino fundamental aplicados à construção civil: análise sobre a profissionalização para alunos do 9º ano em duas escolas no estado do Maranhão / Kleyton Lisboa da Cruz. – São Luís, 2021.

70 f

Dissertação (Mestrado Profissional) – Curso de Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual do Maranhão, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Nolêto Turibus.

1. Matemática. 2. Conhecimentos matemáticos. 3. Ensino fundamental. 4. Construção civil. I. Título.

CDU: 51:[373.3:69](812.1)

**CONHECIMENTOS DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL APLICADOS À CONSTRUÇÃO CIVIL: análise sobre a  
profissionalização para alunos do 9º ano em duas escolas no estado do Maranhão.**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Mestrado em Matemática em Rede Nacional  
(PROFMAT) da Universidade Estadual do  
Maranhão (UEMA), como requisito para obtenção  
do título de Mestre em Matemática.  
Área: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Nolêto Turibus.

Aprovado em: 31 / 05 / 2021.

**BANCA EXAMINADORA**



**Prof. Dr. Sérgio Nolêto Turibus (orientador)**

Universidade Estadual do Maranhão



**Prof. Dr. Raimundo José Barbosa Brandão**

Universidade Estadual do Maranhão



**Prof. Dr. Raimundo Luna Neres**

Universidade Federal do Maranhão/UNICEUMA

São Luís

2021

Dedico este trabalho à Livia Maria Cavalcante Oliveira e aos meus filhos João Inácio e Lucas Henrique (presentes de Deus); aos meus pais e irmãs que sempre estiveram ao meu lado durante toda essa trajetória.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder o dom da vida, por me oferecer esta oportunidade de crescimento pessoal e profissional e por me dar forças para vencer todas as etapas deste mestrado.

À Lívia Maria Cavalcante Oliveira, por sempre me apoiar e incentivar durante toda trajetória deste mestrado, principalmente nos momentos mais difíceis. Aos meus filhos João Inácio Cavalcante da Cruz e Lucas Henrique Cavalcante da Cruz, que são a razão maior do meu viver, motivos do meu crescer e por representar meu melhor de mim, sempre amarei vocês.

Aos meus pais Raimunda Nonata Lisboa da Cruz e Wilson Duarte da Cruz por sempre acreditar nos filhos e mesmo enfrentando dificuldades financeiras nos concedeu o melhor possível para nosso crescimento e desenvolvimento. Amo vocês. As minhas irmãs Kellen e Karen Lisboa da Cruz pelo amor de toda uma vida.

A todos os professores do mestrado PROFMAT/UEMA, em especial ao meu orientador Dr. Sérgio Nolêto Turibus, por ter aceitado me orientar e pela paciência apresentada nos momentos difíceis desta dissertação, às professoras Lélia de Oliveira Cruz e Celina Amélia da Silva por acreditar e me apoiar em momentos difíceis e de muitos obstáculos e ao professor Dr. Raimundo José Barbosa Brandão pelas palavras de motivação nos dadas.

Aos colegas e amigos formados durante este percurso, em especial Francly Carla Melo, Agnaldo dos Santos, Rafael Chaves, e Ênio Mouzinho por todo companheirismo.

À Ananda, secretária do PROFMAT/UEMA, por toda eficiência e apoio apresentado durante esses últimos anos.

A todos minha gratidão e amor por tudo.

A Matemática é o alfabeto com  
que Deus escreveu o Universo.

Galileu Galilei

## RESUMO

Este estudo discorre sobre o ensino da matemática dos anos finais do ensino fundamental e os seus desdobramentos no âmbito laboral, cujo objetivo geral consistiu em fazer uma análise sobre os conhecimentos de matemática que são aplicados na construção civil, em vista da profissionalização para alunos do 9º ano de duas instituições de ensino, sendo uma da rede pública de ensino, localizada no bairro do Maiobão no município de Paço do Lumiar e a outra da rede privada de ensino, situada no bairro da Trizidela da Maioba no município de São José de Ribamar, ambas localizadas no estado Maranhão. Para isso, os procedimentos metodológicos adotados se basearam inicialmente na pesquisa bibliográfica a partir do levantamento de dados publicados em livros, revistas científicas, artigos acadêmicos, teses e dissertações; além da pesquisa documental por meio da consulta em leis, decretos, resoluções e regulamentações pertinentes à temática estudada. Sendo assim caracterizada como uma pesquisa qualitativa, exploratória, de campo com estudo de caso, com aplicação de questionários na modalidade presencial e virtual, neste último utilizou-se a plataforma por meio da plataforma Google docs para a coleta de dados junto aos professores. Com os resultados coletados conclui-se que diversos conhecimentos de matemática do ensino fundamental são largamente utilizados no ramo da construção civil, logo, a educação escolar deve formar e desenvolver o aprendizado do aluno qualificando-o e direcionando-o para a escolha de sua profissão. Para que isso ocorra, os professores precisam motivar os alunos demonstrando aplicações práticas da Matemática escolar.

**Palavras-chave:** matemática; conhecimentos matemáticos; ensino fundamental; construção civil.

## ABSTRACT

This study discusses the teaching of mathematics in the final years of elementary school and its consequences in the work environment, whose general objective was to analyze the knowledge of mathematics that is applied in civil construction, with a view to professionalizing 9th grade students. year of two educational institutions, one from the public school system, located in the Maiobão district in the city of Paço do Lumiar and the other from the private school system, located in the Trizidela da Maioba district in the city of São José de Ribamar, both located in the state of Maranhão. For this, the methodological procedures adopted were initially based on bibliographic research based on the survey of data published in books, scientific journals, academic articles, theses and dissertations; in addition to documentary research through consultation on laws, decrees, resolutions and regulations relevant to the subject studied. Being thus characterized as a qualitative, exploratory, field research with case study, with the application of questionnaires in the face-to-face and virtual modality, in the latter, the platform was used through the Google docs platform to collect data from the teachers. With the results collected, it is concluded that several knowledge of mathematics in elementary school are widely used in the construction industry, therefore, school education must train and develop student learning, qualifying and directing them to choose their profession. For this to happen, teachers need to motivate students by demonstrating practical applications of school mathematics.

**Keywords:** mathematics; mathematical knowledge; elementary school; construction.

## **LISTA DE SIGLAS**

BNCC:	Base Nacional Comum Curricular
FNDE:	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
LDB:	Lei de Diretrizes e Bases
LILACS:	Literatura Latino Americana e do Caribe
OECD:	Organization for Economia Co-operation and Development

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Fundamentos do escolanovismo.....	24
<b>Figura 2.</b> Unidades temáticas.....	43
<b>Quadro 1.</b> Competências específicas de matemática.....	43

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Conteúdo considerado mais difícil de prender pelos alunos.....	45
<b>Gráfico 2.</b> Os três conteúdos mais difíceis de prender.....	45
<b>Gráfico 3.</b> Melhor conteúdo para lecionar (Apêndice B).....	46
<b>Gráfico 4.</b> Conteúdo que os alunos têm maior dificuldade de aprender.....	47
<b>Gráfico 5.</b> Afinidade com a disciplina matemática.....	48
<b>Gráfico 6.</b> Utilidade da matemática.....	48
<b>Gráfico 7.</b> Motivação para o estudo da matemática.....	49
<b>Gráfico 8.</b> Motivação para o estudo da matemática segundo o professor.....	50
<b>Gráfico 9.</b> Demonstração da matemática na vida real (Apêndice A).....	50
<b>Gráfico 10.</b> Demonstração da matemática na vida real .....	51
<b>Gráfico 11.</b> As profissões mais percebidas pelos alunos (%).....	51

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 ASPECTOS GERAIS E DESAFIOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....</b>	<b>16</b>
2.1 Os desafios do ensino da matemática e o papel do professor na contemporaneidade.....	19
2.2 Contribuições do escolanovismo para educação e as tendências contemporâneas.....	23
2.3 Tendências metodológicas do ensino da matemática.....	25
2.4 O ensino da matemática da educação básica em vista da base nacional Comum Curricular e a Lei de Diretrizes e Base.....	31
<b>3 APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS DE MATEMÁTICA NA ÁREA DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....</b>	<b>33</b>
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>39</b>
<b>5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....</b>	<b>42</b>
5.1 Conteúdos de matemática do ensino fundamental voltados para profissionalização dos alunos do 9º ano – BNCC e LDB.....	42
5.2 Conhecimentos de matemática do 9º ano do ensino fundamental que são aplicados na construção civil e dados quantitativos.....	44
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>53</b>
REFERÊNCIAS.....	54
APÊNDICES.....	61

## 1 INTRODUÇÃO

A matemática está presente na vida de todas as pessoas, ainda que este fato passe despercebido na maioria das vezes. Sabemos que o ensino da matemática nem sempre é transmitido de maneira que leve os alunos a realizem associações com o seu cotidiano. Em nossa prática docente, temos observado que o modelo atual de ensino da matemática recebe muitas críticas, principalmente sobre a descontextualização da utilização da matemática escolar e sua utilização prática, causando desinteresse dos alunos quanto a essa disciplina.

Dentro desta perspectiva é de suma importância o entrelaçamento entre ensino da matemática com o cotidiano dos educandos para uma melhor e efetiva aprendizagem, para isso, acreditamos que um método eficiente consista em estudar a matemática de forma contextualizada, visto que o mundo a nossa volta pode ser representado por expressões, funções, formas geométricas e equações matemáticas.

Já é conhecido que a matemática é utilizada como uma ferramenta essencial em muitas áreas do conhecimento, tais como engenharia, medicina, física, química, biologia, e ciências sociais, desta forma o conhecimento matemático é de fundamental importância na formação do cidadão, pois permite resolver problemas do dia a dia tendo muitas aplicações, em destaque no mundo do trabalho. Pode-se afirmar que conceitos matemáticos se transformam em meios de compreensão, intervenção, mudança e previsão da realidade (FNDE, 2017).

Nesse contexto, o que se pretende responder e o que incentiva a realização dessa pesquisa é: de que forma a aplicação e ensino da matemática para os alunos dos anos finais do ensino fundamental pode contribuir na profissionalização e escolha profissional, especialmente na área da construção civil?

A partir dos pressupostos obtidos, como a problematização de situações ocorridas no cotidiano, assim como propor a valorização do aluno em seu meio social, buscando questionar as diversas situações vividas por ele. No entendimento da modelagem matemática do aluno em razão da mudança entre o ensino da matemática tradicional e da matemática prática, será possível analisar o material obtido na pesquisa, discutir e responder à questão apresentada.

Conforme orientação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um documento normativo instituído pelo governo federal que define o conjunto de

aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, defende que a aprendizagem em matemática no ensino fundamental em seus anos finais também está intrinsecamente relacionada à apreensão de significados dos objetos matemáticos. Esses significados resultam das conexões que os alunos estabelecem entre os objetos e seu cotidiano (BRASIL, 2020).

Com a necessidade de exemplificar a utilização da matemática em nossas vidas, este trabalho tem como objetivo geral investigar os conhecimentos de matemática do ensino fundamental que são aplicados na construção civil junto aos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em duas escolas no estado do Maranhão.

Dentro dos conhecimentos abordados destaca-se a modelagem matemática, que consiste na problematização de situações do dia a dia, ou seja, a abordagem de conceitos matemáticos envolvendo contextos reais da vivência do indivíduo/aluno, para isso serão estabelecidas relações entre a matemática ensinada na escola e a matemática utilizada pelos profissionais da área da construção civil, assim, esta situação pode ser plenamente e amplamente aproveitada para contextualizar conteúdos teóricos e didáticos propiciando a assimilação ativa destes conhecimentos.

Além disso, como objetivos específicos, buscou-se analisar: a) quais conteúdos de matemática do ensino fundamental contribuem para a profissionalização dos alunos do 9º ano das referidas escolas; b) constatar com base na percepção destes alunos se os professores desenvolvem suas aulas com base em conteúdos que possam ser aplicados no cotidiano destes alunos e voltados para a profissionalização dos mesmos; c) mostrar aos alunos a aplicabilidade de conteúdos matemáticos do ensino fundamental voltados para a construção civil.

Para tanto, utilizou-se como método, pesquisa exploratória de abordagem qualitativa e descritiva, pesquisa bibliográfica com revisão de literatura em revistas, periódicos, artigos acadêmicos e livros, pesquisa de campo e estudo de caso, com aplicação de questionários junto a professores e 150 alunos, sendo: 75 discentes da rede privada e 75 discentes da rede pública.

O trabalho está estruturado em 6 seções, a saber: a primeira, que é esta na qual discorreremos; tratamos da problemática da pesquisa, objetivos, metodologia e como o trabalho irá se desenvolver.

A segunda aborda os aspectos gerais da origem e da educação

matemática/ desenvolvimento e desafios do ensino da matemática, essa seção está subdividida nos seguintes aspectos: os desafios do ensino da matemática e o papel do professor na contemporaneidade; Contribuições do escolanovismo para a educação e as tendências contemporâneas; Tendências metodológicas no ensino da matemática; O ensino da matemática da educação básica em vista da Base Nacional Comum Curricular e a Lei de Diretrizes e Base.

A terceira seção, fala da aplicabilidade da matemática na área da construção civil.

A quarta seção foi destinada à metodologia da pesquisa, trazendo informações relevantes da forma como foi conduzida a pesquisa e como foram colhidos os dados para a discussão no trabalho.

A quinta seção refere-se ao estudo de caso, nele temos a descrição da pesquisa e os resultados obtidos, aqui ocorre o confronto entre as questões levantadas na pesquisa de campo.

A sexta e última seção apresenta as considerações finais do presente trabalho.

## 2 ASPECTOS GERAIS E DESAFIOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Durante muitos séculos a disciplina matemática foi identificada como a ciência dos números, grandezas e formas. As primeiras manifestações de atividade matemática apontam para os vestígios arqueológicos, que retratam a consciência humana das operações numéricas, contagens ou formas geométricas, mas não se pode afirmar que estas manifestações evidenciam valor histórico significativo, haja vista que é necessário que exista indicativos de que estas ações foram compartilhadas por outras pessoas ou grupos (BOYER; MERZBACH, 2012).

O desenvolvimento da matemática se deu a partir do movimento de objetos físicos e do pensamento abstrato, com base em argumentações lógicas e na contribuição de matemáticos gregos por volta de 300 a. C, por meio da obra “Os Elementos” do escritor Euclides. Teve origem na Mesopotâmia, Egito, Grécia, Índia e no Oriente Médio, mas se intensificou na Europa com influenciada pelo movimento renascentista, quando novos inventos científicos culminaram em um crescimento acelerado cujas características são vivenciadas na contemporaneidade (FNDE, 2017).

Roque (2012) explica que a matemática surgiu na Grécia antiga na época de Tales e Euclides e foi traduzida pelo povo árabe no início da Idade Média; os mesopotâmios e egípcios foram precursores da matemática, mas não resta dúvida de que sua gênese foi na Grécia, mas não se pode estabelecer uma continuidade entre as matemáticas desenvolvidas por estas duas nações; a matemática sempre foi concebida como sendo parte de uma tradição ocidental, como se tivesse evoluído até chegar ao modelo grego.

O surgimento do conceito numérico abstrato ocorreu no terceiro milênio a.C, primeiramente na Mesopotâmia e depois no Egito, onde cada número era associado a um sistema de unidade de medida e a partir disso foi criado a sua representação. As primeiras formas de escrita visavam atender à necessidade de calcular, dividir e compartilhar a riqueza material das sociedades, logo, as sociedades criavam a escrita para suprir as suas necessidades de consumo (ARANÃO, 2020).

Nessa época, os escribas egípcios e sumérios aprenderam a fazer cálculos de superfícies e volumes por meio do comprimento, dividiam rações entre os trabalhadores, calculavam o tempo necessário para a realização de cada trabalho

e de acordo com o seu volume, quantidade de trabalhadores e andamento do trabalho, possibilitando assim, alcançar um nível maior de subjetividade de raciocínio, muito embora os sistemas de unidades ainda não possuíssem nenhum tipo de ligação entre si (ARANÃO 2020).

Ou ainda, a aplicação da matemática pode ser decorrente das questões relacionadas à descrição dos fenômenos da natureza, filosofias, bem como às atividades de contar, haja vista que até o século XIX, as questões físicas, de engenharia e filosóficas contribuíam de maneira significativa para o desenvolvimento da matemática (ROQUE, 2012).

Grando e Schneider (2010) consideram que a precisão nos cálculos passou por uma evolução histórica na maneira de resolver os problemas, tendo início com a troca de mercadorias nas transações comerciais e com o aumento destas transações o homem começou a criar instrumentos, que com o passar do tempo foi ficando mais sofisticado, como por exemplo, a utilização do ábaco de origem chinesa que era utilizado na contagem dos objetos.

Os homens primitivos utilizavam os dedos das mãos e dos pés para fazer os seus cálculos e assim satisfazer às suas necessidades; controlavam a quantidade de animais dos rebanhos que seriam necessários para o seu sustento, sendo essa forma reconhecida como a primeira máquina de calcular, mas a partir do momento em que o comércio começou a se desenvolver, isso possibilitou ao homem desenvolver ferramentas de cálculo mais sofisticadas, como tabelas, as régua de calcular, além do ábaco (MEDEIROS, 2003).

A autora supracitada destaca a obra de Malba Tahan (1987 apud 2021), intitulada de **As Maravilhas da Matemática** para retratar uma lenda primitiva sobre a origem do ábaco, onde relata que:

Esse instrumento teria sido inventado pelos chineses por volta do século 20 a. C, por um mandarim que pretendia ajudar os camponeses no cálculo do valor das mercadorias que deveriam entregar ao imperador como pagamento de impostos. [...] (2003, p. 19).

A utilização da aritmética na resolução de problemas matemáticos veio antes dos escritos sobre ela, todavia, quando foi preciso efetuar contagens maiores, a forma de contar passou a ser escrita e sistematizada (GRANDO; SCHNEIDER, 2010).

Boyer e Merzbach (2012, p. 26) concluem que:

Afirmações sobre a origem da matemática, seja da aritmética, seja da geometria, são necessariamente arriscadas, pois os primórdios do assunto são mais antigos que a arte de escrever. Foi somente nos últimos seis milênios, em uma carreira que pode ter coberto milhares de milênios, que o homem se mostrou capaz de pôr seus registros e pensamentos em forma escrita.

Há muitos anos tem-se buscado um consenso acerca de um conceito que defina a matemática, as duas últimas décadas do século XX foram decisivas para a aceitação da matemática como a ciência dos padrões, que se baseia em um processo de investigação<sup>1</sup> minucioso e abstrato, de maneira real, imaginária, visual e mental; os estudiosos matemáticos buscam regularidades nos números, no espaço, na ciência e na imaginação para formular teorias que expliquem como essas variáveis se relacionam entre si (FNDE, 2017).

De acordo com Machado (2016, p. 223), a matemática é: “[...] um instrumento fundamental para a expressão e compreensão da realidade; nisso reside seu significado, sua serventia [...]”.

Nesse contexto:

Diante destes dados históricos, onde poderia ser localizado o início da matemática? Preliminarmente, seria útil tentar definir o que é matemática. Para poupar tempo ao leitor, é bom dizer que esta questão tem inquietado os sábios há muito tempo e jamais se chegou em uma resposta aceita por todos. Algumas pessoas preferem dizer, com certa dose de ironia, mas com bastante razão: ‘ Eu não sei definir o que é Matemática, mas quando a vejo reconheço-a imediatamente’ (GARBI, 1997, p. 7).

Ainda na perspectiva deste autor, apresentam-se uma síntese dos teóricos que contribuíram para o desenvolvimento da matemática enquanto ciência:

Tales revolucionou o pensamento matemático ao estabelecer que as verdades precisam ser demonstradas; Euclides manteve este conceito, mas faz nele uma ressalva que, por se só bastaria para imortalizá-la: nem todas as verdades podem ser provadas; algumas delas, as mais elementares, devem ser admitidas sem demonstração; Pitágoras foi o interlocutor da matemática geométrica, onde mobilizou todo conhecimento da antiguidade clássica (GARBI, 1997, p. 18).

Trazendo para o contexto brasileiro, Valente (1999) afirma que o início do ensino da matemática no Brasil sofreu influência do ensino jesuítico de Portugal, por meio do jesuíta Clávis que nasceu na Alemanha na década de 1537; matemático e astrônomo que defendia o ensino das ciências matemáticas no âmbito da formação

---

<sup>1</sup> [...], o ensino por investigação exige que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes. [...], exige que o professor valorize pequenas ações do trabalho e compreenda a importância de colocá-las em destaque, [...] (SASSERON, 2015, p. 58).

dos padres em Roma, com o intuito de demonstrar o valor científico da matemática, além do caráter de filosofia natural que se fundamentava na cosmografia.

## **2.1 Os desafios do ensino da matemática e o papel do professor na contemporaneidade**

A noção de matemática surge desde muito cedo no cotidiano da criança, uma vez que nessa fase ela já consegue realizar uma quantidade significativa de raciocínios, mas de forma subjetiva, como por exemplo, já soluciona pequenos problemas, efetua somas e faz agrupamentos por meio do próprio corpo ou de pequenos objetos (STEUCK; PIANEZZER, 2013).

Nesse contexto:

As crianças devem perceber que é bom ser capaz de explicar e justificar seu raciocínio e que saber como resolver um problema é tão importante quanto obter sua solução. Esse processo exige que as atividades contemplem oportunidades para as crianças aplicarem sua capacidade de raciocínio e justificarem seus próprios pensamentos durante a tentativa de resolução dos problemas que se colocam. Acreditamos que, desde a escola infantil, as crianças podem perceber que as ideias matemáticas encontram-se inter-relacionadas e que a matemática não está isolada das demais áreas do conhecimento (SMOLE, 2003, p. 9-13).

Mas para que isso aconteça de maneira satisfatória, é necessário que as metodologias de ensino da matemática sejam revisadas, uma vez que os métodos que estão sendo aplicados na prática não levam em consideração a essência da teoria matemática, o que contribui para que os alunos não percebam o sentido da aprendizagem dessa ciência e se percam em meio a tantos cálculos; é importante que eles elaborem suas próprias conjecturas e as utilize em situações concretas (PICCOLI, 2006).

Conforme entendimento de Mato Grosso (2000, p. 159):

A aprendizagem matemática é um processo ativo, que como objeto a construção de significados, que será levada a cabo mediante a consideração dos conhecimentos prévios dos alunos. Assim as experiências e conhecimentos que os alunos já possuem, devem ser o ponto de partida para as novas aprendizagens. Esses conhecimentos prévios, adquiridos no ambiente cultural e posteriormente também de um lugar para outro e, portanto de um indivíduo para o outro.

De acordo com as Diretrizes Curriculares (2014), o estudo da Matemática abrange a identificação e a descrição dos padrões da linguagem matemática por meio de notações, conceitos e procedimentos. A Matemática é utilizada de forma

crecente e se relaciona com as mais diversas áreas da atividade humana, ao mesmo tempo em que é aplicada de forma concreta no cotidiano das pessoas.

Ubiratan D'Ámbrosio explana em seu livro *Educação Matemática da Teoria à Prática* que:

Não é de se estranhar que o rendimento esteja cada vez mais baixo, em todos os níveis. Os alunos não podem aguentar coisas obsoletas e inúteis, além de desinteressantes para muitos. Não se pode fazer todo aluno vibrar com a beleza da demonstração do teorema de Pitágoras e outros fatos matemáticos importantes (D'AMBROSIO, 2003 p. 59).

Conforme expõe Santos (2016), a carência de contextualização na prática do ensino de matemática pode gerar a falta de estímulo pela disciplina, que geralmente aborda conteúdos matemáticos pelo método tradicional, sendo, portanto, aquele que conceitua e define a matemática como se esta fosse uma ciência que apresentasse todas as coisas prontas e acabadas.

Aspectos mais atuais foram apontados em um estudo realizado no ano de 2020 no estado do Maranhão, que abordou sobre o ensino da álgebra no ensino fundamental, com o intuito de discutir sobre os registros de representação semiótica no ensino da álgebra através da técnica de resolução de problemas para alunos do nono ano do ensino fundamental, no qual foi evidenciado que apenas 2,9% do total de alunos investigados gostam muito de estudar a disciplina matemática (LUZ, 2020).

Ainda na perspectiva dos resultados do estudo supracitado:

Claramente percebe-se que os estudantes não costumam estudar matemática e demonstram pouco interesse com o seu envolvimento, mesmo sabendo a importância da disciplina na sua vida, pois ajuda a desenvolver o raciocínio lógico. Há muitos fatores que agregam essa dificuldade, como efetuar algoritmos com multiplicação ou divisão, etc. Os alunos completaram que não gostam muito de estudar matemática por que o conteúdo é difícil e na maioria das vezes não entendem nada, como mostra o trecho seguinte: *'É difícil por que eu não sei. E sou difícil de pegar as coisas'* (LUZ, 2020, p. 46).

Para Kitor e Neves (2014), as diversas mudanças que ocorreram na sociedade se manifestaram também em sala de aula, devido especialmente à modernização dos canais de comunicação e ao avanço tecnológico que fez com que os alunos comesçassem a achar que o método de ensino da matemática estava ultrapassado, e com isso surgiu a hostilidade pelo modo de aplicação dessa disciplina, resultando em barreiras quanto à aprendizagem.

Mas o que se observa é que o professor ainda está atuando no sentido contrário ao da modernidade e precisa rever a sua posição, para que os alunos não se distanciem de maneira precoce dos conhecimentos da matemática (RESENDE, 2005).

A interação entre o professor e o aluno é um fator fundamental, em vista dos processos que compõem o ensino e aprendizagem e abrange a transmissão e assimilação dos conhecimentos, hábitos e habilidades, sobretudo, da didática adotada para esse fim (LIBÂNEO, 2018).

De acordo com o entendimento de Freinet (1977. p. 237):

Em vez de considerar, como faz a escola tradicional, que a criança nada sabe e que ao educador cabe ensinar-lhe tudo – o que é pretensioso e irrealizável – partimos, para o nosso ensino, das tentativas naturais à ação, à criação, ao amor do belo, à necessidade de se exprimir e de se exteriorizar. Ajudamos o indivíduo a realizar-se e a apurar, pela ação, o seu sentido artístico e latente [...] nele preservamos e cultivamos o seu sentido literário, poético, científico, matemático; e, com este expediente, vamos sempre mais alto e mais longe [...].

Lima (2008) salienta que a formação do professor precisa levar em consideração as dimensões significativas, para que as escolas não entrem em um processo de esgotamento de sua principal função social, para isso, é necessário que o professor faça reflexões em uma perspectiva coletiva e ultrapasse a sua formação inicial e exerça o seu papel cada vez mais voltado para o conhecimento.

Para isso, é preciso que o professor aprofunde esse conhecimento de maneira pedagógica e científica, possibilitando a este enfrentar questões essenciais da escola enquanto instituição social, sendo necessário desenvolver uma prática com base na reflexão e na crítica que implicará em uma aprendizagem significativa (VEIGA, 2008).

Além disso, é de suma importância compreender que o saber do professor não pode se basear apenas na prática, mas também nas teorias da educação, uma vez que incrementa os sujeitos de diversos pontos de vista para uma ação de forma contextualizada, possibilitando assim perspectivas de análise para que os professores compreendam os variados contextos que são vivenciados pelos mesmos no âmbito de sua profissão (PIMENTA; GHEDIN, 2005).

Logo, o grande desafio no ensino da matemática reside em contextualizar a teoria sem restringir o significado das ideias matemáticas, que deram início ao saber que foi ensinado, pois contextualizar não significa substituir o aprendizado

escolar pelo cotidiano, mas sim compreender que o que é aprendido na escola servirá para modificar o nível do conhecimento que o aluno já aprendeu no seu dia a dia; é uma didática que promove a valorização do conteúdo pelo aluno (D'AMBROSIO, 2003).

Contudo, um dos maiores problemas no ensino é que os professores concebem os princípios matemáticos como objetos prontos e não percebem que esses conceitos precisam ser produzidos pelos próprios alunos, pois de alguma forma eles precisam experimentar as mesmas dificuldades em relação ao conceito, além de ter que superar os mesmos problemas de cunho epistemológico que os estudiosos matemáticos já vivenciaram (VERGNAUD, 1990 apud BALDISSERA, 2001).

Roque (2012, p. 28) enfatiza que:

A matemática que lemos nos livros já foi produzida há muito tempo e reorganizada inúmeras vezes. Entretanto, não se trata de um saber pronto e acabado. Fala-se muito, hoje, em inserir o ensino de um conceito matemático em um contexto. E justamente porque a maioria das pessoas acha que a matemática é muito abstrata, ouvem-se pedidos para que ela se torne mais 'concreta', ligada ao 'cotidiano'.

Percebe-se ainda uma abstração da ciência matemática, uma vez que o ensino dessa disciplina segue a mesma ordem de exposição com a qual é utilizado nos textos matemáticos, longe disso, o ideal seria iniciar o estudo matemático com base na definição do seu conceito evidenciando as perguntas que o mesmo abrange (ROQUE, 2012).

Sendo, portanto, crucial que ocorra uma mudança do modelo tradicional de ensino da matemática, que de acordo com Veiga (2008) equivale a uma ruptura nos métodos conservadores na forma de ensinar, aprender, pesquisar e avaliar em favor de uma nova modelagem de saberes para superar as dicotomias entre o conhecimento científico e senso comum, a ciência e a cultura, a educação e o trabalho e entre a teoria e a prática.

Conforme explica Lima (2010, p. 5):

[...] para mudar o currículo de matemática é preciso esforços de muitas entidades envolvidas, uma delas é a de professores, são eles que refletirão sobre sua prática na sala de aula. É preciso investigar os meios de se equilibrar um currículo de matemática, pois estamos trabalhando com capacidade, habilidades, técnicas e por outro lado, a compreensão.

Soares (2008) destaca as manifestações e a insatisfação com o modelo de ensino da matemática no Brasil na década de 1950, que criticavam a educação matemática e foi nesse contexto que surgiu os primeiros congressos para debater novas metodologias e práticas, a formação dos professores, o currículo, o material didático, dentre outros aspectos; possibilitando assim que os professores divulgassem os seus trabalhos de sala de aula e novas propostas de atividades.

Nesse cenário de ruptura e insatisfação com relação ao ensino da matemática, Miorim (1998) destaca o surgimento de uma nova proposta para a educação matemática no início da década de 1920, o “**Movimento Escola Nova**”.

## **2.2 Contribuições do escolanovismo para a educação e as tendências contemporâneas**

O Movimento Escola Nova, também conhecido como **escolanovismo**, se desenvolveu no início do século XX, especialmente na Europa, na América e no Brasil, no qual teceu diversas críticas ao modelo de ensino tradicional, ou seja, no tipo de ensino focado no professor e nos materiais pedagógicos prontos (SANTOS, 2013).

Contudo, conforme consta no *site* do Alfamat (2013, p. 1) acerca desse movimento:

[...] começam a aparecer os primeiros pensamentos a respeito da educação matemática, mais ainda não se podia considerar como surgimento da educação matemática, pois os professores utilizavam apenas os livros como método de ensino e estes não eram adaptados para o ensino na educação básica. Surgem os primeiros manuais de orientação pedagógica para auxiliar os professores em sua metodologia. Eram poucos os estudos dedicados ao ensino, a maioria tratava do ensino primário, e focavam os conceitos e procedimentos da matemática.

Especialmente no Brasil e no referido século, os principais incentivadores desse novo modelo de educação foram os matemáticos Malba Tahan e Euclides Roxos (ALMEIDA, 2018).

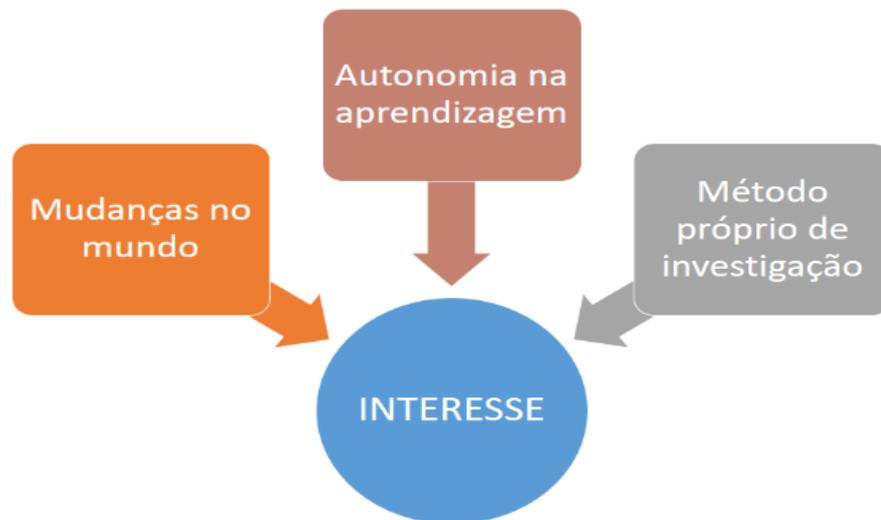
Segundo explicação de Santos (2013):

[...] O escolanovismo vê na organização pedagógica e nos pressupostos epistemológicos da pedagogia da escola tradicional as razões da falta de interesse dos alunos, da fragmentação do currículo, do controle opressivo dos professores sobre os estudantes, mitigando a liberdade e a criatividade [...] (SANTOS, 2013, p. 26. grifo nosso).

O discurso pedagógico defendido pela Escola Nova preconiza que a pesquisa deve ser realizada pelo aluno e não cabe ao professor transmitir conhecimentos prontos e acabados; o professor deve estimular a autonomia da aprendizagem de maneira natural. Devido a isso, este movimento ficou reconhecido pelo lema **aprender a aprender** (SAVIANI, 2013).

Apresentam-se na Figura 1 os fundamentos do escolanovismo: o aluno aprende mais quando o faz sozinho; a criação de um método próprio de investigação é mais eficaz do que aquele que é transmitido e elaborado por outras pessoas; o foco central da educação é o interesse do aluno, a escola tem o dever de preparar o aluno para as mudanças no mundo (DUARTE, 2011).

Figura 1: Fundamentos do escolanovismo



Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base em Duarte (2011).

O estudo da matemática pura, ou seja, da matemática pela matemática sem a preocupação com a sua aplicação na prática, já foi útil em anos ou em séculos anteriores, mas na atualidade esse estudo precisa ser contextualizado com o cotidiano do aluno e desenvolvimento de suas próprias conjecturas (ALMEIDA, 2018).

O Movimento Escola Nova, foi um norte para o desenvolvimento da história da educação da matemática no Brasil, que abrangeu o início da educação matemática como campo profissional e área de investigação, surgimento de grupo de educadores matemáticos e ampliação da área de pesquisa em educação matemática, formação de grupos e solidificação de linhas de pesquisas,

aparecimento de cursos de mestrado e doutorado em educação matemática (ALMEIDA, 2018).

As transformações que foram acontecendo no decorrer destas fases contribuíram para o surgimento de tendências pedagógicas e metodológicas para auxiliar a prática docente (ALMEIDA, 2018).

### **2.3 Tendências metodológicas no ensino da matemática**

Enfatiza-se que o discurso pedagógico em vista da ruptura com o modelo tradicional de ensino e aprendizagem da matemática, só será possível se a contextualização do conhecimento matemático se basear em práticas manipuláveis e que evidenciem a utilidade destes conhecimentos na vida prática (KITOR; NEVES, 2014).

Nesse novo paradigma, Delors (2012) ressalta que o século XXI deve ser considerado como o século do conhecimento, no qual tanto os indivíduos quanto os poderes públicos buscarão o conhecimento a fim de aproveitar as oportunidades de aprendizado ao longo de toda a vida:

Encarar o século XXI como um tempo em que, por toda parte, indivíduos e poderes públicos considerarão a busca pelo conhecimento não apenas como meio para se alcançar um fim, mas como um fim em si mesmo. Todos serão encorajados a aproveitar as ocasiões de aprender que lhes oferecerem ao longo da vida e terão possibilidades de fazê-lo. Isso significa que se espera muito dos professores, que muito lhes será exigido, pois deles depende, em grande parte, a concretização dessa aspiração (DELORS, 2012, p. 123).

Conforme explicação de Silva:

As novas tendências na Educação e Educação Matemática enfatizam que a arte de aprender a ensinar envolve não só saber o que ensinar e o saber sobre métodos de ensino, mas, sobretudo, envolve um saber sobre a aprendizagem. Referimo-nos à aprendizagem, tanto do professor, acerca do próprio processo e resultados de sua aprendizagem, quanto de um saber do professor em relação à aprendizagem de seus alunos. (SILVA et al., 2012, p.197).

Tais práticas são apresentadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2008). As tendências exibem as linhas de pesquisa em educação matemática, bem como apresentam as instituições específicas dessa área de estudo, como por exemplo: resolução de problemas; modelagem matemática;

história da matemática; educação matemática e prática pedagógica; etnomatemática; fundamentos filosóficos e científicos da educação matemática, dentre outros e outras (CARVALHO, 1994).

Sobre o conceito do termo tendência, Cavalcanti (2011) afirma que a sua origem vem do latim, denominado neste como *tendentia* e diz respeito à inclinação para alguma coisa, muito utilizado nas expressões tendências no ensino de matemática e tendências na pesquisa em educação matemática.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN,s (1998), a **resolução de problemas** pode ser considerada como um ponto inicial no âmbito da atividade matemática. Consiste em uma habilitação prática por meio da imitação; o professor que apresenta aos alunos problemas que desafiam a sua curiosidade, desperta o interesse dos mesmos para a resolução desses problemas e uma vez que o resultado é alcançado, pode ainda despertar um talento natural para a resolução de problemas matemáticos, ou ainda motivá-los para a sua escolha profissional (POLYA, 2003).

O objetivo maior da resolução de problemas é levar os alunos a interpretarem a situação proposta e direcioná-los a encontrar o resultado:

[...] o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada (BRASIL, 1997, p. 32).

Todavia, Polya (2003) adverte que os problemas matemáticos que são lançados para os alunos, precisam estar de acordo com o nível dos mesmos, ou seja, nem tão difíceis a ponto de desmotivá-los e nem tão fáceis para que não percam o interesse em resolvê-los, por julgá-los muito fáceis.

Pozo e Echeverría (1998) explicam que a resolução de problemas se fundamenta na apresentação de situações abertas e sugestivas, que exijam dos educandos uma postura ativa ou um esforço para buscar as suas próprias respostas.

Enquanto que a **modelagem matemática**, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica se baseia na problematização de situações do dia a dia; é uma proposta de valorização do aluno no contexto social, na qual levanta problemas que implicam em questionamentos acerca da vida (PARANÁ, 2008).

Desta maneira, a modelagem matemática é definida como “a arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (BASSANEZI, 2002, p.16).

Consoante explicação de Burak (2004, p. 4-5):

[...] a adoção da Modelagem Matemática, como uma alternativa Metodológica para o ensino de Matemática, pretende contribuir para que gradativamente se vá superando o tratamento estanque e compartimentalizado que tem caracterizado o seu ensino, pois, na aplicação dessa metodologia; um conteúdo matemático pode se repetir várias vezes no transcorrer do conjunto das atividades em momentos e situações distintas. A oportunidade de um mesmo conteúdo poder ser abordado diversas vezes no contexto de um tema e em situações distintas, favorecendo significativamente a compreensão das ideias fundamentais, pode contribuir de forma significativa para a percepção da importância da Matemática no cotidiano da vida de cada cidadão, seja ele ou não um matemático.

Esse autor destaca ainda as 6 (seis) etapas para o desenvolvimento da modelagem matemática: escolha do tema, pesquisa exploratória, levantamento dos problemas, resolução dos problemas, desenvolvimento da matemática relacionado ao tema e análise crítica das soluções.

A **etnomatemática** é explicada por D’Ambrosio (2005) como a capacidade que o aluno tem de manejar as situações reais, que aparecem no seu cotidiano de maneiras diversificadas; é um sistema que objetiva explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimentos nos mais variados sistemas sociais e quais são as forças que interagem durante esses processos.

Ubiratan D’Ambrósio, considerado o pai da etnomatemática explica como se deu a formação do termo etnomatemática:

Para compor a palavra etnomatemática utilizei as raízes tica, matema e etno para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (tica) de explicar, de entender, de lidar e de conviver (matema) com distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (etno) (D’AMBROSIO, 1997, p.111).

Fazendo uso da dicção de Breda, Lima e Guimarães (2011):

Passei a olhar a proposta da etnomatemática como uma possibilidade de diferenciar o trabalho que o professor desenvolve nas escolas, ou seja, a prática conteudista e sem significado poderá ser substituída por um fazer docente orientado por um novo olhar, que fomente a valorização do contexto sociocultural do educando, seus processos de pensamento e seus modos de entender, explicar e exercer sua prática na sociedade contemporânea

[...] um convite para revisitar suas práticas pedagógicas e seus efeitos ou até mesmo olhar seu papel, enquanto docente que lida com diferentes perspectivas de sujeito no contexto escolar (p. 15).

O método de ensino com foco na **história do ensino da matemática** se baseia na compreensão sobre a origem das ideias e dos acontecimentos matemáticos, a partir das circunstâncias nas quais a matemática foi se desenvolvendo com o passar dos anos, com o intuito de constatar que os conceitos matemáticos que são tidos como verdadeiros na atualidade, são decorrentes de grandes esforços e diversas discussões que ocorreram no passado entre estudiosos matemáticos (D' AMBRÓSIO, 1997).

Siqueira (2007) explica que a importância de se estudar a **história do ensino da matemática** para o aluno, que segundo ele, reside na compreensão sobre como a aprendizagem da matemática influencia outras áreas do saber, além de também sofrer mútua influência destas áreas; com isso o aluno passa a perceber de maneira mais clara quais foram as dificuldades encontradas pelos estudiosos matemáticos no momento da elaboração das suas ideologias.

Para Flemming, Luz e Mello (2005), estudar sobre o contexto histórico do ensino da matemática serve de fonte de inspiração que por meio do entendimento da sua evolução, favorece aos educadores na elaboração de estratégias que irão contribuir para a construção do conhecimento dos alunos.

A **investigação matemática** é definida por Ponte, Brocardo e Oliveira (2009), como atividades de ensino e aprendizagem que visam proporcionar o espírito da atividade matemática pura, possibilitando ao aluno formular questões e suposições para realizar suas provas e contestações, além de apresentar os resultados apurados durante o processo e assim discuti-los junto aos demais alunos e ao professor.

Segundo os autores mencionados, investigar a matemática está direcionado relacionado à prática profissional de grandes estudiosos matemáticos, como por exemplo: Leibniz, Pitágoras, Fermat, dentre outros; motivo pelo qual por muito tempo a investigação matemática foi restringida apenas aos indivíduos que dedicavam suas vidas e trabalho ao estudo da matemática; a apropriação da investigação matemática no âmbito acadêmico e profissional desenvolveu uma série de trabalhos e pesquisas científicas.

Conforme explica Braumann (2002), a aprendizagem da matemática depende de uma investigação de natureza matemática e ao nível adequado a cada grau de ensino, somente assim será possível compreender qual a utilidade da matemática como ferramenta de compreensão do mundo e intervenção sobre este, haja vista que aprender a matemática sem intervir nela, equivale a aprender a andar de bicicleta olhando outras pessoas andar e recebendo informações sobre como as outras pessoas conseguiram.

### 2.3.1 Tópicos sobre a inserção da tecnologia no ensino-aprendizagem da matemática

Outra tendência metodológica aplicada no âmbito da educação diz respeito às mídias tecnológicas, ou seja, aos incrementos tecnológicos voltados para o ensino-aprendizagem. Nesse contexto, Brito e Costa (2009) explanam que nos últimos anos tem-se percebido alguns esforços visando concretizar estratégias que motive os professores, alunos e educadores de maneira geral, quanto ao uso de recursos tecnológicos que estão cada dia mais frequente no cotidiano das pessoas.

Segundo explicação de Richit e Maltempi (2005), as décadas de 1980 e 1990 foram palco da inserção de computadores nas redes escolares, momento no qual as secretarias de educação, bem como órgãos governamentais passaram a apoiar iniciativas com o intuito de equipar as escolas com computadores e salas com informática. Todavia, ainda que diversas escolas tenham adquirido equipamentos de informática, mas muito destes ficaram inutilizados, ou ainda, o seu uso ficou restrito às secretarias para atividades administrativas.

Nesse contexto, Brito e Costa (2009, p. 27) esclarecem que:

A introdução das TIC no ambiente escolar possibilita um repensar nos papéis dos diversos sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem. Tais sujeitos passam a atuar em um contexto em que a informação e o acesso ao conhecimento não mais estão centralizados e restringidos à figura de uma única pessoa, o professor, mas é partilhado, acessado sob diversas formas e proveniente de fontes variadas.

Para Costa e Lins (2010), os recursos tecnológicos como a internet e os *softwares* desenvolvidos para a área da educação, proporcionam experiências de ensino de maneira criativa e motivadora, bem como modificam as relações entre professor e aluno, por meio de propostas de atividades que estimulam uma maior

autonomia do aluno no processo de aprendizagem, em desfavor de um ambiente onde a fala é considerada a única verdade e sem contestações.

Consoante Almeida (2000), o professor envolvido nesse contexto de apropriação do computador e dos demais artifícios de informática, deve sempre se questionar acerca da sua missão enquanto profissional envolto em uma sociedade na qual surgem outras áreas de conhecimento e aprendizagem além do espaço físico da escola.

Nessa lógica, Lobo da Costa (2010, p. 93) encerra essa questão ao clarificar que:

Para fazer uso adequado dos recursos tecnológicos e para facilitar o desenvolvimento das sequências didáticas, é importante que o professor conheça o modo de operação técnica (comandos, funções, linguagens etc.), de forma a explorar suas possibilidades e identificar as limitações. Também é necessário desenvolver a percepção das consequências do uso da tecnologia nos modos de pensar, de ser e de sentir os alunos.

Nessa dialética, deu-se início à utilização das Mídias Tecnológicas que segundo explanação de Stieler e Ferreira (2009, p. 2):

[...]. A tecnologia, além de renovar o processo de ensino-aprendizagem, pode propiciar o desenvolvimento integral do aluno, valorizando o seu lado social, emocional, crítico e ainda deixar margens para a exploração de novas possibilidades de criação. [...].

Kenski (2005, p. 09) considera que:

Em geral, quando nos referimos ao uso de mídias em projetos educacionais, a nossa imaginação nos articulam diretamente às mais novas oportunidades tecnológicas de informação e comunicação, ou seja, a internet e todos os seus desdobramentos e inovações. Pensamos também no uso de programas televisivos, filmes e vídeos. Outros meios – como o rádio, o jornal e todas as formas midiáticas impressas etc. – ainda que conhecidos e utilizados em atividades de ensino, não são tão fortemente destacados nas pesquisas e publicações da área educacional. São muitas as mídias utilizadas em atividades educativas. Assim como cada modalidade de ensino requer o tratamento diferenciado do mesmo conteúdo – de acordo com os alunos, os objetivos a serem alcançados, o espaço e tempo disponível para a sua realização – cada um dos suportes midiáticos tem cuidados e formas de tratamento específicas que, ao serem utilizados, alteram a maneira como se dá e como se faz a educação.

Depreende-se da referida citação que o emprego de mídias tecnológicas no âmbito da aprendizagem e do ensino proporciona novas dimensões para a educação. Assim, "os recursos tecnológicos, como o software, a televisão, as calculadoras, os aplicativos da Internet, entre outros, têm favorecido as

experimentações matemáticas e potencializado formas de resolução de problemas" (PARANÁ, 2008, p. 64).

Para Frota e Borges (2004), as propostas de incorporação das Tecnologias da Informação e Comunicação no processo de ensino e aprendizagem de matemática em sala de aula são diversas, contudo, essas propostas têm em si de maneira implícita a pretensão de superar o ensino tradicional que nitidamente é deficiente quanto aos resultados, mesmo que elas se apresentem de forma diferente quanto aos assuntos abordados ou ferramentas computacionais adotadas.

## **2.4 O ensino da matemática da educação básica em vista da Base Nacional Comum Curricular e a Lei de Diretrizes e Base**

A Educação Básica abrange três etapas, a saber: a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio (BRASIL/LEI Nº 12.796/2013). O art. 26 da referida lei traz informações sobre os currículos da educação destas três etapas de ensino, na qual destaca que o currículo do ensino fundamental deve ter base nacional comum, além de ser complementada pelo sistema de ensino e em cada instituição escolar.

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) corresponde a um conjunto de normas que define a estrutura orgânica e progressiva de aprendizagens essenciais, na qual todos os estudantes precisam desenvolver no decorrer das etapas e modalidades da Educação Básica, de forma que tenham assegurados os seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento e de acordo com o que prescreve o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2020).

O art. 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional com atualizações até o ano de 2019 demonstra a cobertura da educação, contudo, salienta-se o parágrafo primeiro desta lei que disciplina a educação escolar, ou seja, aquela desenvolvida no âmbito das instituições escolares.

Nessa lógica, demonstra-se a narrativa do Sr. Ministro da Educação, Mendonça Filho (2020, p. 5) quando relata que: "Ao homologar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a [...] o Ensino Fundamental, o Brasil inicia uma

nova era na educação brasileira e se alinha aos melhores e mais qualificados sistemas educacionais do mundo”.

Pode-se dizer que a construção das normas da BNCC atende aos preceitos constitucionais, sobretudo, do art. 205 da Constituição Federal de 1988, que reconhece que a educação é um direito fundamental, dever do Estado, da família e direito de todos, visando ao desenvolvimento da pessoa para o exercício da sua cidadania e da sua formação profissional; além deste, destaca-se ainda o art. 210 da CF/88 que reconhece a necessidade da fixação de conteúdos mínimos para o ensino fundamental (BRASIL, CF/88).

Em vista disso, no ano de 2014 foi promulgado o Plano Nacional de Educação, o PNE, por meio da Lei nº 13.005 que enfatizou a necessidade de se estabelecer e implantar as diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, apontando os direitos e as finalidades de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio (BRASIL, 2014).

Nesse contexto, a BNCC/2020 estabelece as áreas do conhecimento e os componentes curriculares do ensino fundamental, tanto para os anos iniciais quanto para os anos finais e dentre as áreas do conhecimento abordar-se-á a matemática e seus desdobramentos nos anos finais do ensino fundamental que consistem em objeto de análise desta pesquisa; o ensino fundamental tem duração de nove anos, sendo, portanto, a etapa mais longa da educação básica e abrange alunos de 6 (seis) a 14 (quatorze) anos de idade (BRASIL, 2020).

### 3 APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS DE MATEMÁTICA NA ÁREA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A engenharia pode ser definida como a arte de transformar os recursos naturais em formas apropriadas de produtos que atendam às necessidades humanas; até o século XVII a Engenharia era uma atividade exercida apenas para fins militares, mas a partir do surgimento de obras sem a participação destes militares, especialmente na construção de estradas, deu origem às denominações de Engenharia Civil e Construção Civil (MAÇAHIKO, 2006).

A denominação Engenharia provém do latim *ingenius*, que traduzindo para o dialeto português significa a divindade que preside em cada um, enquanto que o termo civil está ligado a cidadão. Desta forma, a engenharia civil corresponde à aplicação de metodologias científicas ou empíricas na utilização dos recursos naturais em prol do ser humano (BUILDIN, 2017).

A construção civil é uma das ramificações da Engenharia Civil e engloba um conjunto de atividades de grande relevância para o desenvolvimento socioeconômico, pois implica diretamente na qualidade de vida da população e na infraestrutura econômica do país. Este setor apresenta se relaciona de forma direta com outros setores do ramo industrial, uma vez que demanda diversas matérias-primas em seu processo de produção e concentra uma parcela significativa da mão de obra com menor qualificação (MONTEIRO FILHA; COSTA; ROCHA, 2010).

Desta forma, a construção civil é uma importante atividade econômica que representa uma parcela expressiva do produto interno bruto de qualquer país, cujos efeitos impactam de maneira positiva quanto à empregabilidade de pessoas (UNIEMP, 2010). É um dos setores que mais contribui para o aumento da renda no país no curto e médio prazo (NASSER, 2009).

Embora isso, Nasser (2009) salienta que o ramo da construção apresenta alguns impasses, dentre eles pode-se destacar a falta de divulgação de especificações técnicas e padrões operacionais que englobem todos os níveis hierárquicos, pois o que se tem percebido é uma grande parcela de mão-de-obra que atuam nessa área sem a devida qualificação, ou seja, com baixo nível de escolaridade.

Contrário a isso, Amaral (2017) defende que na atualidade as atividades desenvolvidas no ramo da construção estão bem divididas, ou seja, cada profissional

dessa área desenvolve as competências que lhe cabem; cabe ao arquiteto elaborar a planta que vai dar suporte ao projeto, verificando os insumos necessários, especifica os acabamentos e a decoração, por outro lado, o engenheiro será o responsável pela realização/execução do projeto que foi planejado, além de liderar, supervisionar, dar instruções à equipe sobre a consecução da obra como, realiza cálculos e projetos estruturais.

Enquanto que ao mestre de obra caberá organizar e acompanhar os outros profissionais, além de verificar as matérias primas, monitorar as compras e supervisionar os serviços; já o pedreiro, é aquele profissional incumbido de dar forma ao projeto, é ele quem de fato faz o trabalho operacional, portanto, o trabalho mais pesado (AMARAL, 2017).

Dito isso, pode-se perceber que diversos profissionais integram o setor da construção civil e fazendo uso da afirmação do autor supramencionado quando o mesmo destacou, por exemplo, algumas das atribuições do engenheiro, do arquiteto, do mestre de obras e do pedreiro, observam-se que no âmbito das suas competências e de acordo com as especificidades de cada função, estes profissionais precisam aplicar conhecimentos científicos/empíricos que substancialmente são ensinados e aprendidos em sala de aula, e no caso específico deste setor, o conhecimento de conceitos e técnicas matemáticas é fundamental/expressivo/muito relevante.

Sobre isso, Cristina (2015, p. 1) discorre que “Qualquer obra de construção civil requer o mínimo de conhecimento matemático por pedreiros, mestre de obra e serventes”. Além disso, “[...], os conhecimentos matemáticos podem ajudar a agilizar o desenvolvimento da sua obra e até mesmo diminuir custos” (EAGENCE MARKETING, 2019, p. 1).

E é com base nesse mínimo de conhecimento destacado pela autora Cristina, que esta pesquisa se desdobra, a fim de conhecer e compreender quais são os conhecimentos matemáticos que são ensinados no âmbito escolar nos anos finais do ensino fundamental, e que são largamente utilizados no plano concreto, ou seja, na prática profissional no campo da construção civil.

Durante a construção em si, os conhecimentos de matemática continuam sendo necessários, ao passo que os pedreiros precisarão calcular, por exemplo, a área dos tijolos a fim de quantificar quantos tijolos será utilizada, além realizar o cálculo de outras medidas, como: porcentagem de inclinação do telhado, quantidade

de telhas, medição dos ângulos e retas para colocar o piso, dentre outros tipos de cálculos (EAGENCE MARKETING, 2019).

### **A história do Sr. Pedro Antônio**

Continuando nessa lógica de aplicação da matemática na construção civil, destaca-se o resultado de um estudo apresentado na I Jornada de Estudos em Matemática no ano de 2015 na cidade de Marabá no estado do Pará, na qual foi realizada uma entrevista junto a um pedreiro acerca dos conteúdos matemáticos e a sua importância na construção civil, com o intuito de investigar quais os saberes matemáticos que o mesmo utilizava no âmbito da sua profissão, além de verificar se ele utilizava alguns destes saberes durante e em quais situações.

Contextualizando um pouco da história do Sr. Pedro Antônio de acordo com Sousa, Diniz e Silva (2015), relatou-se que este Senhor de 50 anos de idade, deixou os estudos 4ª série do ensino fundamental, devido à necessidade de ajudar a sua mãe na manutenção de sua casa; aprendeu a profissão de pedreiro apenas observando o trabalho de um amigo e aos 15 anos de idade construiu uma casa de alvenaria e após isso deu início a um curso de pedreiro. E salientando um trecho da escrita dos referidos autores:

No que diz respeito à matemática, considera que foi útil o que aprendeu no curso, mas os conhecimentos que têm sobre a sua profissão foram essencialmente adquiridos com a experiência ao longo dos anos, vendo e aprendendo com os mais velhos na profissão. Concorda que a matemática é muito importante na sua profissão e salienta que um pedreiro tem que saber fazer, 'contas'. Ou seja, para o Sr. Antônio um pedreiro deve saber fazer cálculos aritméticos, utilizar os algoritmos da divisão, multiplicação, subtração e adição, calcular área e perímetro e ler projetos, mesmo que em sua maioria não sabe o significado dessas palavras (SOUZA; DINIZ; SILVA, 2015, p. 5).

Exibindo ainda a narrativa e análise destes autores:

A exemplo do que disse, ele não conhece a palavra perímetro e seu significado, mas consegue fazer a soma dos lados de um determinado cômodo para saber a quantidade de lajotas que deverão ser utilizadas, para que não seja comprada em quantidade demasiada, causando desperdícios desnecessários (SOUZA; DINIZ; SILVA, 2015, p. 5).

Em vista disso, relatos como o do Sr. Pedro Antônio ratifica o entendimento de que a matemática é um instrumento vivo e não somente abstrato, que se aplica em diversos contextos, muito embora às vezes não se conheça o nome científico, como no caso do referido pedreiro, quando o mesmo afirmou que

não tinha conhecimento acerca da palavra perímetro, mas que na prática ele fazia uso desse conceito e da sua funcionalidade.

A instrumentalidade da matemática em si, também foi verificada no momento em que ele afirmou que utilizava cálculos aritméticos, bem como algoritmos das quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) durante o seu trabalho. Rosa Neto (2002, p.7 e 19), declara que “A matemática foi criada e vem sendo desenvolvida pelo homem em função de suas necessidades. (...) A cultura é uma forma de adaptação porque é uma forma de atuação sobre o ambiente que foi construído juntamente com ela”.

Seguindo essa lógica de resultados retrospectivos, destaca-se outra pesquisa realizada por Schwantes et. al (2019) que também utilizaram a técnica da entrevista junto a 4 (quatro) pedreiros, onde obtiveram-se as seguintes respostas quando os mesmos foram questionados a respeito da importância da matemática em seus trabalhos, a saber:

[...] ‘principalmente no começo de uma obra, o fio prumo. Com o fio de prumo fazemos uma matemática não tão complicada como a da escola e sem fórmulas. O que a gente mais usa é o raciocínio, [...]’.

[...] ‘para medir e calcular a quantidade de telhas, tijolos, às vezes metros quadrados. São cálculos de vezes [multiplicação], mais [adição] e de dividir’.

[...] ‘desde o fundamento da construção, para tirar o esquadro, através do Teorema de Pitágoras. No telhado para fazer a porcentagem da queda d’água. Também uso a matemática nas medidas de área’.

[...], não se utiliza às fórmulas ensinadas na escola. A gente sempre tenta simplificar os procedimentos. Numa construção a gente vai definindo o tipo de cálculo que vai usar. A gente não perde muito tempo em cima de cálculos complicados, tudo é feito de forma mais simplificada’, [...].

‘um raciocínio que é praticamente do dia-a-dia do construtor e envolve especialmente medidas. A gente se preocupa com elas durante todo o dia e, precisa-se ficar sempre atento’ (SCHWANTES et. al 2019, p. 5).

Nessa lógica, é relevante retomar a aplicação da tendência metodológica da matemática denominada de resolução de problemas, haja vista que a mesma correlaciona às questões matemáticas no plano concreto, portanto, pode-se inferir que a partir do momento em que o Sr. Pedro Antônio aprendeu a sua profissão apenas observando o seu amigo trabalhar, evidenciou uma das especificidades da modelagem matemática que reside na imitação dos processos por meio da observação.

Nesse aspecto, salienta-se o entendimento do Professor Ubiratan D’Ambrósio (2003) quando o mesmo expressa que o conhecimento não se baseia

apenas na quantidade de anos em que se estuda, mas também nas experiências que os indivíduos vivenciam no meio em que vive.

E nesse contexto de experiências vivenciadas a respeito do uso e da percepção da matemática na prática, apresentam-se outro relato de um dos entrevistados do estudo realizado por Schwantes et. al (2019, p. 8):

'muito complexa e muito complicada. São muitas fórmulas e no dia-a-dia você não consegue aplicá-las, tão pouco guardar as fórmulas na memória para fazer os cálculos. Seria importante ensinar a matemática de forma mais prática, mais naquilo que você vai utilizar no teu dia-a-dia em qualquer setor. Para o meu trabalho de construção, eu acho que estas fórmulas da escola têm pouca relação com aquilo que eu vou precisar todo dia'.

Com base nas informações adaptadas a partir de **Vídeo DVD Escola-Volume 5 – Matemática em Toda Parte**, Santos e Araújo (2020) explanam que quando se olha para figuras de construção das grandes cidades, é possível considerar a partir das suas estruturas e formas geométricas quais foram os cálculos matemáticos que foram necessários para executar a construção destas cidades, bem como o porquê das mesmas permanecerem em pé; geralmente a figura possui formas geométricas, como por exemplo, em forma triangular.

Sempre que se necessita de uma estrutura rígida o triângulo é uma alternativa viável. A estrutura triangular é empregada em construção de objeto do cotidiano dos mais simples aos mais complexos, em móveis, utensílios de cozinha e até em construções de grande porte. Em construções populares o telhado de uma casa é sustentado por armações de madeira em formatos de um triângulo, isso garante a sustentação segura da construção (SANTOS; ARAÚJO, 2020, p. 173).

Os referidos autores chamam atenção ainda para a possibilidade de o professor aplicar conteúdos matemáticos voltados para a construção civil, junto aos seus alunos em sala de aula; possibilidade essa de evidenciar a larga utilização da geometria na construção civil, assim como pode se identificar nas diversas formas de prédios, casas, terrenos, dentre outras. Uma destas possibilidades pode ser na confecção de uma planta baixa de uma casa ou de um apartamento e explicam que:

Planta baixa é o nome que se dá a um desenho de uma construção feito em geral a partir do corte horizontal, são representações em escala reduzida dos edifícios. A construção de uma planta baixa é uma atividade escolar muito rica, pois possibilitam o estudo de diversos conceitos, procedimentos e fatos geométricos, como semelhança, e ainda relações de proporcionalidade e medidas (SANTOS; ARAÚJO, 2020, p. 172).

Observa-se que diversos conhecimentos matemáticos são aplicados no ramo da construção civil, dentre os quais se destacam: o cálculo de áreas e volumes; inclinação e nivelamento de terrenos; inclinação de rampas de acesso; cálculo de medidas de elementos e inclinação de tesouras de telhados; cálculo de medidas de “mão francesa”; aplicação do Teorema de Pitágoras para locação de paredes; dimensionamento e locação de escadas; proporcionalidade na elaboração de argamassas e concreto; custos de material e de mão de obra; dimensionamento de equipes de trabalho, dentre outros.

Tendo em vista as percepções e afirmativas anteriores, depreende-se que o ramo da construção civil abrange diversos conhecimentos matemáticos que são aprendidos tanto em sala de aula, como no cotidiano das pessoas, podendo ainda ser utilizada como um instrumento de investigação e constatação de que a matemática é presente no cotidiano em vários aspectos e em diversas profissões. Observou-se que os conceitos de medidas, área, volume, perímetro, ângulo, proporcionalidade, são bastante utilizados no âmbito da construção civil.

## 4 METODOLOGIA

O presente estudo teve como objetivo geral fazer uma análise sobre os conhecimentos de matemática que são aplicados na construção civil, em vista da profissionalização para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em duas instituições de ensino no estado do Maranhão, e de maneira específica compreender quais conteúdos de matemática do ensino fundamental contribuem para a profissionalização destes alunos; constatar se os professores de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental desenvolvem suas aulas com base em conteúdos que possam ser aplicados no cotidiano destes alunos e voltados para a profissionalização dos mesmos, bem como mostrar aos alunos a aplicabilidade de conteúdos matemáticos do ensino fundamental voltados para a construção civil.

Em vista dos objetivos propostos, essa pesquisa se caracteriza como uma pesquisa descritiva, exploratória e com abordagem qualitativa; quanto aos procedimentos adotados na coleta de dados, trata-se de uma pesquisa bibliográfica e documental, sendo ainda uma pesquisa de campo com estudo de caso.

O estudo de caso foi estruturado em função de duas instituições de ensino, visando levantar informações mais específicas acerca da educação matemática do ensino fundamental, e segundo explica Yin (2015). A base do estudo de caso se caracteriza pela investigação de um determinado fenômeno, levando em consideração o seu contexto atual, assenta-se portanto, em uma abordagem deste fenômeno de maneira detalhada e abrangendo uma unidade reduzida para análise, não dando margem para generalizações dos resultados (FARIAS FILHO; ARRUDA FILHO, 2013).

A pesquisa de campo foi realizada em dois momentos, a saber: na Unidade Integrada Bandeira Tribuzzi, escola da rede pública de ensino, localizada na Rua Trinta e Seis, s/n, quadra 140, no bairro do Maiobão em Paço do Lumiar/MA e no outro foi no Colégio Bom Pastor Júnior, instituição privada, situada no bairro da Trizidela da Maioba no município de São José de Ribamar/MA.

A pesquisa de campo com estudo de caso foi realizada em dois momentos: aplicou-se um questionário contendo 11 perguntas de múltipla escolha, junto a 150 alunos do 9º ano do ensino fundamental, sendo 75 alunos da rede pública e 75 alunos da rede privada (Apêndice A). Estes questionários foram

entregues pessoalmente aos alunos e com a autorização prévia das gestoras das escolas investigadas (Anexos A e B).

Aplicou-se ainda um questionário contendo 13 perguntas fechadas e de múltipla escolha, junto a 47 professores da disciplina de matemática do ensino fundamental (Apêndice B), com o intuito de levantar aspectos sobre a percepção destes profissionais acerca da importância dessa disciplina no cotidiano desses alunos, o conteúdo mais difícil e menos difícil de ministrar, o mais prazeroso, bem como a aplicação dos conhecimentos matemáticos voltados para a área da construção civil, dentre outros aspectos.

A coleta de dados junto aos alunos foi feita de modo presencial no dia 07 de novembro de 2019, enquanto que aos professores foi aplicado um questionário na versão virtual por meio da plataforma Google *forms*, no dia 19 dezembro de 2019.

Destaca-se que a utilização de questionário na modalidade virtual foi devida à possibilidade de se obter respostas no menor tempo possível, haja vista que os professores investigados lecionam em diferentes redes de ensino, dentre as quais: rede pública, rede privada, cursos profissionalizantes, Ong,s e escolas comunitárias.

Ekman e Litton (2007) argumentam que o método tradicional de coleta de dados em pesquisas científicas, como: entrevistas presenciais, telefone e questionários na versão impressa, nem sempre conseguem gerar resultados rápidos e de menor custo, além de conseguirem acompanhar as tendências tecnológicas com base no uso da internet e dinâmica das populações. Com a crescente utilização da internet a nível global, as pesquisas científicas com o uso do ambiente virtual tem se mostrado uma tendência atual para a coleta de dados (VAN GELDER; BRETVELD; ROELEVELD, 2010).

Prodanov e Freitas (2013, p. 53, grifo do autor), explicam como funciona a pesquisa de levantamento que segundo eles “[...]. **Apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles**”. A essência desse método consiste na obtenção de informações relevantes a partir da interrogação direta às pessoas; esse tipo de técnica é muito utilizado em estudos sobre opiniões (BASTOS; FERREIRA, 2016). A importância da pesquisa de campo reside na investigação com riqueza de detalhes e de maneira mais consistente e específica (VERGARA, 2011).

Por ser caracterizada como uma pesquisa exploratória, explorou-se a realidade dos fatos com o intuito de ampliar o conhecimento. Nessa lógica, a

intenção deste estudo foi o de apenas fazer uma investigação sobre quais conhecimentos de matemática do ensino fundamental dos anos finais são utilizados no ramo da construção civil (BARROS; LEHFELD, 2014).

Quanto à finalidade descritiva, Bastos e Ferreira (2016) discorrem que essa característica evidencia a descrição das especificidades de determinada população ou acontecimento, podendo servir ainda de meio para descobrir se existe correlação entre as variáveis desse acontecimento. Enfatiza-se, portanto, que a população investigada foi formada por alunos que cursavam os anos finais do ensino fundamental até a época desta investigação, cujo ponto investigado se deu entre os conteúdos matemáticos que são aplicados para estes alunos com foco na profissionalização dos mesmos.

Por ser de natureza qualitativa, se fundamentou em dados descritivos e planejados, a fim de representar e contextualizar os acontecimentos reais (MARCONI; LAKATOS, 2017). Nesse tipo de estudo, o pesquisador investiga a temática sem precisar abranger a totalidade dos fatos, mas apenas objetiva apurar exemplos e situações parecidas (STAKE, 2011).

Nesse sentido, com a intenção de alcançar o objetivo maior desta pesquisa levou-se em consideração apenas a realidade dos alunos das duas escolas supramencionadas, sendo apenas dois tipos de amostras: alunos de uma escola da rede pública e os outros da rede privada.

A pesquisa bibliográfica foi estruturada a partir da coleta de informações nas bases de dados da Literatura Latino - Americana e do Caribe (LILACS), na Biblioteca Científica Eletrônica *Online* (SciELO), bem como nos documentos jurídicos e governamentais (leis, resoluções, manuais, políticas, cadernos, dentre outros). E foi realizada mediante o levantamento de bibliografias que já foram publicadas em livros, revistas científicas, periódicos, artigos científicos, teses, dissertações, dentre outros.

Realizou-se ainda uma pesquisa documental, que segundo Vergara (2013, p. 43) “é aquela realizada em documentos conservados no interior de órgãos públicos e privados de qualquer natureza ou com pessoas”. Dito isso, utilizou-se leis e decretos diversos, resoluções, texto constitucional, Parâmetros curriculares nacionais, Base Nacional Comum Curricular e a Lei de Diretrizes Bases.

## **5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA**

Esta seção demonstra os resultados da pesquisa com base nos objetivos propostos. Enfatizando o objetivo geral que visou fazer uma investigação acerca dos conteúdos matemática do ensino fundamental que são aplicados na construção civil, e que além da pesquisa bibliográfica foi também realizada uma pesquisa de campo, a fim de analisar se os conteúdos matemáticos que são desenvolvidos junto aos alunos do 9º ano em duas escolas no estado do Maranhão visam à profissionalização dos mesmos, estruturou-se, portanto, nesta seção de apresentação dos resultados com as respectivas discussões e análises as informações pertinentes para a compreensão do objetivo supramencionado.

Logo, no primeiro momento demonstram-se os conteúdos que são necessários para os alunos do 9º ano BNCC, Lei de Diretrizes e Bases e as regulamentações pertinentes. A segunda parte apresenta os dados que foram coletados junto aos alunos e professores investigados a partir da aplicação dos questionários, com o intuito de conhecer as percepções dos alunos quanto à aplicação da disciplina matemática em suas vidas, e nessa mesma lógica demonstrar os apontamentos dos professores entrevistados acerca do ensino-aprendizagem da matemática.

### **5.1 Componente curricular da matemática nos anos finais do ensino fundamental – BNCC e LDB**

O componente curricular de Matemática visa garantir aos educandos o desenvolvimento e apropriação de competências específicas em face das unidades temáticas que podem ser definidas como as ramificações desta disciplina (BRASIL, 2020), que podem ser observadas no Quadro 1 e Figura 2.

**Quadro 1 – Competências específicas de matemática (9º ano - Ensino Fundamental)**

Reconhecimento da Matemática como ciência humana; fonte de novas descobertas; impactos no mundo do trabalho;
Raciocínio lógico, espírito de investigação e produção de argumentos convincentes; compreensão de conhecimentos matemáticos para atuar no mundo;
Compreensão dos conceitos de Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística, Probabilidade e outras áreas do conhecimento;
Utilizar processos, ferramentas matemáticas e tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas diários;
Resolução de situações-problema em múltiplos contextos; demonstração de respostas e sintetização de conclusões por meio de gráficos, tabelas, esquemas; descrever algoritmos;
Criar/discutir projetos com foco nas questões sociais;
Trabalho coletivo no planejamento e desenvolvimento de pesquisas; identificação de aspectos consensuais ou não para discutir temáticas; respeito à ideologia de outros alunos.

Fonte: Com base nos dados da BNCC (BRASIL, 2020).

Como destacado no Quadro 1, para que o aluno se aproprie dos conhecimentos matemáticos é preciso que o mesmo desenvolva algumas competências específicas que irão implicar na eficácia do seu aprendizado.

**Figura 2 – Unidades temáticas da matemática (9º ano - Ensino Fundamental)**

Fonte: Com base nos dados da BNCC (BRASIL, 2020)

Fazendo a interconexão entre o Quadro 1 que demonstrou as competências específicas com a Figura 2, que mostra as unidades temáticas da matemática dos anos finais do ensino fundamental, ou seja, do sexto ano até o nono, observa-se que a estrutura do componente curricular desta disciplina visa ampliar a aprendizagem matemática de acordo com o nível escolar, no qual o aluno vai de maneira progressiva acumulando saberes no sentido de um conteúdo menos complexo para um mais apurado.

## **5.2 Conhecimentos de matemática do 9º ano do ensino fundamental que são aplicados na construção civil e dados quantitativos (Apêndices A e B)**

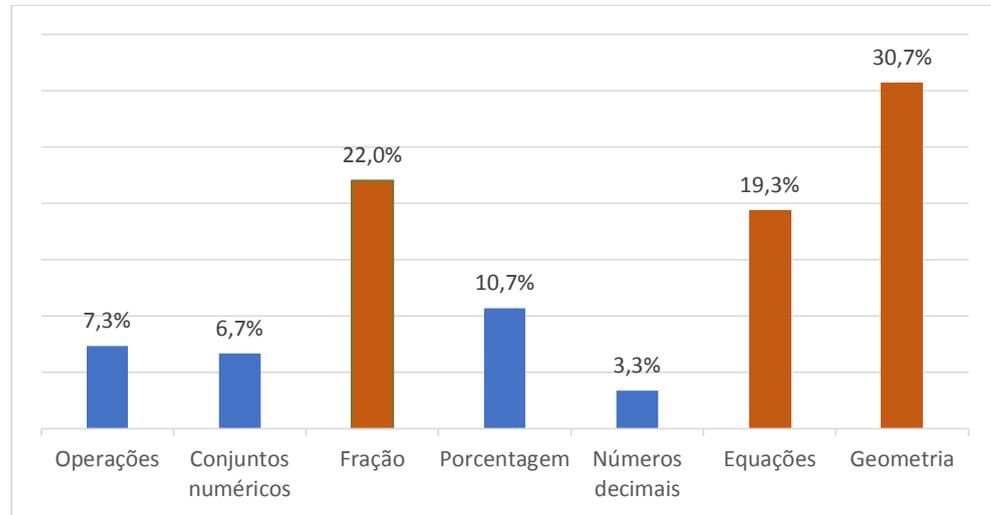
Nesta seção apresentam-se os conteúdos matemáticos do 9º ano de acordo com a BNCC (2020), que são constantemente utilizados no ramo da construção civil. Destaca-se ainda que serão discutidas apenas as unidades temáticas que foram evidenciadas durante a construção do referencial teórico a partir das situações que foram exemplificadas, correlacionando-as aos dados concretos obtidos a partir da aplicação dos questionários junto aos alunos e professores investigados.

Assim sendo, bem como foi destacado na Figura 2, no 9º ano do ensino fundamental são desenvolvidos conteúdos sobre números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade/estatística, e de acordo com BNCC (2020).

Iniciando esta discussão e análise a partir dos conhecimentos de geometria plana e de acordo com a BNCC (2020), essa unidade evidencia as relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo; semelhança entre triângulos; relações métricas no triângulo retângulo e Teorema de Pitágoras; polígonos regulares e distância entre pontos no plano cartesiano.

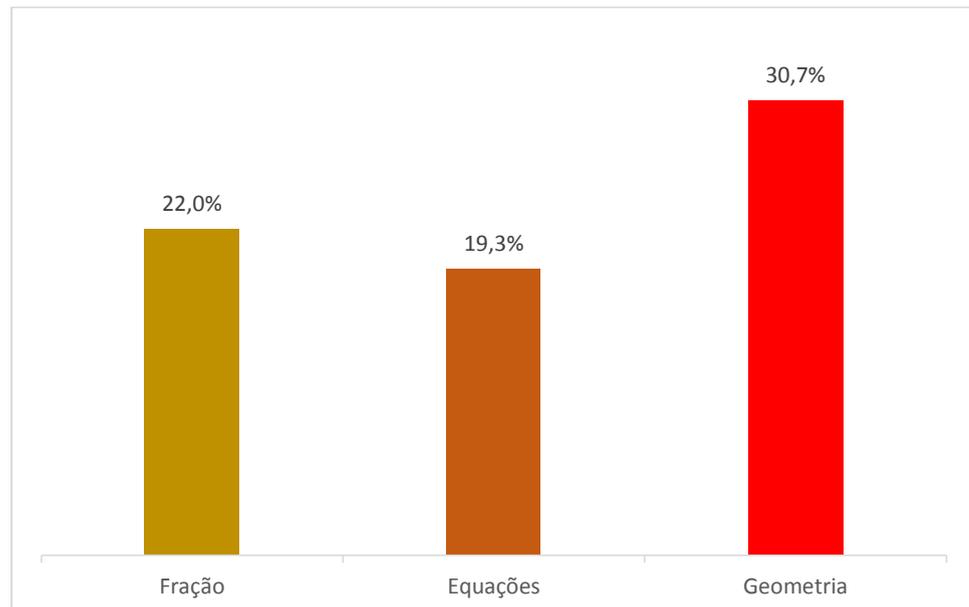
No questionário aplicado junto aos alunos da rede pública e privada (Apêndice A), a questão de número 5 buscou saber sobre o conteúdo de matemática que os alunos consideravam ser mais difícil de aprender, na qual foi apontado a geometria como sendo o conteúdo mais difícil, bem como pode ser constatado a partir do Gráfico 1.

Salienta-se que o Gráfico 1 apresenta-se as respostas dos alunos da rede pública e da rede privada.

**Gráfico 1.** Conteúdo considerado mais difícil de aprender pelos alunos (Apêndice A)

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Como demonstrado, o conteúdo mais apontado pelos alunos como sendo o mais difícil de assimilar foi o de geometria (31%), seguido do conteúdo de fração (22%) e equações (19%). Demonstra-se a compilação destes dados no Gráfico 2.

**Gráfico 2.** Os 3 conteúdos mais difíceis de aprender (Apêndice A)

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

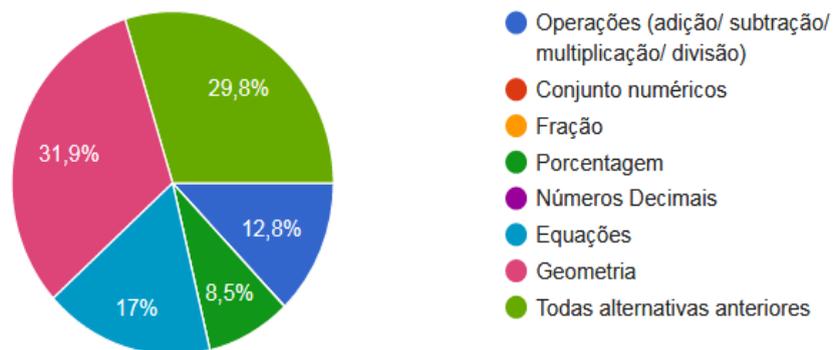
Nesse contexto, aplicou-se também um questionário junto aos professores onde foi constatado que o conteúdo que os alunos mais tem dificuldade de aprender,

assim como foi demonstrado nos gráficos 1 e 2, corresponde à temática que os professores mais gostam de ensinar, ou seja, o maior grau de dificuldade dos alunos é também o conteúdo mais prazeroso segundo os professores. Evidencia-se as respostas dos professores no Gráfico 3.

**Gráfico 3.** Melhor conteúdo para lecionar (Apêndice B)

Qual conteúdo da disciplina de Matemática do Ensino Fundamental você sente mais prazer em ministrar aulas?

47 respostas



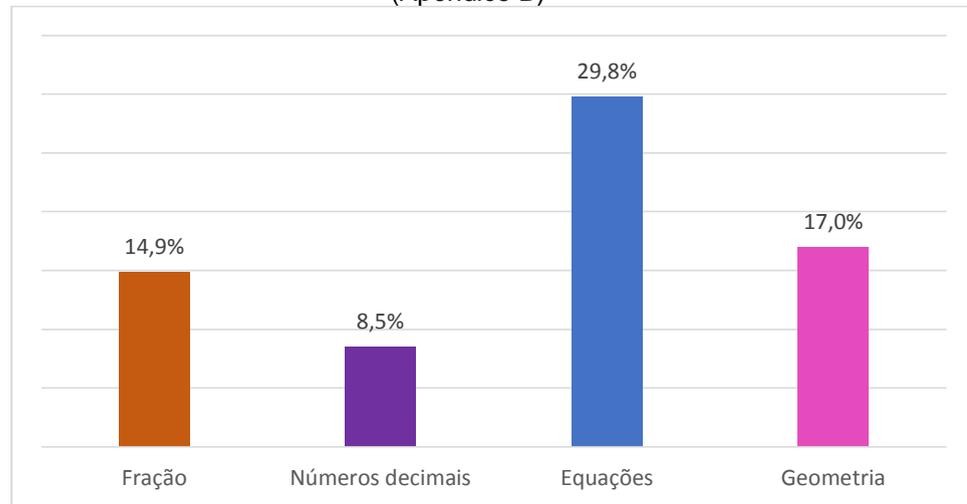
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Logo, os conteúdos que os professores sentem mais prazer ao ministrar as suas aulas são aqueles que abrangem conhecimentos de geometria.

Em relação ao maior grau de dificuldade de aprendizagem por parte dos alunos, 29,8% dos professores investigados apontaram o conteúdo de equações como sendo o mais difícil de ministrar. Esse ponto está em desacordo em relação ao maior ao maior índice de respostas por parte dos alunos quando questionados sobre o conteúdo mais difícil de aprender, assim como foi sinalizado no Gráfico 1, que neste caso foi o conteúdo de geometria.

Demonstra-se no Gráfico 4 as respostas dos professores.

**Gráfico 4.** Conteúdo que os alunos têm maior dificuldade de compreender (Apêndice B)



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

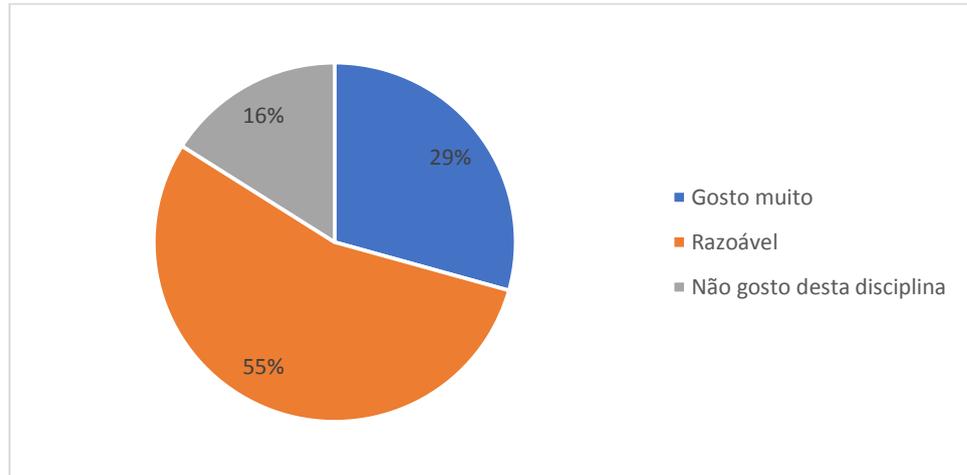
Nessa lógica, pode-se inferir que as dificuldades apontadas tanto pelos alunos quanto pelos professores, tenha relação com o grau de afinidade que os alunos têm com a disciplina matemática. Os alunos apontaram maior dificuldade em geometria, enquanto que os professores sinalizaram as equações. Esse ponto é relevante ser analisado, pois como visto na Figura 2 que demonstrou as unidades temáticas que devem ser desenvolvidas para os alunos dos anos finais do ensino fundamental, observou-se que a geometria é assunto abordado em todos os anos, ou seja, desde o 6º ano até o 9º ano.

Logo, pode-se argumentar que é possível que a maioria destes alunos não conseguiram assimilar de maneira eficaz o conteúdo de geometria que foi desenvolvido em sala de aula nos anos anteriores, haja vista que no 9º ano espera-se que os alunos já possuam um certo nível de conhecimento dos conceitos e aplicações da geometria.

Na literatura visitada durante a construção deste estudo, verificou-se que o entendimento de Piccoli (2006) já sinalizava que os alunos não percebiam o sentido da matemática devido à falta de aplicação na prática desta disciplina, uma vez que a mesma se estruturava apenas na perspectiva de diversos cálculos que a mesma se revestia por não perceberem em quais situações do seu dia a dia, os conhecimentos de matemáticas poderiam ser utilizados.

Nesse sentido, quando os alunos foram questionados a respeito do grau de afinidade com a referida disciplina, obteve-se que 16% dos alunos não tinham afinidade com esta disciplina, demonstrando assim não gostar da mesma (Gráfico 5).

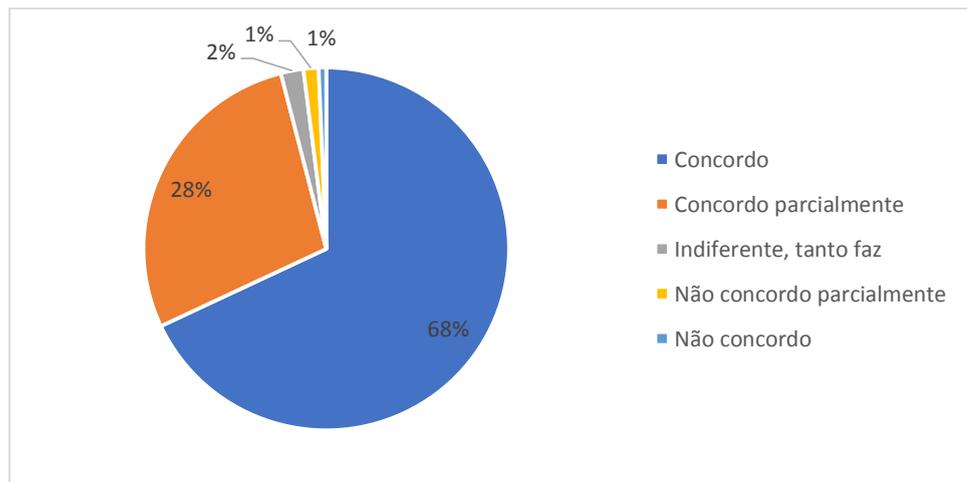
**Gráfico 5.** Afinidade com a disciplina matemática



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Ainda nesse sentido, recorda-se que Luz (2020) destacou em seu estudo realizado no estado do Maranhão, que apenas 2,9% do total de alunos que foram investigados gostavam muito de estudar matemática. Apesar de grande parte dos alunos do 9º ano não demonstrarem afinidade com a matemática, mas ainda assim compreendem que os conhecimentos de matemática são fundamentais no seu cotidiano (Gráfico 6).

**Gráfico 6.** Utilidade da matemática no cotidiano dos alunos

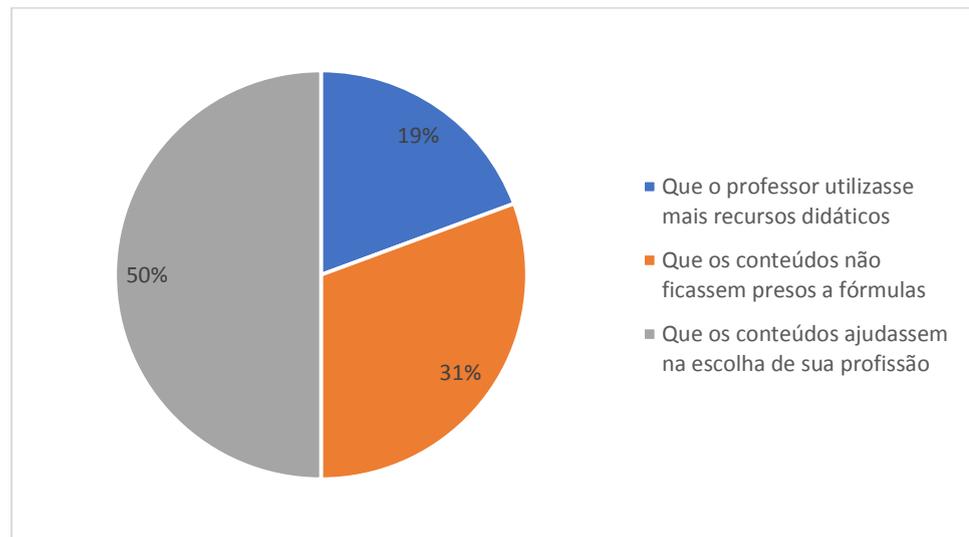


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Como visto no Gráfico 6, apenas 1% dos alunos entrevistados não concordam que a matemática seja importante no seu cotidiano.

Seguindo essa lógica de análise, Santos (2016) apontou que a falta de motivação dos alunos para a aprendizagem da matemática é devida à descontextualização desta disciplina. E trazendo para o plano concreto, os dados levantados nesta pesquisa convergem para o mesmo entendimento do referido autor, assim como apontado no Gráfico 6 que explicita as respostas dos alunos quanto ao fator motivação para o estudo da matemática.

**Gráfico 7.** Motivação para o estudo da matemática



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Com base no Gráfico 7, observa-se que a metade dos alunos investigados desejam que o ensino da matemática esteja voltado para alguma profissão, e em segundo lugar, que o ensino não se fundamentasse apenas em fórmulas.

O fato da matemática está voltada para as profissões, logo, mostrando-se como instrumento vivo, foi também apontado na literatura de Roque (2012), quando o mesmo afirmou que a matemática dos livros, com conceitos prontos e sem margem para outras interpretações não possui eficácia, haja vista os alunos precisam compreender a sua utilidade no seu cotidiano. Sendo necessário que o professor seja mais didático e demonstre a aplicação desta disciplina na vida real.

Percebe-se que vários dos conhecimentos matemáticos que são obtidos em sala de aula, são vivenciados na prática em situações cotidianas, como por exemplo, o simples ato de contabilizar certa quantidade de dinheiro, ou ainda a ação

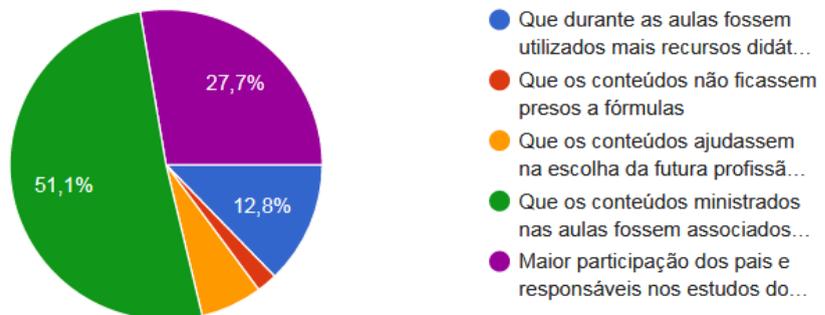
de ordenar objetos e coisas. Ressalta-se ainda que diversos conhecimentos apreendidos são necessários no âmbito laboral, ou seja, no desenvolvimento das profissões que recorrem à matemática para executar diversas atividades.

Ainda nesse quesito sobre o aumento da motivação dos alunos para o estudo matemática, o posicionamento de 51,1% dos professores foi o de que os conteúdos ministrados nas aulas fossem associados à prática. (Gráfico 8).

**Gráfico 8.** Motivação para o estudo da matemática segundo o professor (Apêndice B)

Na sua opinião, o que poderia motivar seus alunos a estudar e se interessar cada vez mais pela disciplina de Matemática?

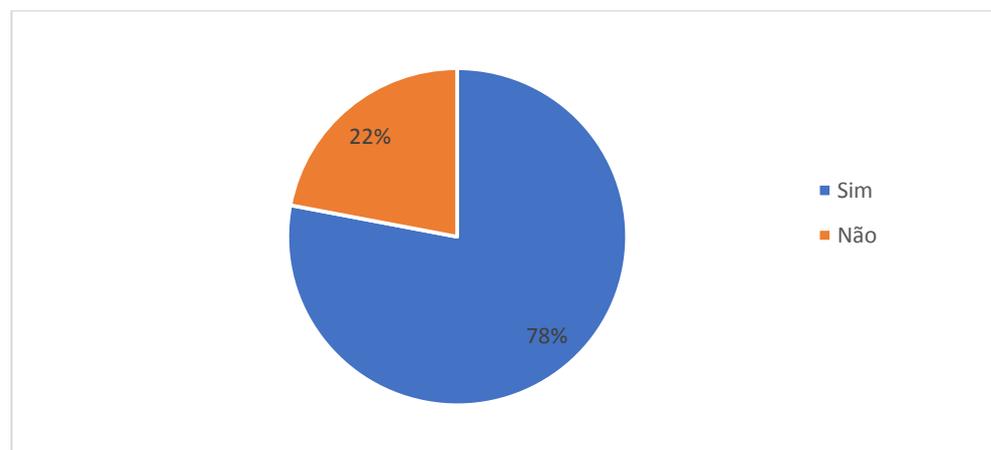
47 respostas



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

O Gráfico 9 expõe as respostas dos alunos quando questionados se em algum momento durante as aulas de matemática, se o professor desta disciplina demonstrou a aplicação da mesma na vida real.

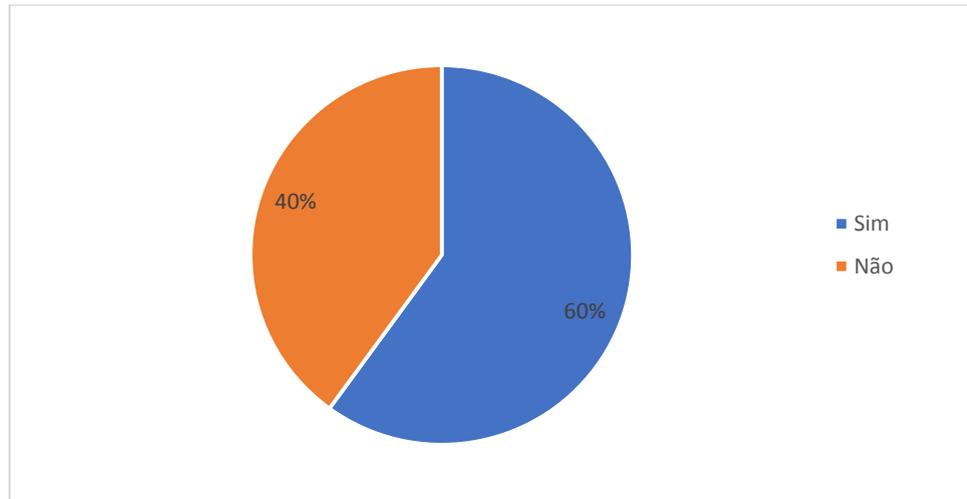
**Gráfico 9.** Demonstração da aplicação da matemática na vida real (Apêndice A)



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Em vista disso, percebe-se que os professores demonstram a utilidade da matemática durante as aulas que ministram.

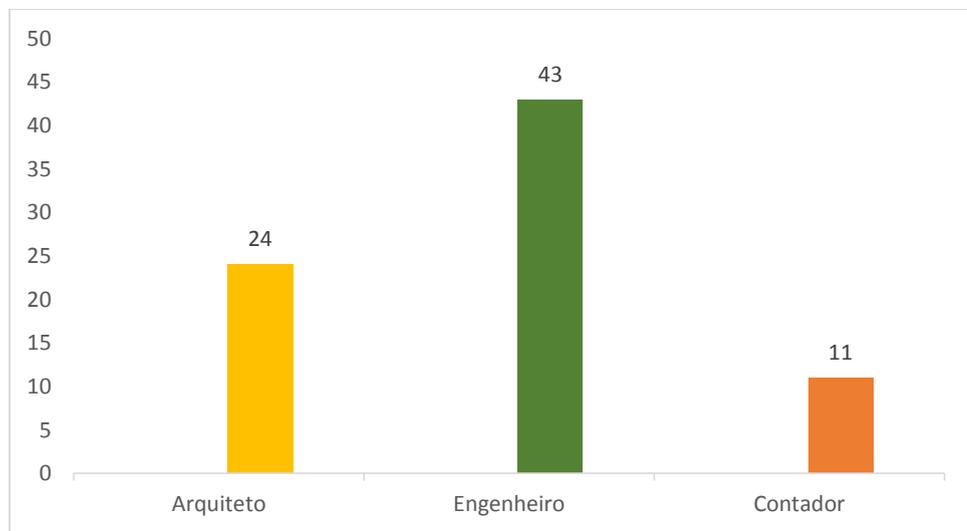
**Gráfico 10.** Demonstração da aplicação da matemática na vida real (Apêndice B)



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Em vista das respostas denotarem que a matemática tem sentido na vida do aluno e é discutida em sala de aula no âmbito da profissionalização dos alunos, perguntaram-se para os alunos em quais profissões eles conseguiam visualizar a aplicação de conhecimentos de matemática. E nesse ponto, as três profissões mais percebidas foram as de engenheiro (43%), arquiteto (24%) e contador (11%).

**Gráfico 11.** As profissões mais percebidas pelos alunos (%)



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Logo, com exceção da profissão de contador, as duas profissões mais percebidas e apontadas pelos alunos são do campo da Engenharia Civil. E quando perguntados se conheciam o ramo da construção civil, 61% responderam que sim. O que permite inferir que mais de 50% dos alunos do 9º ano correlacionam a matemática às profissões do ramo da construção civil, bem como a aplicação destes conteúdos nessa área profissional.

Para fundamentar essa questão, destaca-se o art. 1º da Lei nº 9.394/96 que informa que a educação escolar abrange os processos formativos que se desenvolvem no trabalho, bem como em outros aspectos da vida do homem em sociedade. O parágrafo segundo do artigo supracitado reafirma que o processo de ensino no ambiente escolar deverá está ligado diretamente ao mundo do trabalho.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa alcançou todos os objetivos propostos que foram possíveis a partir da abordagem qualitativa, que possibilitou conhecer e compreender as percepções de autores renomados pertinentes à temática estudada. Com a investigação sobre os conhecimentos de matemática que são aplicados no ramo da construção civil, servindo de base para a estruturação de uma pesquisa de campo com estudo de caso, analisou-se o ensino da matemática voltado para as profissões, sobretudo, no campo da construção civil.

Com os dados coletados a partir dos questionários junto aos professores e alunos do 9º ano das duas escolas investigadas, foi possível verificar que a grande maioria dos alunos não consegue identificar a aplicabilidade dos conceitos matemáticos voltados para ao ramo da construção civil. No entanto, pode – se evidenciar que o ensino da matemática deve está inclinado para o desenvolvimento do aprendizado do educando de forma contextualizada, sobretudo buscando a sua qualificação e direcioná-lo para a escolha da sua profissão.

Dito isso, recomenda-se a continuidade deste estudo com base na análise de outras variáveis, como por exemplo, realizando uma verificação acerca do índice de reprovação na disciplina matemática, haja vista que mais de 50% dos alunos investigados demonstraram ter uma afinidade razoável ou não gostar da disciplina. Verificar de forma mais exaustiva os motivos pelos quais, possibilitaria que em posse dos resultados, que a instituição escolar adotasse técnicas pedagógicas mais dinâmicas e atualizadas.

## REFERÊNCIAS

ALFAMAT. **Uma abordagem histórico/educativa de matemática**. 2013. Disponível em: <https://alfamat.webnode.com/historia-da-matematica-no-brasil/as-4-fases-da-educa%C3%A7%C3%A3o-matematica-no-brasil/>. Acesso em: 19 abr. 2021.

ALMEIDA, Maria Elizabeth de. **Informática e formação professores**. Coleção Informática para a mudança na Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação [Secretaria de Educação a Distância], 2000. 192p.

\_\_\_\_\_, Vânia Horner de. A interconexão das tendências da educação matemática. **COINSPIRAÇÃO - Revista de Professores que ensinam Matemática – SBEM**. Mato Grosso, v. 1, n. 2, jul/dez 2018.

AMARAL, Derly Castro do. **Os profissionais da construção e suas atribuições**. Disponível em: <http://www.dca.arq.br/index.php/os-profissionais-da-construcao-e-suas-atribuicoes/>Acesso: 05 mai. 2021.

ARANÃO, Ivana Valéria Denófrío. **A matemática através de brincadeiras e jogos**. São Paulo: Papirus Editora, 2020. 60 p.

BALDISSERA, Altair. **A Geometria trabalhada a partir da construção de figuras e sólidos geométricos**. 2001. Disponível em: [http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_altair\\_baldissera.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_altair_baldissera.pdf). Acesso em: 9 abr. 2021.

BASTOS, Maria Clotilde Pires; FERREIRA, Daniela Vitor. **Metodologia científica**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016. 224 p.

BASTOS, Maria Clotilde Pires; FERREIRA, Daniela Vitor. **Metodologia científica**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016. 224 p.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da matemática**. [tradução de Helena Castro]. São Paulo: Blucher, 2012.

BRAUMANN, Carlos A. **Divagações sobre investigação matemática e o seu papel na aprendizagem da matemática**. 2002. Disponível em: <http://docplayer.com.br/13840179-Divagacoes-sobre-investigacao-matematica-e-o-seu-papel-na-aprendizagem-da-matematica.html>. Acesso em: 02 mai. 2021.

BRASIL. **Constituição Federal**. Constituição da República Federativa do Brasil. 1988.

\_\_\_\_\_. Presidência da República [Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos]. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. **PCNs - Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: Ministério da Educação, 1998.

\_\_\_\_\_. Presidência da República [Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos]. **Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências.

\_\_\_\_\_. Presidência da República [Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos]. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação [Secretaria de Educação Básica]. Conselho Nacional de Educação. **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: EDUCAÇÃO É A BASE**. 2020. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf). Acesso em: 03 mai. 2021.

BREDA, Adriana; LIMA, Valderez Marina do Rosário; GUIMARÃES, Gleny Terezinha Duro. **A utilização da Etnomatemática nos cursos de formação continuada de professores**: implicações das relações de poder saber na produção de subjetividades. In: 10. Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. 1. Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSSE. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Paraná/PR. 7 a 10 de novembro de 2011. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4668\\_2898.pdf](https://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4668_2898.pdf). Acesso em: 11 mai. 2021.

BRITO, Adriana da Conceição de Souto; COSTA, Marília Lidiane Chaves. Explorando o Teorema de Pitágoras com Geogebra. **Educação Matemática em Revista**, ano 14, n. 26, mar. 2009.

BUILDIN, Construção & Informação. **Tudo sobre a engenharia civil**. 2017. Disponível em: <https://www.buildin.com.br/engenharia-civil>. Acesso em: 10 mai. 2021.

BURAK, Dionísio. Modelagem matemática e a sala de aula. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 01, 2004, Londrina. Encontro Paranaense de modelagem em educação matemática I EPMEM- Encontro Paranaense da Modelagem Na Educação Matemática. 2004. Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2004.

CARVALHO. Dione Lucchesi de. **Metodologia do ensino da Matemática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

CRISTINA, Marcellly. **Abordando a matemática**: a matemática na construção civil. 2015. Disponível em: <https://abordandoamatematica.wordpress.com/2015/09/24/a-matematica-na-construcao-civil/>. Acesso em: 09 mai. 2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática**: da teoria à prática. 2. ed. São Paulo: Papirus, 1997.

\_\_\_\_\_. **Educação matemática**: da teoria à prática. 10. ed. São Paulo: Papirus, 2005.

DELORS, Jacques et al. (Org.). **Educação**: um tesouro a descobrir: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Brasília: UNESCO, 2010.

DUARTE, Newton. **Vigotski e o “Aprender a Aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 5. ed. São Paulo: Autores Associados, 2011.

EAGENCE MARKETING. **Saiba mais sobre a importância da matemática na construção civil**. In: Americandaimes. 2019. Disponível em: <https://www.americandaimes.com.br/saiba-mais-sobre-a-importancia-da-matematica-na-construcao-civil/>. Acesso em: 09 mai. 2021.

EKMAN, Alexandra; LITTON, Jan-Eric. New times, new needs; e-epidemiology. **Eur J Epidemiol**, v. 22, n. 5, 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17505896/>. Acesso em: 12 9 mai. 2021.

FARIAS FILHO, Milton Cordeiro; ARRUDA FILHO, Emílio JM. **Planejamento da pesquisa científica**. São Paulo: Atlas, 2013.

FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming; MELLO, Ana Cláudia Collaço de. **Tendências em Educação Matemática**: Livro didático. 2. ed. -Palhoça: UnisulVirtual, 2005.

FREINET, Célestin. **Conselho aos pais**. Lisboa: Editorial Estampa, 1975.

FROTA, Maria Clara Rezende; BORGES, Oto. **Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na educação matemática**. In: 27. Reunião Anual da ANPEd, 2004, Caxambu, MG. Sociedade, Democracia e Educação: Qual Universidade? .Rio de Janeiro, RJ: ANPEd, 2004. p. 1-17. Disponível em: [http://27reuniao.anped.org.br/?\\_ga=2.58168365.68187144.1620779577-1082783606.1620779577](http://27reuniao.anped.org.br/?_ga=2.58168365.68187144.1620779577-1082783606.1620779577). Acesso em: 09 mai. 2021.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (FNDE). Ministério da Educação. 2017. **Matemática**. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/4081-matem%C3%A1tica>. Acesso em: 9 abr. 2021.

GARBI, Gilberto Geraldo. **O Romance das equações Algébricas**. São Paulo: Makron Books, 1997.

GRANDO, Neiva Ignês; SCHNEIDER, Ido José. Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos. 2010. **Zetetike**, São Paulo, v. 18, n. 1, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646693>. Acesso em: 9 abr. 2021.

KENSKI, Vani Moreira. Gestão e uso das mídias em projetos de Educação a Distância. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 1, n. 1, dez. 2005. Disponível em: <file:///C:/Users/pc/AppData/Local/Temp/3099-6994-1-SM.pdf. Acesso em: 02 mai. 2021.

KITOR, Maristela Muzzolon;. NEVES, Isabel Cristina. **Tendências metodológicas contemporâneas em educação matemática**: uma contribuição para o curso normal de formação de docentes. 2014. In: Cadernos PDE [Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE] (versão online). Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unicentro\\_mat\\_artigo\\_maristela\\_muzzolon\\_kitor.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_mat_artigo_maristela_muzzolon_kitor.pdf). Acesso em: 19 abr. 2021.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática**. 19. ed. São Paulo: Cortez, 2018. 288 p.

LIMA, André Ferreira de; NEVES, Jackson Manuel. Educadores matemáticos, tendências em alta na Educação Matemática e etnomatemática: considerações iniciais. In: VI EPBEM (Encontro Paraibano de Educação Matemática). Monteiro, PB –09, 10 e 11 de novembro de 2010. **Anais...** Monteiro: EPBEM, 2010. Disponível em: file:///C:/Users/pc/AppData/Local/Temp/Comunicacao\_679\_2.pdf. Acesso em: 06 mai. 2021.

LOBO DA COSTA, Nielci Meneguelo. **Reflexões sobre tecnologia e mediação pedagógica na formação do professor de Matemática**. In: BELINI, W; LOBO DA COSTA, N. M.(Org.) Educação Matemática, Tecnologia e Formação de professores: algumas reflexões. Campo Mourão: Editora da FE-CILCAM, 2010, 272p.

LUZ, Rafael Chaves da. **O ensino de álgebra no ensino fundamental, utilizando a resolução de problemas à luz dos registros de representação semiótica**. 2020. Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional / PROFMAT. Pró-Reitoria de Pós-Graduação /PPG da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). 70p. Disponível em: [https://sca.profmtat-sbm.org.br/sca\\_v2/get\\_tcc3.php?cpf=93753004391&d=20200915095451&h=5d542712b55cb21e9667603834d4b761802082c5](https://sca.profmtat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?cpf=93753004391&d=20200915095451&h=5d542712b55cb21e9667603834d4b761802082c5). Acesso em: 08 mai. 2021.

MACHADO, Nilson José. **Formação do Professor: Microensaios Tetraédricos**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

\_\_\_\_\_, Antônio Pádua. **Do significado da escrita da matemática na prática de ensinar e no processo de aprendizagem a partir do discurso de professores**. Rio Claro, 2003. 291 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102169/machado\\_ap\\_dr\\_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102169/machado_ap_dr_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 08 mai. 2021.

MAÇAHIKO, Tisaka. **Orçamento na construção civil**: consultoria, projeto e execução / Maçahiko Tisaka - São Paulo: Pini, 2006.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MATO GROSSO. **Escola ciclada de Mato Grosso**: novos tempos e espaços para ensinar. Cuiabá: Seduc, 2000.

MEDEIROS, Kátia Maria de. A influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos. **Educação Matemática em Revista**, n. 14, ano 10, 2003.

MENDONÇA FILHO. 2020. In: **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: EDUCAÇÃO É A BASE**. 2020. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf). Acesso em: 03 mai. 2021.

MIORIM, Maria. Ângela. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

MONTEIRO FILHA, Dulce Corrêa; COSTA, Ana Cristina Rodrigues da; ROCHA, Érico Rial Pinto da. **Perspectivas e desafios para inovar na construção civil**. 2010. In: BNDES Setorial 31, p. 353-410. Construção Civil. Disponível em: [https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3110.pdf](https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3110.pdf). Acesso em: 10 mai. 2021.

NACARATO, Adair Mendes; GALVÃO, Elizangela da Silva. **Letramento matemático e a resolução de problemas na Provinha Brasil**. 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/pc/AppData/Local/Temp/849-4479-1-PB-1.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2021.

NASSER, Rodrigo Houat. **O papel do líder na construção civil**. In Administradores.com. 2009. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/o-papel-do-lider-na-construcao-civil>. Acesso em: 08 mai. 2021.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da educação básica** do Estado do Paraná: Matemática. Curitiba: SEED/2008.

PICCOLI, Luís Alberto Prates. **A construção de conceitos em matemática**: uma proposta usando tecnologia de informação. 2006. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática]. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Porto Alegre. Disponível em: <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/14952/1/Tese.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2021.

PIMENTA, Selma Garrido, GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

POLYA, Gyorgy. **Como Resolver Problemas**: um aspecto novo do método matemático. 1. ed. Lisboa: Gradiva, 2003. 264p.

PONTE, João da Ponte; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Helia. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. 160p.

POZO, Juan Ignacio; ECHEVERRÍA, Maria Del Puy Perez. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. In A solução de problemas: aprender a resolver, resolver a aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RICHIT, Adriana; MALTEMPI, Marcus Vinicius. **Formação Profissional Docente, Novas e Velhas Tecnologias: Avanços e Desafios**. 2005. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/Publicacao/Richit-Maltempi-cibem.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2021.

ROQUE, Tatiana. **História da matemática: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. [Ebook]. Schwarcz – Companhia das Letras. 2012, 511 f. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=i2\\_TDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=i2_TDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 02 mar. 2021.

ROSA NETO, Ernesto. **Didática da matemática**, São Paulo: Ática, 2002.  
SANTOS, Claudio Félix dos. **O “aprender a aprender” na formação de professores do campo**. São Paulo: Autores Associados, Vitória da Conquista, Ba: Edições UESB, 2013. 192 f.

SANTOS, Lijecson Souza dos. **Contextualização matemática em situação de ensino e aprendizagem no EJA**. In: 2. CINTEDI (Congresso Internacional de Educação Inclusiva) - 2. Jornada Chilena Brasileira de Educação Inclusiva, 16 a 18 nov. 2016. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cintedi/2016/TRABALHO\\_EV060\\_MD1\\_SA18\\_ID492\\_23102016194610.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cintedi/2016/TRABALHO_EV060_MD1_SA18_ID492_23102016194610.pdf). Acesso em: 10 mai. 2021.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 49-67, nov. 2015.

SANTOS, André Martins; ARAÚJO, Valdiane Sales. Matemática na construção civil. **Revista Multidebates**, v. 4, n. 4 Palmas/TO, out. 2020. ISSN: 2594-4568.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**, 4. ed. São Paulo: Autores Associados, 2013.

SCHWANTES, Vilson. et. al. 2019. **Uma reflexão sobre a etnomatemática do pedreiro e a matemática escolar**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, ano 4, ed. 7, vol. 14, p: 87-106. Julh. 2019. ISSN: 2448-0959

SILVA, Adelmo Carvalho et al. **Ensinar matemática: formação, investigação e práticas docente**. Cuiabá, MT: ed. da UFMT, 2012.

SIQUEIRA, Regiane Aparecida Nunes de. **Tendências da educação matemática na Formação de professores**. Monografia (Especialização em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação. Ponta Grossa, 2007.

SOUZA, Fernanda Bruna R. de; DINIZ, Maiara da Silva Brandão; SILVA, Rosicleia Pereira da. **“Conhecimentos matemáticos presentes na construção civil: um estudo com inspiração na etnomatemática”**. In: 1. JEM - Jornada de Estudos em Matemática (O local e o universo na produção e disseminação do conhecimento matemático). 27/30 de out, 2015. Marabá/PA, 2015. Disponível em: [https://jem.unifesspa.edu.br/images/Anais/v1\\_2015/CC\\_20151039002\\_CONHECIMENTOS\\_MATEMATICOS\\_PRESENTES\\_NA\\_CONSTRUO\\_CIVIL.pdf](https://jem.unifesspa.edu.br/images/Anais/v1_2015/CC_20151039002_CONHECIMENTOS_MATEMATICOS_PRESENTES_NA_CONSTRUO_CIVIL.pdf). Acesso em: 08 mai. 2021.

SMOLE, Katia Stocco. (Org.). **Figuras e formas**. Porto Alegre: Artmed, 2003. (Coleção Matemática de 0 a 6).

STEUCK, Cristina Danna; PIANEZZER, Lúcia Cristiane Moratelli. **Pedagogia da educação infantil**. [Caderno de Estudos]. Indaial: Uniasselvi, 2013.

STAKE, Robert. E. **Pesquisa Qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

STIELER, Eugênio Carlos; FERREIRA, Marcio Violante. **Um Estudo da Aplicação da Planilha do Excel no Ensino de Matemática Financeira**. 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/pc/AppData/Local/Temp/353-1107-1-PB.pdf> . Acesso em: 08 mai. 2021.

UNIEMP. **Fórum Permanente das Relações Universidade-Empresa**. 2010.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Uma História da Matemática Escolar no Brasil, 1730-1930**. São Paulo: Annablume, 1999.

VAN GELDER, Marleen M. H. J; NEL ROELEVELD, Reini W. Bretveld. Web-based questionnaires: the future in epidemiology? **Am J Epidemiol**, v. 172, n. 11, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20880962/>. Acesso em: 12 mai. 2021.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **Profissão docente: novos sentidos, novas perspectivas**. Campinas: Papirus, 2008.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PROPOSTO PARA OS ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Prezado aluno, você está sendo convidado para participar de uma pesquisa acadêmica que é parte da conclusão do curso de Mestrado em Matemática. Peço sua colaboração e atenção para responder a este questionário. As perguntas aqui realizadas possuem apenas a finalidade de coletar dados para compor o estudo de caso e você é livre para recusar-se a participar.

1. Qual a sua idade?  

---
  
2. Qual a sua afinidade com a disciplina de Matemática?  
 Gosto muito  
 Razoável  
 Não gosto desta disciplina
  
3. Você já ficou alguma vez reprovado na disciplina de Matemática?  
 Sim  
 Não
  
4. Você concorda que a disciplina de Matemática é importante e útil em seu dia a dia?  
 Concordo  
 Concordo parcialmente  
 Indiferente, tanto faz  
 Não concordo parcialmente  
 Não concordo
  
5. Sobre a disciplina de Matemática, qual conteúdo você considera mais difícil de aprender?  
 Operações (adição/ subtração/ multiplicação/ divisão)  
 Conjuntos numéricos  
 Fração  
 Porcentagem  
 Números Decimais  
 Equações

- ( ) Geometria
6. O que poderia motivá-lo a estudar e se interessar mais pela disciplina de Matemática?
- ( ) Que o professor utilizasse mais recursos didáticos
- ( ) Que os conteúdos não ficassem presos a fórmulas
- ( ) Que os conteúdos ajudassem na escolha de sua futura profissão
7. Alguma vez algum professor seu de Matemática já demonstrou a aplicação na vida real de algum conteúdo apresentado em sala de aula?
- ( ) Sim
- ( ) Não
8. Alguma vez, algum professor seu de Matemática já demonstrou algum conteúdo apresentado em sala de aula aplicado em alguma profissão?
- ( ) Sim
- ( ) Não
- Caso sua resposta seja SIM, qual foi a profissão? \_\_\_\_\_
9. Você sabe o que é Construção Civil?
- ( ) Sim
- ( ) Não
10. Você conhece alguma profissão do ramo da Construção Civil?
- ( ) Sim
- ( ) Não
- Caso sua resposta seja SIM, qual ou quais profissões você conhece do ramo da Construção Civil?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
11. Alguma vez, você conseguiu observar a aplicação de algum conteúdo da disciplina de Matemática na Construção Civil?
- ( ) Sim
- ( ) Não

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PROPOSTO PARA OS PROFESSORES

Questionário Proposto aos professores de Matemática, em especial do Ensino Fundamental.

1. Atualmente você está ministrando aula da disciplina de Matemática no Ensino Fundamental?  
 Sim  
 Não
2. Qual rede de ensino você está atuando como professor de Matemática?  
 Rede Pública  
 Rede Privada  
 Rede Pública e Privada  
 Particular  
 Curso  
 Ong  
 Escola Comunitária
3. Há quanto tempo você leciona aulas da disciplina de Matemática?  
 Menos de 1 ano  
 Entre 1 e 5 anos  
 Entre 5 e 10 anos  
 Mais de 10 anos
4. Você como professor de Matemática, concorda que o ensino desta disciplina é importante e útil no dia a dia da vida de seus alunos?  
 Concordo  
 Concordo parcialmente  
 Indiferente, tanto faz  
 Não concordo parcialmente  
 Não concordo
5. Sobre a disciplina de Matemática, qual conteúdo ministrado no Ensino Fundamental você considera mais difícil a compreensão por parte dos alunos?  
 Operações (adição/subtração/multiplicação/divisão)  
 Conjunto numérico

- Fração
  - Porcentagem
  - Números
  - Equações
  - Geometria
  - Todas as alternativas anteriores
6. Qual conteúdo da disciplina de Matemática do Ensino Fundamental você sente mais prazer em ministrar aulas?
- Operações (adição/subtração/multiplicação/divisão)
  - Conjunto numérico
  - Fração
  - Porcentagem
  - Números
  - Equações
  - Geometria
  - Todas as alternativas anteriores
7. Qual conteúdo da disciplina de Matemática do Ensino Fundamental você sente menos prazer em ministrar aulas?
- Operações (adição/subtração/multiplicação/divisão)
  - Conjunto numérico
  - Fração
  - Porcentagem
  - Números
  - Equações
  - Geometria
  - Todas as alternativas anteriores
8. Na sua opinião, o que poderia motivar seus alunos a estudar e se interessar cada vez mais pela disciplina de Matemática?
- Que durante as aulas fossem utilizados mais recursos didáticos.
  - Que os conteúdos não ficassem presos a fórmulas
  - Que os conteúdos ajudassem na escolha da futura profissão
  - Que os conteúdos ministrados nas aulas fossem associados a profissionalização do aluno
  - Maior participação dos pais e responsáveis nos estudos dos alunos

9. Alguma vez, você como professor de Matemática já demonstrou a aplicação na vida real de algum conteúdo apresentado em sala de aula?
- ( ) Sim  
( ) Não  
( ) Não me lembro
10. Alguma vez, você como professor de Matemática já demonstrou algum conteúdo apresentado em sala de aula aplicado em alguma profissão?
- ( ) Sim  
( ) Não  
( ) Não me lembro
11. Na sua opinião, você considera a forma como a disciplina de Matemática é ministrada em sala de aula, como uma forma inicial de profissionalização para seus alunos?
- ( ) Sim  
( ) Não  
( ) Tanto faz
12. Alguma vez você já aplicou ou pensou em aplicar algum conteúdo da disciplina de Matemática contextualizando com a construção civil?
- ( ) Sim  
( ) Não
13. Na sua opinião, você considera importante a contextualização do ensino da disciplina de Matemática com a Construção Civil como instrumento facilitador da compreensão dos alunos no conteúdo apresentado?
- ( ) Sim  
( ) Não  
( ) Tanto faz

**ANEXOS**

## ANEXO A – AUTORIZAÇÃO PARA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DO  
MARANHÃO



PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO/PPG  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL / PROFMAT

### TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PUBLICAÇÃO

Esta pesquisa está sendo realizada pelo Sr. KLEYTON LISBOA DA CRUZ aluno do Mestrado em Matemática em Rede Nacional PROFMAT na Universidade Estadual do Maranhão, como parte da dissertação de mestrado, sendo orientado e supervisionado pelo professor Dr. Sergio Noleto Turibus.

Seguindo os preceitos éticos, informamos que pela natureza da pesquisa, a participação desta organização não acarretará quaisquer danos à mesma. Informamos ainda que os resultados desta dissertação serão divulgados na íntegra ou em partes, através de publicação impressa ou online, com fins acadêmicos e culturais. A seguir, damos as informações gerais sobre esta pesquisa, reafirmando que qualquer outra informação ou dúvida poderá ser fornecida a qualquer momento, pelo aluno pesquisador ou pelo professor responsável.

**TEMA DA PESQUISA:** Conhecimentos de Matemática do ensino básico aplicados à construção civil: Uma visão de profissionalização para alunos dos anos finais do ensino fundamental.

**OBJETIVO:** Investigar os conhecimentos matemáticos aplicados na construção civil, despertando nos educandos o interesse pela matemática, ajudando-os na futura escolha profissional e também para que sejam alunos criativos e autônomos;

**PROCEDIMENTO:** Aplicação de questionário semiestruturado aos estudantes da escola.

**SUA PARTICIPAÇÃO:** Autorizar a aplicação da pesquisa nesta organização e sua publicação.

É importante salientar que durante a aplicação do questionário o aluno não será identificado, guardando seu direito de preservação de sua imagem.

Após a conclusão da pesquisa, prevista para 10/03/2020, uma dissertação, contendo todos os dados e conclusões, estará à disposição na Biblioteca da Universidade Estadual do Maranhão em São Luís, assim como no acervo *on line* da Universidade SigUEMA e no banco digital de teses e dissertações da Capes.

Agradecemos sua autorização, enfatizando que a mesma em muito contribuirá para a construção de um conhecimento atual nesta área.

São Luís, 07 de novembro de 2019.

*Kleyton Lisboa da Cruz*

Aluno: Kleyton Lisboa da Cruz

RG: 823233979 MA

E-mail: kleyton.eng@gmail.com

Tel: (98) 9-8119-0139

Tendo ciência das informações contidas neste Termo de Consentimento, Eu Conceição  
de Maria Sousa Santos portador(a) do RG nº  
999.747.103-09, responsável pela organização desta Instituição de Ensino  
autorizo a aplicação desta pesquisa na mesma.

*Vaco do Conselho MA/07/ 11 / 2019*

*Conceição de Maria Sousa Santos*  
Assinatura e carimbo do responsável institucional

Conceição de Maria Sousa Santos  
Gestora Adjunta  
Portaria-Nº 105/2017

## ANEXO B – AUTORIZAÇÃO PARA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DO  
MARANHÃO



PROFMAT

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO/PPG  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL / PROFMAT

### TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PUBLICAÇÃO

Esta pesquisa está sendo realizada pelo Sr. KLEYTON LISBOA DA CRUZ aluno do Mestrado em Matemática em Rede Nacional PROFMAT na Universidade Estadual do Maranhão, como parte da dissertação de mestrado, sendo orientado e supervisionado pelo professor Dr. Sergio Noletto Turibus.

Seguindo os preceitos éticos, informamos que pela natureza da pesquisa, a participação desta organização não acarretará quaisquer danos à mesma. Informamos ainda que os resultados desta dissertação serão divulgados na íntegra ou em partes, através de publicação impressa ou online, com fins acadêmicos e culturais. A seguir, damos as informações gerais sobre esta pesquisa, reafirmando que qualquer outra informação ou dúvida poderá ser fornecida a qualquer momento, pelo aluno pesquisador ou pelo professor responsável.

**TEMA DA PESQUISA:** Conhecimentos de Matemática do ensino básico aplicados à construção civil: Uma visão de profissionalização para alunos dos anos finais do ensino fundamental.

**OBJETIVO:** Investigar os conhecimentos matemáticos aplicados na construção civil, despertando nos educandos o interesse pela matemática, ajudando-os na futura escolha profissional e também para que sejam alunos criativos e autônomos;

**PROCEDIMENTO:** Aplicação de questionário semiestruturado aos estudantes da escola.

**SUA PARTICIPAÇÃO:** Autorizar a aplicação da pesquisa nesta organização e sua publicação.

É importante salientar que durante a aplicação do questionário o aluno não será identificado, guardando seu direito de preservação de sua imagem.

Após a conclusão da pesquisa, prevista para 10/03/2020, uma dissertação, contendo todos os dados e conclusões, estará à disposição na Biblioteca da Universidade Estadual do Maranhão em São Luís, assim como no acervo *on line* da Universidade SigUEMA e no banco digital de teses e dissertações da Capes.

Agradecemos sua autorização, enfatizando que a mesma em muito contribuirá para a construção de um conhecimento atual nesta área.

São Luís, 07 de novembro de 2019.

*Kleyton Lisboa da Cruz*

Aluno: Kleyton Lisboa da Cruz

RG: 823233979 MA

E-mail: kleyton.eng@gmail.com

Tel: (98) 9-8119-0139

Tendo ciência das informações contidas neste Termo de Consentimento, Eu Tânia Medeiros Santana portador(a) do RG nº 0 44817 0001, responsável pela organização desta Instituição de Ensino autorizo a aplicação desta pesquisa na mesma.

*São Luís, 25/11/2019.*

Coregio O Emy Pastor Júnior  
Tânia Medeiros  
Gestora de Ensino

Assinatura e carimbo do responsável institucional