



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

SUSANA SANTOS BRAGA

**O ENSINO DAS RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO NA
PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DO 9º ANO EM ESCOLAS DE SÃO
RAIMUNDO NONATO-PI**

**SÃO RAIMUNDO NONATO - PI
2024**

SUSANA SANTOS BRAGA

O ENSINO DAS RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO NA
PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DO 9º ANO EM ESCOLAS DE SÃO
RAIMUNDO NONATO-PI

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus São
Raimundo Nonato.

Orientadora: Prof. Ma. Ana Paula Monteiro de
Moura

Coorientadora: Profa. Esp. Vanessa Araújo Sales

O ENSINO DAS RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO NA PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DO 9º ANO EM ESCOLAS DE SÃO RAIMUNDO NONATO-PI

Susana Santos Braga¹
Ana Paula Monteiro de Moura²
Vanessa Araújo Sales³

RESUMO

Com abordagem qualitativa e tipologia exploratória, esta pesquisa objetiva analisar o ensino das relações métricas no triângulo retângulo no 9º ano do Ensino Fundamental, na perspectiva de professores de matemática em exercício nas escolas do município piauiense de São Raimundo Nonato. A fundamentação teórica baseia-se em autores como D' Ambrosio (2011), Bassanezi (2006), Polya (1995) Miguel e Miorim (2011), dentre outros. Na pesquisa de campo, realizada em duas escolas municipais, utilizou-se da observação e questionário para coleta de dados. Os resultados encontrados corroboraram na importância de se diversificar as metodologias de ensino em busca da dinamização das aulas, assim, evidenciando como metodologias mais adequadas para o ensino das relações métricas no triângulo retângulo: a resolução de problemas, jogos e materiais concretos e as TICs, assim, ressaltando a existência de limitações durante a formação inicial e a infraestrutura das escolas, que acabam por dificultar o planejamento e desenvolvimento dessas metodologias. Portanto, faz-se necessário melhorias na infraestrutura das escolas, bem como o desenvolvimento de políticas públicas de formação continuada que proporcionem aos professores a utilização de diferentes tendências e recursos metodológicos no ensino das relações métricas no triângulo retângulo.

Palavras-chave: ensino; relações métricas no triângulo retângulo; tendências metodológicas.

ABSTRACT

This research, with a qualitative, exploratory approach, aimed to analyze the teaching of metric relations in the right triangle in the 9th year of elementary school in the perception of teachers in schools in São Raimundo Nonato-PI. For theoretical foundation, authors such as D' Ambrosio (2011), Bassanezi (2006), Polya (1995) Miguel and Miorim (2011), among others, were used. The field research was carried out in two municipal schools and the instruments used to collect the data were:

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato (IFPI/CASRN). E-mail: casrn.20191mat0010@aluno.ifpi.edu.br

² Mestre em Educação (PPGE/UFPI). Graduada em Licenciatura em Pedagogia (UFPI). Docente do Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato (IFPI/CASRN). E-mail: anapaula.moura@ifpi.edu.br

³ Especialista em Docência do Ensino Superior e Metodologias Ativas (FAMESP). Graduada em Licenciatura em Matemática (IFCE). Docente do Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato (IFPI/CASRN). E-mail: vanessa.sales@ifpi.edu.br

observation and questionnaire. The results corroborated the importance of diversifying teaching methodologies to streamline classes, highlighting the most appropriate methodologies for teaching metric relationships in the right triangle: Problem Solving, Games and Concrete Materials and ICTs, also highlighting the fact that limitations during initial training and the structure of schools that make the planning and development of these methodologies difficult. Therefore, improvements in school infrastructure are necessary, as well as the development of public policies for continued training that allow teachers to use different trends and methodological resources in teaching metric relationships in the right triangle.

Keywords: Teaching; Metric relations in the right triangle; Methodological trends.

Data de aprovação: 26/02/2024

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática vem sofrendo mudanças ao longo do tempo de acordo com as transformações da sociedade. Nesse contexto, a prática de ensino alterna-se em meio as sociedades vigentes, visto que a escola é uma esfera da população ligada a diferentes realidades socioculturais. Desse modo, as escolas no processo educacional contam com possibilidades diversificadas ao desempenhar o papel ensino e aprendizagem de alunos, haja vista métodos de ensino em tempos remotos na atualidade. A partir dessa perspectiva:

Entende-se que ensinar Matemática implica em transformações constantes, devendo esta disciplina se adequar às transformações e necessidades sociais, por isso, os educadores do campo matemático devem buscar se atualizar constantemente, de modo a repensar as suas práticas pedagógicas efetivadas em sala de aula. (MOREIRA; SILVA; ALVES, 2021, p. 39).

Nesse sentido, o professor de matemática deve dispor de práticas variadas de ensino e saber transformá-las diante do cenário social é essencial para o pleno desenvolvimento da educação. É notório que a sociedade contemporânea é diferente da sociedade do século passado, e isso acarreta mudanças na visão da escola e a forma como ela é exercida, seja no papel de formar cidadãos críticos ou a preparação para o mercado de trabalho.

Dessa forma, a qualidade do ensino nas escolas está diretamente ligada à maneira em como os professores estão conduzindo suas aulas, bem como a recepção das práticas de ensino pelo alunado. Conforme Fiorentini (1995), o modo de ensinar depende dos valores e finalidades que o professor atribui ao ensino de Matemática, concebendo a relação professor-aluno e o modo de visão da sociedade.

Nessa perspectiva, tem-se que a Matemática é construída por múltiplas áreas, elemento em destaque desta pesquisa, pois ela abordará especificamente as tendências metodológicas utilizadas por professores de matemática na prática de ensinar as relações métricas no triângulo retângulo, em turmas de 9º ano de escolas municipais de São Raimundo Nonato-PI.

Relações métricas no triângulo retângulo é a área da geometria que estuda o triângulo relacionando as medidas de seus lados. Diante das observações vivenciadas durante o estágio no ensino fundamental, percebeu-se que os alunos

apresentavam dificuldades na área de geometria. Mediante essa problemática, optou-se pela escolha de pesquisar sobre as práticas de ensino desenvolvidas pelos professores ao trabalhar relações métricas no triângulo retângulo.

Tendo em vista a importância da prática de ensino da Matemática, a pesquisa se justifica na necessidade de conhecer as diferentes práticas de ensino matemático utilizados pelos professores. Com isso, acredita-se que investigar metodologias diversificadas contribuirá para a melhoria no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem das relações métricas no triângulo retângulo.

A partir desse contexto, essa pesquisa busca responder a seguinte problemática: quais metodologias de ensino são utilizadas pelos professores de Matemática, do 9º ano do ensino fundamental, ao trabalharem as relações métricas no triângulo retângulo?

O presente artigo apresenta, também, como objetivo geral, a necessidade de analisar algumas metodologias desenvolvidas para o ensino das relações métricas no triângulo retângulo por professores do 9º ano do ensino fundamental em escolas de São Raimundo Nonato-PI. Assim, tem-se como objetivos específicos: compreender os métodos e as tendências metodológicas no ensino de Matemática; verificar as metodologias desenvolvidas pelos professores do 9º ano para o ensino das relações métricas no triângulo retângulo; e analisar os desafios enfrentados pelos professores no desenvolvimento das metodologias ao abordar o ensino das relações métricas no triângulo retângulo.

Ademais, analisar as metodologias desenvolvidas pelos professores ao trabalhar as relações métricas no triângulo retângulo é pertinente porque pode possibilitar vivências em como o conteúdo está sendo trabalhado, seja a partir de metodologias tradicionais ou pela busca de novas possibilidades, assim como a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), pela História da Matemática, por Jogos e Materiais Concretos ou a Modelagem Matemática.

2 OS MÉTODOS DE ENSINO

O ensino de Matemática é um desafio vivenciado por professores da área, independentemente do nível ou da etapa escolar, pois leva-se em consideração as dificuldades que alunos apresentam na disciplina de Matemática. Diante disso, o professor de Matemática deve conhecer diferentes metodologias de ensino para abordar os conteúdos, buscando reduzir as dificuldades naturais no processo de aprendizagem e tornar as aulas mais atrativas. Desse modo, é necessário que o professor encontre o melhor método de acordo com conteúdo e alunos. Assim:

Os métodos são processos que visam fazer com que o ensino se traduza em aprendizagem. Portanto, medeiam a relação entre o professor e o aluno na construção de um novo conhecimento. Em outras palavras, a relação pedagógica que se estabelece em sala de aula conta com dois atores, no mínimo: professor e aluno. O primeiro tem o objetivo de ensinar e o segundo tem o objetivo de aprender. O método é a mediação desta relação. (MALHEIROS, 2019, p. 168).

Nesse sentido, existem métodos e tendências, quanto ao ensino da Matemática, que possibilitam diversas abordagens dos conteúdos. A diversidade de metodologias de ensino favorece ao professor um amplo repertório para planejar as aulas. Conforme Libâneo (1990, p.152), a “escolha e organização dos métodos de

ensino devem corresponder à necessária unidade objetivos-conteúdos, métodos e formas de organização do ensino e às condições concretas das situações didáticas”.

A escolha dos métodos de ensino pelo professor depende do conteúdo, da turma e do domínio de conhecimento sobre os métodos. Assim, Libâneo (1990) classifica os métodos em método de exposição pelo professor, método de trabalho relativamente independente do aluno, método de elaboração conjunta e método de trabalho em grupos. Desse modo, o professor deve conhecer os métodos a fim de conseguir aplicá-los conforme cada realidade de turma e conteúdo específico.

3 TENDÊNCIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

As tendências de ensino de Matemática contribuem para uma aprendizagem significativa e possibilitam a utilização de mecanismos e recursos didáticos para as aulas de Matemática. Para fundamentação deste trabalho foram abordadas seis tendências metodológicas a partir dos principais trabalhos publicados na área de educação matemática, que são: a Etnomatemática, a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, os Jogos Matemáticos e Materiais Concretos, a História da Matemática e Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

3.1 Etnomatemática

Frequentemente se discute sobre a importância de utilizar os conhecimentos prévios dos alunos e sua visão de mundo, ou seja, identificar quais conhecimentos os alunos possuem e que tipo de matemática eles têm contato desde o nascimento. Conforme Selbach (2010, p.20) “ensinar bem começa sempre com o resgate dos saberes matemáticos que todo aluno possui”.

A Etnomatemática surge no Brasil na década de 1970, com Ubiratan D’Ambrósio como principal precursor. É uma tendência que estuda os tipos de Matemática que os diferentes grupos sociais conhecem. Isso permite que o professor, ao utilizar esta tendência, identifique os conhecimentos matemáticos que os alunos possuem sobre os conteúdos matemáticos.

Conforme D’Ambrosio (2011), a Etnomatemática utiliza ações do cotidiano, como comparar preços, pagamentos de contas e realização de orçamentos, para favorecer uma análise crítica da realidade por meio da Matemática. Dessa forma, abordar assuntos do cotidiano e instigar os alunos a resolverem problemas de acordo com os conhecimentos adquiridos no meio social em que vivem, possibilitará uma familiaridade com o conteúdo trabalhado. Isso porque:

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura. (D’ AMBRÓSIO, 2011, p. 22)

Desse modo, utilizar-se dessa tendência nas aulas de Matemática pode contribuir no estimular o interesse dos alunos para aprender, dando significado ao conhecimento produzido e tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e reflexivo.

3.2 Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática é uma metodologia de ensino, com destaque a partir da década de 1980, que permite transformar problemas da realidade em problemas matemáticos, resolvendo-os através de um modelo matemático. Com isso, é possível trabalhar um conteúdo por meio de aplicações do dia a dia dos alunos, facilitando a ludicidade no ensino de matemática (BASSANEZI, 2006).

A partir dessa perspectiva, a Modelagem Matemática é uma metodologia da qual os alunos observam uma situação cotidiana e propõem um modelo matemático que represente essa situação, tornando as aulas mais atrativas por trazer o cotidiano dos alunos. Conforme Bienbegut (2018), a Modelagem Matemática permite solucionar um problema da realidade por meio da Matemática.

A utilização desta tendência nas aulas exige que o professor conheça suas fases, a fim de que os alunos consigam atingir os objetivos propostos. Essas fases são caracterizadas por: inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

Conforme Bassanezi (2002, p.36), a Modelagem “focaliza a preparação dos estudantes para a vida real como cidadãos atuantes na sociedade, competentes para ver e formar juízos próprios, reconhecer e entender exemplos representativos de aplicações de conceitos matemáticos”. Esta tendência pode, ainda, favorecer aos professores uma possibilidade de tornar as aulas atraentes e dar significado à matemática, na medida em que possibilita aos alunos modelar problemas cotidianos.

3.3 Resolução de Problemas

A Resolução de Problemas é uma tendência metodológica de ensino de Matemática que pode instigar o aluno a aprender, em que o professor coloca o educando como o próprio precursor de sua aprendizagem. O professor, então, torna-se um mediador da aprendizagem e fornece mecanismos para os alunos obterem êxito nesse processo. Assim:

É possível por meio da resolução de problemas desenvolver no aluno iniciativa, espírito explorador, criatividade, independência e a habilidade de elaborar o raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem no seu dia a dia, na escola ou fora dela. (DANTE, 2007, p. 11-12)

A Resolução de Problemas exige prática e conhecimento de suas fases para que possa contribuir de forma significativa para o processo de ensino e aprendizagem de maneira eficaz. Segundo Polya (1995), para resolver um problema é necessário que haja uma familiarização, aperfeiçoamento da compreensão, procura da ideia proveitosa, execução do plano e retrospecto. Dessa forma, existem etapas a serem cumpridas para que essa metodologia seja aplicada de forma completa.

Além disso, a Resolução de Problemas permite que o aluno estabeleça estratégias diante de uma situação problema. Com isso, o aluno não reproduz mecanicamente os passos utilizados pelo professor, pois, a partir da resolução de problemas, o aluno é desafiado a elaborar vários procedimentos de resolução, comparar com os de outros alunos e validá-los. (BRASIL; 1988).

3.4 Jogos Matemáticos e Materiais Concretos

Os Jogos Matemáticos são importantes aliados no ensino de matemática, pois, deles, proporciona-se ao professor abordagens mais dinâmicas dos conteúdos através do lúdico e da competitividade. Os jogos matemáticos podem ser utilizados, para aprimorar e minimizar dificuldades na aprendizagem dos conteúdos, tornando-os em ferramentas enriquecedora e estimulante ao desenvolvimento das aulas. Nesse sentido,

A utilização de atividades lúdicas na Matemática e de materiais manipuláveis está totalmente relacionada ao desenvolvimento cognitivo dos alunos. Ao refletir sobre alguns conteúdos específicos da Matemática, nota-se que estes não possuem uma relação no qual seja feito um jogo que vise a melhor compreensão, porém de certa forma promovem um senso crítico e/ou até mesmo investigador, que ajuda na compreensão de certos tópicos que estão relacionados ao ensino da Matemática. (ALBINO; MEDEIROS; SANTOS, 2019, p. 84)

Jogos Matemáticos consiste numa metodologia que possibilita a superação de inúmeros desafios no ensino e na aprendizagem de matemática, uma vez que esta ferramenta auxilia o professor na introdução dos conceitos matemáticos, pois, com isso, os alunos poderão compreender a matemática de forma leve e menos formal, possibilitando uma proximidade e assimilação do conteúdo (PEREIRA; FERNANDES, 2015).

Além disso, os Materiais Concretos permitem que o aluno aprenda os conteúdos matemáticos de maneira palpável. Nesse sentido, “o modo de utilizar cada Material Concreto depende fortemente da concepção do professor a respeito da matemática e da arte de ensinar” (LORENZATO, 2006, p. 25), cabendo, dessa forma, ao professor selecionar os objetivos ao utilizar um material concreto.

3.5 História da Matemática

A História da Matemática é uma possibilidade de metodologia para enriquecer as aulas de matemática. Por meio dessa estratégia didática, os alunos são estimulados a entendê-la como criação humana, os motivos pelos quais as pessoas estudam matemática, as conexões entre ela, outras ciências e curiosidades intelectuais. (MIGUEL; MIORIM, 2011).

A História da Matemática aproxima os alunos, fazendo-os entender que a Matemática é uma construção humana e que demorou séculos para se desenvolver. Assim, os discentes perceberão sua importância e que também o seu desenvolvimento inicial ocorreu mediante necessidades humanas. Isso pode despertar nos alunos o interesse em estudar e aprender Matemática. Nesse sentido:

A História da Matemática traz muitas contribuições para o ensino de Matemática, sendo esta uma mola propulsora de reflexões que podem conduzir os alunos compreenderem ideias, por meio do entendimento dos fatos que possibilitaram os conceitos matemáticos serem descobertos, além de aproximar a Matemática as áreas social e humana, ao mostrar que ela se desenvolve a partir das atitudes e as necessidades dos homens. (ARAMAN; GOMES, 2016, p. 3).

Desse modo, a História da Matemática disponibiliza ao professor a possibilidade de abordar os conteúdos de forma atrativa. Com isso, é possível, através dessa metodologia, superar alguns desafios na aprendizagem de

Matemática por tornar os conteúdos mais próximos do cotidiano dos alunos e, conseqüentemente, despertar o seu interesse pela disciplina.

3.6 Tecnologias da informação e Comunicação (TICs)

As TICs são uma metodologia utilizada desde o final da década de 1980, como possibilidade de tornar mais significativo o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Através da tecnologia é possível visualizar alguns conteúdos de maneira satisfatória, contribuindo, assim, para uma aprendizagem mais significativa. A partir dessa perspectiva, conforme Lima e Rocha (2022):

Nesse sentido, tendo como alicerce do estudo, enfatizamos a importância do uso da tecnologia na sala de aula de matemática e suas contribuições para ensinar conteúdo. A tecnologia despertando a atenção de pesquisadores por ser de grande influência para tornar as aulas de matemática mais interativa, auxiliar com a atividade do professor nos ensinamentos de Figuras Geométricas e suas propriedades, as abordagens de reflexão, translação e rotação (congruência) e homotética (semelhança), cálculo de ângulos, e diversos assuntos que podem ser representados algebricamente ou graficamente como as funções. (LIMA; ROCHA, 2022, p. 5)

As TICs estão presentes na realidade dos alunos, favorecendo a pertinência da abordagem delas no ensino de Matemática. Além disso, o uso das tecnologias potencializa as aulas, possibilitando otimizar o tempo da prática pedagógica e utilizar recursos que não podem ser feitos com rigor matemático, utilizando apenas as ferramentas tradicionais como o pincel e o quadro.

O uso das TICs pelo professor torna as aulas inovadoras e mais interativas, beneficiando a relação professor-aluno. Isto desenvolve, no aluno, raciocínio e pensamento crítico, permitindo a formação integral do estudante (HENZ, 2008).

Desse modo, foi possível conhecer, brevemente, as principais tendências de ensino de Matemática que fornecem ao professor mecanismos para aperfeiçoar suas aulas de matemática. Com isso, o processo de ensino e aprendizagem torna-se mais dinâmico e eficaz, melhorando a qualidade do ensino e da aprendizagem.

4 AS RELAÇÕES MÉTRICAS DO TRIÂNGULO RETÂNGULO

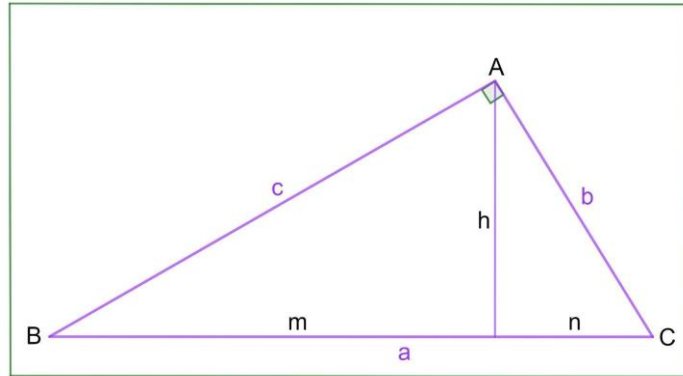
A geometria foi desenvolvida ao longo do tempo, possuindo contribuições de inúmeros matemáticos. Nesse sentido, os gregos do séc VI a. C. fizeram grandes contribuições nesta área; Tales de Mileto (aproximadamente de 624 - 585 a.C.) e Pitágoras de Samos (c. 532 a.C.) foram grandes filósofos e matemáticos que também contribuíram para o desenvolvimento da Geometria. Estudos apontam que Pitágoras, fundador da Escola Pitagórica, preocupava-se com a lógica e o desenvolvimento do rigor matemático. Além disso, um importante teorema que relaciona num triângulo retângulo as medidas dos catetos e da hipotenusa foi batizado com o seu nome, o conhecido Teorema de Pitágoras (FERREIRA, 2018).

Cabe conceituar, a seguir, os elementos do triângulo retângulo e suas relações métricas, baseando-se nos autores Dolce e Pompeo (2013).

4.1 Elementos do triângulo retângulo

Considerando um triângulo ABC, retângulo em A, caracteriza-se os elementos seguintes:

Figura 1 – triângulo ABC.



Fonte: Autor (2023)

a: hipotenusa

b: cateto

c: cateto

m: projeção do cateto c sobre a hipotenusa

n: projeção do cateto b sobre a hipotenusa

h: altura relativa à hipotenusa

4.2 Relações Métricas

Destaca-se a seguir as relações métricas no triângulo retângulo.

4.2.1 Cada cateto é a média proporcional entre sua projeção sobre a hipotenusa e a hipotenusa.

$$b^2 = a \cdot n$$

$$c^2 = a \cdot m$$

4.2.2 A altura relativa à hipotenusa é a média proporcional entre os segmentos que determina sobre a hipotenusa.

$$h^2 = m \cdot n$$

4.2.3 O produto dos catetos é igual ao produto da hipotenusa pela altura relativa a ela.

$$b \cdot c = a \cdot h$$

4.2.4 O produto de um cateto pela altura relativa à hipotenusa é igual ao produto do outro cateto pela projeção do primeiro sobre a hipotenusa.

$$b \cdot h = c \cdot n$$

$$c \cdot h = b \cdot m$$

Vale destacar que essas relações métricas são demonstráveis e podem ser encontradas no livro Fundamentos de Matemática Elementar: Geometria plana dos autores Dolce e Pompeo.

4.2.5 Teorema de Pitágoras num triângulo retângulo qualquer, a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa.

$$b^2 + c^2 = a^2$$

Demonstração:

Seja $b^2 = a \cdot n$ (1) e $c^2 = a \cdot m$ (2).

Vamos somar membro a membro (1) e (2), como segue:

$$b^2 + c^2 = am + an \Rightarrow b^2 + c^2 = a(m + n) \Rightarrow b^2 + c^2 = a \cdot a \Rightarrow b^2 + c^2 = a^2$$

Desse modo, foi possível conceituar as relações métricas no triângulo retângulo bem como demonstrar o importantíssimo Teorema de Pitágoras.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

Para o desenvolvimento desse trabalho, utilizou-se de pesquisa bibliográfica e de teóricos voltados ao estudo do ensino da matemática. Nessa perspectiva:

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Parte dos estudos exploratórios podem ser definidos como pesquisas bibliográficas, assim como certo número de pesquisas desenvolvidas a partir da técnica de análise de conteúdo. (GIL, 2008, p. 50)

Após a pesquisa bibliográfica, realizou-se pesquisa de campo em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental de duas escolas municipais da cidade de São Raimundo Nonato-PI, com o intuito de responder a problemática da pesquisa a partir da coleta de dados. As escolas foram selecionadas com base no resultado do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), realizado no ano de 2021. Nessa perspectiva, a pesquisa de campo:

é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presume relevantes, para analisá-los. (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 186).

A pesquisa de campo desenvolveu-se da seguinte forma: na primeira etapa realizou-se observações com a finalidade de coletar informações, sem interagir com o meio e os sujeitos, o que caracteriza a pesquisa como não participante. Conforme Lakatos e Marconi (2003, p. 193) na “observação não-participante, o pesquisador toma contato com a comunidade, grupo ou realidade estudada, mas sem integrar-se a ela”.

A observação das aulas sobre relações métricas no triângulo retângulo ocorreu, na primeira escola, nos dias 21, 22 e 25 de setembro de 2023 e, na

segunda escola, no dia 26 de setembro do mesmo ano, havendo como instrumento o diário de campo para anotar os dados observados na aula a fim de subsidiar o momento da análise dos mesmos.

Na segunda etapa, aplicou-se o questionário com 08 questões, realizado por meio do Google forms, no dia 25 de setembro com um professor do 9º ano do Ensino Fundamental da primeira escola; que preferiu utilizar o codinome D'Brito. O questionário para o professor da segunda escola foi entregue impresso no dia 26 do mesmo mês, que escolheu ser mencionado na pesquisa como X. O questionário possibilitou a coleta dos dados pertinentes para discussão dos resultados. Isso porque, este instrumento de pesquisa consiste em uma:

técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc. (GIL, 2008, p. 121).

E na terceira etapa, os dados coletados advindos das observações e questionários foram analisados nos resultados e discussões. Os dados levantados caracterizam a pesquisa com uma abordagem qualitativa, do tipo exploratória. A pesquisa qualitativa “considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números”. (PRODANOV, 2013, p. 70).

Esta pesquisa também caracteriza-se como exploratória, pois, possibilita aproximação entre o objeto e as experiências evidenciadas a fim de torná-la familiar e construir um conhecimento sobre o problema pesquisado de forma significativa. A pesquisa exploratória:

têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. (GIL, 2002, p. 41)

Portanto, a pesquisa permitiu conhecer melhor como é conduzido o ensino das relações métricas no triângulo retângulo, assim, atingindo resultado significativo ao desenvolvimento deste conteúdo.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o objetivo de compreender quais as metodologias de ensino utilizadas pelos professores de Matemática do 9º ano do ensino fundamental, ao trabalhar as relações métricas no triângulo retângulo, foi realizada uma entrevista, por meio da aplicação de um questionário, contendo oito questões objetivas, tendo como sujeitos 02 professores que atuavam em 02 escolas da rede municipal de São Raimundo Nonato-PI.

Quando questionados sobre o conhecimento das tendências do ensino de Matemática, os professores afirmaram conhecê-las e consideram os Jogos e Materiais Concretos, a Resolução de Problemas e as TICs metodologias adequadas ao se trabalhar o conteúdo relações métricas no triângulo retângulo.

Percebeu-se, durante a observação das aulas do professor D'Brito, a utilização de Material Concreto para trabalhar o conteúdo. Nesse sentido, utilizar Material Concreto como recurso didático pode alcançar diferentes objetivos, como

instigar o aprendizado do aluno, apresentar um conteúdo e facilitar a construção da aprendizagem matemática, dependendo da maneira utilizada pelo professor (Lorenzato, 2006).

Vale destacar que o planejamento inicial do professor D'Brito era utilizar o software Geogebra, no entanto, não foi possível utilizar o datashow porque a escola só dispunha de 1 equipamento que, naquele momento, estava ocupado. Nesse sentido, a ausência de recursos didáticos na escola foi um obstáculo para que o professor utilizasse da metodologia considerada adequada para trabalhar as relações métricas no triângulo retângulo.

De acordo com o professor D'Brito, o software Geogebra permite trabalhar detalhadamente as relações métricas no triângulo retângulo, pois, a plataforma possibilita melhor visualização e, conseqüentemente, melhor compreensão do conteúdo. À vista disso, Pereira e Fernandes (2015) destacam o uso das TICs como ferramenta facilitadora de criações com grandes diversidades de exploração em variados problemas difíceis de serem abordados manualmente.

Em outro momento, durante observações nas aulas do professor X, percebeu-se que o mesmo utilizou o método de ensino expositivo, contextualizando o conteúdo com a História da Matemática. Além disso, resolveu alguns exercícios no quadro com a participação dos alunos. Vale ressaltar que, no questionário, o professor reitera fazer uso de jogos e resolução de problemas ao trabalhar as relações métricas no triângulo retângulo, mas não utilizou estas metodologias durante as aulas observadas.

Na mesma perspectiva, o professor D'Brito ressalta que os Jogos e Materiais Concretos favorecem a participação dos alunos na construção de seu aprendizado, visto que, utiliza-se de um material didático lúdico que traz proximidade do aluno com o conteúdo. Segundo Pereira e Fernandes (2015), o uso dos jogos facilita a introdução de novos conceitos matemáticos de maneira sutil, além de desafiar e estimular a aprendizagem dos alunos.

Os professores entrevistados mencionaram ainda a Resolução de Problemas como uma metodologia fundamental para que os alunos construam uma aprendizagem significativa. Com isso, Dante (2007) afirma que apresentar situações problemas envolvem os alunos e os desafiam a encontrar uma solução, motivando dessa maneira o protagonismo do aluno no processo de ensino e aprendizagem.

Por meio do questionário, os professores também relataram que as principais dificuldades encontradas no planejamento e desenvolvimento de aulas são a falta de formação continuada bem como a falta de estrutura das escolas, principalmente no que concerne aos recursos tecnológicos. Conforme Santos *et al* (2020) a precária infraestrutura escolar influencia na qualidade do ensino, dificultando desse modo o processo de ensino e aprendizagem.

O uso de metodologias de ensino diversificadas e adaptadas à realidade das escolas e dos alunos são possibilidades para desenvolver o interesse dos mesmos, contudo, os professores enfrentam dificuldades ao planejar e desenvolver tais metodologias, dada a falta de estrutura das escolas (física, tecnológica, financeira, outros).

Os professores afirmaram que o conhecimento e a utilização de diferentes metodologias de ensino de Matemática contribuem para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, visto que, um tipo de metodologia nem sempre é suficiente para o aluno desenvolver as habilidades necessárias. Com isso, é possível perceber que os professores consideram importante a implementação de diferentes metodologias nas aulas, assim, corroborando com a concepção de Costa (2007),

teórico que evidencia a importância de utilizar diferentes recursos metodológicos de acordo com o conteúdo trabalhado e a realidade do alunado.

Quando questionados sobre como as metodologias de ensino foram abordadas durante a formação inicial, os professores relataram que as mesmas foram pouco exploradas. Isso demonstra certa fragilidade na formação inicial e reforça a necessidade de uma formação continuada a fim de contribuir para a melhoria da prática docente. Conforme Delors (2003), a formação continuada influencia na qualidade do ensino, podendo ser tão ou mais importante que a formação inicial.

Desse modo, a melhoria da qualidade de ensino está diretamente ligada às metodologias utilizadas pelos professores. Porém, muitos são os desafios enfrentados pelos docentes ao utilizarem-se das metodologias, desafios desde a falta de estrutura física e tecnológica bem como a fragilidade e desafios enfrentados na formação inicial.

A falta de estrutura física afeta, substancialmente, a qualidade do ensino, pois os professores necessitam planejar e desenvolver as aulas de forma que possibilite diferentes metodologias, o que necessitaria de laboratórios adequados, biblioteca e recursos didáticos e tecnológicos disponíveis e acessíveis, ou seja, um espaço escolar favorável ao processo de ensino-aprendizagem. Vale ressaltar que as estruturas física, administrativa e pedagógica das escolas dependem de fatores como a gestão escolar e investimentos do poder público, aspectos estes que fogem do escopo desta pesquisa.

Portanto, os professores buscam, continuamente, desenvolver metodologias adequadas para trabalhar as relações métricas no triângulo retângulo. Para tanto, necessitam de uma formação continuada, além de uma infraestrutura escolar apropriada para o desenvolvimento de distintas metodologias de ensino a fim de melhorar a prática docente e, conseqüentemente, os índices de aprendizagem.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de ensino e aprendizagem de Matemática é complexo e desafia os professores a buscarem e aprimorarem constantemente suas metodologias de ensino na tentativa de melhorar a prática docente. Diante disso, conhecer e utilizar estratégias didáticas diversificadas favorece o desenvolvimento de aulas mais atrativas, minimizando os desafios do professor no planejamento e desenvolvimento da prática docente.

Por meio da pesquisa realizada, os professores discorreram sobre a importância de se utilizar metodologias diversificadas, nas aulas de matemática, de acordo com o conteúdo e a realidade do alunado. Desse modo, evidenciam conhecer as tendências metodológicas: a Etnomatemática, a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, os Jogos e Materiais Concretos e as TICs.

Os professores apontam como principais metodologias, para o ensino das relações métricas no triângulo retângulo, os Jogos e Materiais Concretos, a Resolução de Problemas e as TICs, ressaltando o fato das limitações durante a formação inicial e a estrutura das escolas que dificultam o planejamento e desenvolvimento destas metodologias.

A seleção das escolas, ao considerar os resultados do IDEB, revelou que apesar dos dados divulgados pelo próprio IDEB serem positivos para com as escolas lócus da pesquisa, estas enfrentam vários problemas, o que leva a

questionar os dados das avaliações externas como o Saeb. Isso requisitaria de análise que fogem ao escopo e desta pesquisa.

Portanto, faz-se necessário o reconhecimento de melhorias na infraestrutura das escolas bem como o desenvolvimento de políticas públicas de formação continuada que proporcionem aos professores a utilização de diferentes tendências e recursos metodológicos no ensino das relações métricas no triângulo retângulo.

REFERÊNCIAS

ALBINO, Hellen; MEDEIROS, Kátia; SANTOS, Yalorisa. Os jogos matemáticos para minimizar a matematófobia dos alunos: um encontro no laboratório de matemática. In: SILVA, Eliel. **Ensino aprendizagem de matemática**. Ponta Grossa: Atena, 2019. p.81-p.89.

ALMEIDA, Lourdes ; SILVA, Pessôa; VERTUAN, Rodolfo . **Modelagem Matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

ARAMAN, Eliane; GOMES, Lucas. História da matemática no ensino de matemática: um mapeamento dos artigos publicados em alguns periódicos nacionais na última década. **Sociedade brasileira de educação matemática**. São Paulo, p.(1-12), Julho, 2016. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4584_2312_ID.pdf>. Acesso em: 14 de ago. 2023.

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

BIEMBENGUT, Maria; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. 5ª ed. São Paulo: Contexto, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: matemática**. Brasília, D. F: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. QEd. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)**. 2021. Disponível em: <<https://qedu.org.br/brasil/ideb>>. Acesso em: 13 de ago. 2023.

COSTA, Iêda. **Metodologia e prática de ensino de matemática**. Manaus: UEA Edições, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

DANTE, Luiz. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 12. ed. São Paulo: Editora Ática, 2007.

DELORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José. **Fundamentos de matemática elementar 9: geometria plana**. 9. ed. São Paulo : Atual, 2013.

FERREIRA, Anderson. **O ensino de relações métricas no triângulo retângulo por meio de atividades**. 2018. 213f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2018. Disponível em <<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/571244/1/>>. Acesso em: 25 de jan. 2024.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. **Revista Zetetiké**, Campinas-SP, v.3, p 1-37, 1995. Disponível em <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646877>>. Acesso em: 11 de dez. 2021.

GIL, Antonio. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HENZ, Carla Cristina. **O uso das tecnologias no ensino-aprendizagem da matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI - Campus de ERECHIM. 2008. 29 p.

LAKATOS, Eva. MARCONI, Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIBÂNEO, José. **Didática**. São Paulo: Editora Cortez, 1990.

LIMA, Diogo. **Alguns aspectos da Metodologia de Resolução de Problemas**. Monografia (Licenciatura em Matemática) - Instituto de Matemática da Universidade Federal de Alagoas. Maceió, p. 25. 2022. Disponível em <<https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/>> Acesso em: 13 de ago. 2023.

LIMA, Marta; ROCHA, Adriano. As tecnologias digitais no ensino de matemática. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 729–739, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i5.5513. Disponível em:< <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/5513> >. Acesso em: 14 ago. 2023.

LORENZATO, Sergio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MALHEIROS, Bruno. **Didática geral**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria. **História da Matemática: propostas e desafios**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. Coleção Tendências em Educação Matemática.

MOREIRA, Marília; SILVA, Amsranon; ALVES, Francione. Contribuições das novas tecnologias digitais à aprendizagem matemática. In: SOUSA, Francisca et al. **O**

ensino de Matemática na educação contemporânea: o devir entre a teoria e a práxis. 1º edição. Iguatu, CE: Quipá, 2021. 10 p. Disponível em <<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/>>. Acesso em: 10 de dez. 2021.

PEREIRA, Ana ; FERNANDES, Miron. **Prática de Ensino em Matemática I**. 1.ed. Fortaleza: EdUECE, 2015. Disponível em <<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/>> Acesso em: 07 de jan. 2022.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas:** um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PRODANOV, Cleber. FREITAS, Ernani. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS, Ana; SILVA, Flávio; SANTOS, Luis; AGUIAR, Antônia. Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na paraíba. **Brazilian Journal of Development**, 6(4), 21959-21973. 2020.

SELBACH, Simone. **Matemática e Didática**. Petrópolis: Vozes, 2010.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES

1. Codinome para ser usado na pesquisa.

- a) Pitágoras
- b) Arquimedes
- c) X
- d) Y
- e) Outro _____

2. Você conhece as tendências em ensino de Matemática (a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, a Etnomatemática, as TICs, os Jogos e Materiais Concretos e a História da Matemática)?

3. Quais as metodologias que você usa ou já usou ao trabalhar as relações métricas no triângulo retângulo?

4. Quais as principais dificuldades encontradas para o planejamento e desenvolvimento das aulas sobre as relações métricas no triângulo retângulo?

5. Você considera importante conhecer diferentes estratégias didáticas para o ensino das relações métricas no triângulo retângulo?
6. Como sua formação acadêmica abordou as metodologias para o ensino de Matemática?
7. Quais tendências você considera pertinentes para o ensino de relações métricas no triângulo retângulo?
8. Você acredita que mesclar diferentes metodologias para o desenvolvimento das aulas de Matemática melhoram a aprendizagem dos alunos?