



REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática

ISSN: 2318-6674

revistareamec@gmail.com

Universidade Federal de Mato Grosso  
Brasil

de Souza Moura, Patrícia; Lavor, Otávio Paulino  
**COMPREENDENDO O ENSINO DE TRIÂNGULO RETÂNGULO  
ATRAVÉS DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA**

REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, vol. 9, núm. 3, 2021  
Universidade Federal de Mato Grosso  
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.12922>

- ▶ Número completo
- ▶ Mais informações do artigo
- ▶ Site da revista em [redalyc.org](http://redalyc.org)



## COMPREENDENDO O ENSINO DE TRIÂNGULO RETÂNGULO ATRAVÉS DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA

### UNDERSTANDING TRIANGLE RECTANGLE TEACHING THROUGH AN INVESTIGATIVE TEACHING SEQUENCE

### ENTENDER LA ENSEÑANZA DEL TRIÁNGULO RECTÁNGULO A TRAVÉS DE UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA INVESTIGATIVA

Patrícia de Souza Moura\*

Otávio Paulino Lavor\*\*

#### RESUMO

O conteúdo de triângulo retângulo e suas razões trigonométricas apresenta diversas aplicações e sua compreensão é de grande relevância no cotidiano e em exames posteriores. Diante desta relevância, estratégias de ensino são pensadas para criar um momento de aprendizagens. Este trabalho tem como objetivo principal abordar o ensino de trigonometria do aplicativo Triângulo Retângulo Grátis, através de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI). Dessa forma, este trabalho apresenta a aplicação de uma sequência de ensino investigativo ao trabalhar este conteúdo de forma remota auxiliado por tecnologias móveis e atividades experimentais. A investigação mostrou que há expectativa discente por novas metodologias e o vídeo aulas foram eficazes na compreensão do conteúdo, visto a inserção de aplicativos e experimentos. As respostas ao questionário final apontam que, mesmo em período de adaptação ao ensino remoto, os meios utilizados são adequados ao ensino de triângulo retângulo e suas razões trigonométricas gerando motivação e proporcionando interação entre teoria e prática.

**Palavras-chave:** Ensino Remoto. Motivação. Tecnologias. Experimentos.

#### ABSTRACT

The content of right triangle and its trigonometric ratios has several applications and its understanding is of great relevance in daily life and in subsequent exams. Given this relevance, strategies of teaching are designed to create a moment of learning. The main objective of this work is to approach the teaching of trigonometry in the Free Rectangle Triangle application, through an Investigative Teaching Sequence (SEI). Thus, this work presents the application of a investigative teaching sequence when working on this content remotely, aided by mobile technologies and experimental activities. The investigation showed that there is a expectation pf the. Student for new methodologies and the video lessons were effective in understanding of the content, given the insertion of applications and experiments. The responses to the final questionnaire indicate that, even in the period of adaptation to remote teaching,

\* Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. Endereço para correspondência: BR-405, Km 3, Arizona, Pau dos Ferros -RN, Brasil, CEP:59900-000. E-mail: patryciacedro@gmail.com.

\*\* Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor Adjunto na Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. Endereço para correspondência: BR-226, Km 405, Pau dos Ferros -RN, Brasil, CEP: 59900-000. E-mail: otavio.lavor@ufersa.edu.br.

the means used are suitable for teaching the right triangle and its trigonometric reasons, generating motivation and providing interaction between theory and practice.

**Keywords:** Remote teaching. Motivation. Technologies. Experiments.

## RESUMEN

El contenido del triángulo rectángulo y sus razones trigonométricas tiene varias aplicaciones y su comprensión es de gran generación en la vida cotidiana y en los exámenes posteriores. Dada esta promoción, se piensa que los objetivos de enseñanza crean un momento de aprendizaje. El objetivo principal de este trabajo es abordar la enseñanza de la trigonometría en la aplicación Free Rectangle Triangle, a través de una Secuencia de Enseñanza Investigativa (SEI). Así, este trabajo presenta una aplicación de una secuencia didáctica investigativa para trabajar este contenido de forma remota, con la ayuda de comunicaciones móviles y actividades experimentales. La investigación investigó que existe expectativa, los estudiantes por nuevas metodologías y las clases de videos fueron efectivos en la comprensión del contenido, dada la inserción de aplicaciones y experimentos. Las respuestas al cuestionario final muestran que, incluso en un período de adaptación al aprendizaje a distancia, los medios utilizados son adecuados para enseñar el triángulo rectángulo y sus razones trigonométricas, generar motivación y brindar interacción entre teoría y práctica.

**Palabras clave:** Enseñanza remota. Motivación. Tecnologías. Experimentos.

## 1 INTRODUÇÃO

No contexto atual da educação o ensino de matemática exige do professor, em suas aulas, metodologias, metodologias que proporcionem o ensino e aprendizagem de modo significativo, instigante e dinâmico. Assim, o ensino tradicional em que coloca o professor como detentor de todo conhecimento e as aulas com método rígido, programático e estático deixa de ser considerado o principal método de aprendizagem e se abre espaço para o processo diferenciado de ensino.

O papel do professor atualmente passa a vigorar como um mediador de informações, que proporciona aos discentes um conhecimento crítico, capazes de analisar situações problemas, utilizando tanto os conhecimentos prévios. Assim, trazido do seu contexto inserido na sociedade, como também diante dos conhecimentos científicos já adquiridos mediante ao ambiente escolar.

Acredita-se que no ensino, o docente potencializa: a organização do ensino concordando com os pressupostos teóricos; com a intenção de possibilitar o desenvolvimento humano além da busca por novos conhecimentos (SILVA; CEDRO, 2021).

Diante do exposto, ver-se a necessidade em destacar o pensamento de Vygotsky quanto ao papel do professor, como um ser capaz de contribuir no ensino e aprendizagem dos discentes

diante da construção do seu desenvolvimento cognitivo, como papel social. Nesse sentido, Moura e Silva (2019) relatam que quando se relaciona a aprendizagem e o ensino, o professor fica como mediador entre conhecimento e aluno. Estes autores destacam ainda a importância do conhecimento inicial do aluno, colaborando com Moreira (2011, p.13), “[...] aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe”.

No ensino da matemática, é importante mostrar as alternativas utilizadas em seus diversos campos de atuação a fim de promover uma adequada apropriação de conhecimentos. Dentre as alternativas, pode-se citar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que podem ser aliadas aos processos de ensino e aprendizagem. E segundo Silva (2019), o uso das tecnologias digitais mostra-se a cada vez mais importante, visto que computadores, *laptops*, *smartphones* e *tablets* fazem parte dos utensílios a serem carregados diariamente pela maioria das pessoas.

A exemplo das alternativas utilizadas, Gil (2012) utilizou a tecnologia para o ensino de geometria com a utilização do software Google Earth e destaca as atividades centradas na utilização do software e de seus recursos para a aprendizagem. Dentre os diversos conteúdos de matemática, chama a atenção o triângulo retângulo que tem inúmeras aplicações na matemática, em outras áreas e em especial no dia-a-dia de cada um. Seu ensino e aprendizagem deve ser discutido buscando motivação e interação com os conhecimentos já adquiridos.

Como prática de ensino deste conteúdo, Reis, Silva e Sá (2019) abordaram o triângulo retângulo, utilizando materiais de madeira produzidas por uma planta chamada Miriti, original da Amazônia, para a confecção de figuras em formas de triângulos e também utilizaram este recurso para compreender ângulos. Enquanto isso, Berlanda e Ferreira (2019) abordaram a trigonometria no triângulo retângulo relacionando a teoria de registros de representações semióticas ao utilizar o software GeoGebra. Já Santos e Mendonça (2016) utilizaram a robótica educacional como ferramenta para o estudo das relações métricas no Triângulo Retângulo.

Contribuindo com o ensino deste relevante conteúdo, outras estratégias devem ser buscadas e aqui discute-se o ensino utilizando aplicativos na forma Mobile juntamente com uma atividade experimental, utilizando a Sequência de Ensino Investigativo (SEI). A SEI é uma sequência de atividades planejadas que podem ser aplicadas em diferentes escolas (MOURA; SILVA, 2019), respeitando suas limitações e adaptando as suas realidades. É importante destacar metodologias que englobem a educação como um todo. Isto dá a oportunidade ao



docente, adaptar suas metodologias mediante ao material e a realidade que se encontra. Desse modo, a SEI pode ser considerada como acessível, flexível e contínua.

Além disso, quando esses aplicativos são atrelados e relacionados as aulas remotas, denotam uma relevância, pois mediante ao cenário atual, utilizar estes recursos de forma interativa, que interaja através de uma aplicação prática para além da teoria, pode contribuir para o ensino e aprendizagem de forma significativa.

Alves (2020) afirma que esse o contexto que vem marcando a história da educação nos seus distintos níveis de ensino há muitos anos e estão sendo acirradas no momento em que a pandemia se instaurou, exigindo dinâmicas diferenciadas para viver e sobreviver frente ao Coronavírus que impôs sua presença, contaminando e matando pessoas no mundo todo por meio do vírus.

Diante de uma situação adversa, em que é preciso adaptar-se a uma realidade totalmente nova, acarreta muitas responsabilidades, medos, desafios e superações. Dessa forma, é necessário compreender que cursos online já existentes na forma EaD (Ensino a Distância) não seria adequado comparar ao ensino remoto, pois esta comparação seria, de fato, exagerada, diante do contexto em que este ensino foi trazido para a realidade docente, de forma repentina.

Enquanto a EaD tem um plano totalmente estruturado, com profissionais e tutores treinados para o desenvolvimento com a tecnologias, plataformas, dentre outros, as escolas precisaram, durante a pandemia, se adaptar à realidade, adequar-se as tecnologias e/ou aprender a utiliza-las.

Bao (2020) cita que é notória o quanto a mudança para mover os cursos que já existiam de forma online ocorreram em questão de dias. Em geral, estes cursos precisaram de um elaborado plano de aula, materiais didáticos, com utilização de áudio e vídeo, além de possuírem equipes de suporte de tecnologia. Entretanto, devido ao surgimento repentino do COVID -19, a maioria dos docentes precisaram ter uma preparação precoce.

Este trabalho tem como objetivo principal abordar o ensino de trigonometria, com o conteúdo de triângulo retângulo e razões trigonométricas, com o uso do aplicativo Triângulo Retângulo Grátis, através de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI). Apresentando aplicação ao trabalhar este conteúdo de forma remota auxiliado por tecnologias móveis e atividades experimentais.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Tecnologia no Ensino de Matemática

Muito se é discutido sobre práticas metodológicas quando referidas ao ensino de matemática, refletindo a uma preocupação existente no contexto atual, de como esta disciplina é vista de forma negativa em relação aos alunos, pois a descreve como difícil e complicada de assimilar. Além disso, é comum na sala de aula os professores depararem com questionamentos sobre o porquê e onde é aplicado alguns conteúdos.

Assim, Braz et al. (2019, p.2) destacam que:

Talvez essa percepção seja herança de uma prática docente que a apresentava como uma ciência pronta e acabada, a ser aprendida por meio da memorização de regras e da repetição de exercícios. Entretanto, na atualidade, é sugerido o uso de metodologias e de recursos didáticos variados como contributos aos processos de ensinar e aprender matemática, cabendo-lhes, mediados pelo professor, favorecer a compreensão e a construção do conhecimento por parte dos estudantes.

Os docentes necessitam se sentir seguros e preparados para encarar as situações desafiadoras trazidas da sala de aula e assim precisam ter competência para solucionar problemas que venham a aparecer (JÚNIOR; JUCÁ, 2019). Por isso, o ensino de matemática precisa apresentar-se de forma mais clara e atrativa, pois, na atualidade, submeter-se em todas as aulas a metodologias estritamente tradicionais, pode colaborar com o desafeto a disciplina abordada, obviamente, é inviável solicitar ao professor que sempre utilize do lúdico e/ou tecnologias para esse processo, entretanto, o que está sendo pontuado é a importância dessa flexibilidade nas aulas, e de relacionar o conteúdo com a prática envolvendo situações cotidianas.

É comum a referência da matemática como uma ciência abstrata, formal, rigorosa e exata, o que, conseqüentemente, acarreta uma enorme distorção e dissociação, e, às vezes, até dicotomia entre o que se ensina e aprende na escola com a realidade social na qual os estudantes estão inseridos (BITENCOURT; SILVA, 2020, p.2).

No ensino de matemática quando relacionamos a teoria com a prática, se proporciona ao discente assimilar conceitos e teorias, até então abstratas e possibilitando compreender essa associação com o seu próprio cotidiano ao assimilar com situações cotidianas. Isso reflete de forma positiva, pois se percebe que os comandos das questões de matemática sofreram várias mudanças, pois as mesmas se apresentam mais contextualizadas.





O uso de tecnologias no ensino de matemática pode contribuir para esse desenvolvimento e aplicação em relação à teoria e prática, pois, de forma muitas vezes simples, consegue demonstrar conceitos e definições e apresenta-las através de um aplicativo.

A difusão do uso de tecnologias móveis em diversos setores da sociedade, tais como notebooks, tablets e *Smartphones* conectados à internet, trouxe uma nova perspectiva às escolas. Em especial, o uso dos *Smartphones* em sala de aula, que pode ser visto de forma negativa ao desviar a atenção dos estudantes, mas poderia ser transformado em aliado no processo de ensino-aprendizado (COUTINHO; FEITOSA; PINHEIRO, 2019, p.1).

Mesmo que o uso das tecnologias no ensino ainda divide muitas opiniões de autores, professores, pais, assim como da direção e coordenação de escolas. Podem-se encontrar argumentações divergentes a sua utilização por acreditar que não contribui com o aprendizado, ou então criar dependência desse recurso aos discentes (DALTOÉ *et al.*, 2019). Mesmo assim, as tecnologias contribuem de forma positiva no ensino quando é usada adequadamente para tal finalidade.

Os pesquisadores apontam as contribuições que o uso das tecnologias digitais perpassa nos futuros docentes a fim de que, com as ideias historicamente enraizadas de que a matemática é única, absoluta e exata, demonstrando a importância de utilizar a tecnologia no âmbito escolar (PEREIRA; DONEZE; PANSANATO, 2018).

Outro fator importante a ser mencionado quando se relaciona os conteúdos ministrados com a prática é a demonstração por meio de experimentos, ou seja, o discente, além de ter contado com a teoria e a aplicação por uma ferramenta tecnológica, pode também entender esta demonstração por meio de um material físico, que pode estar associado a uma situação cotidiana.

O professor tem como papel contribuir para que em suas aulas possuam atividades que tenham como objetivo ajudar o discente a desenvolver competências, para raciocinar e que leve a experimentação e a argumentação (CABRAL; GAZIRE, 2019).

Além disso, Almeida e Malheiro (2020) constatam que, a partir da observação e argumento construído do experimento, os discentes perceberam e comprovaram empiricamente o conteúdo estudado. Os autores concluem que a utilização do concreto introduz a abstração da temática, levando os discentes a compreenderem e vivenciarem os conceitos apresentados. Desse modo, o ensino de matemática contempla diversas metodologias que podem ser incorporadas com o intuito de contribuir para um ensino prático, claro e que possa colaborar para que a matemática seja vista de forma dinâmica, expositiva e demonstrativa, e não difícil.

## 2.2 Sequência de ensino investigativa

As Sequências de Ensino Investigativa foram propostas por Carvalho (2013), em que destaca que as SEI são,

seqüências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada uma das atividades é planejada, sob o ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciarem os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor. (CARVALHO, 2013, p.7).

As SEI possuem um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois contribui com atividades que são planejadas mediante as necessidades e dificuldades que são demonstradas pelo público alvo, assim, todo o processo é voltado para metodologias que tentam facilitar esse processo de ensino e aprendizagem, seguindo etapas de aplicações, que se relacionam com a teoria, aplicações de tecnologias e a utilização de material experimental, etc., desenvolvidos através de atividades pedagógicas organizadas.

A SEI é uma seqüência de atividades planejadas que podem ser aplicadas em diferentes escolas (MOURA; SILVA, 2019), respeitando suas limitações e adaptando as suas realidades. O processo de avaliação na SEI pode ocorrer de forma qualitativa quanto quantitativa, pois o seu foco principal é no processo de aprendizagem e como essa pode ser demonstrada, seja através de questionários, construção ou demonstração do conteúdo através de materiais concretos ou tecnológicos. Assim, o processo avaliativo se torna importante, pois eles participam de forma integrante do ensino de Ciências como investigação e necessitam serem ressaltados pelos professores para os alunos (CARVALHO, 2013).

O professor depara-se com conhecimentos prévios trazidos pelos alunos, que se transformam em discussão, teorias e hipóteses, o qual, utilizando a SEI pode seguir as etapas metodologias para que o discente chega a adquirir um novo conhecimento sobre o conteúdo abordado. É importante frisar, que esse processo não ocorre de forma estática, mas através de um processo de ensino e aprendizagem contínuo.

## 3 METODOLOGIA

A pesquisa de cunho qualitativa foi realizada nos meses de abril e maio do ano de 2020, com estudantes da 3ª série de uma escola localizada na região Centro Sul do Estado do Ceará. Tendo em vista a caracterização desta pesquisa, faz-se necessário referencia-la, dessa forma, as pesquisas qualitativas não se atem exclusivamente com representatividade numérica, mas com

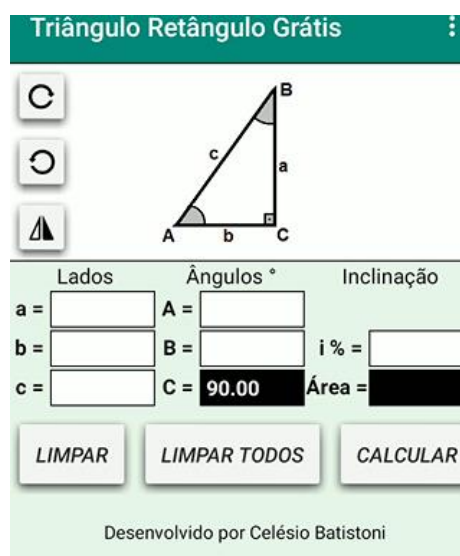


o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Enquanto que a pesquisa quantitativa procura fazer o tratamento das informações através da coleta de dados para apresentá-la de forma a poder comparar os resultados esperados pelas hipóteses (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Participaram 71 (setenta e um) alunos, com o intuito de avaliarem a aplicação do conteúdo Trigonometria no Triângulo Retângulo e Razões Trigonométricas, utilizando a SEI. A coleta de dados utilizada basea-se em atividades e questionário de satisfação.

No primeiro momento, aplicou-se o questionário de sondagem, contendo sete questões objetivas. As questões buscaram compreender a visão dos estudantes em relação ao ensino remoto e as dificuldades encontradas, como também, entender as expectativas dos discentes em relação ao conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo e Razões Trigonométricas que seria ministrado posteriormente.

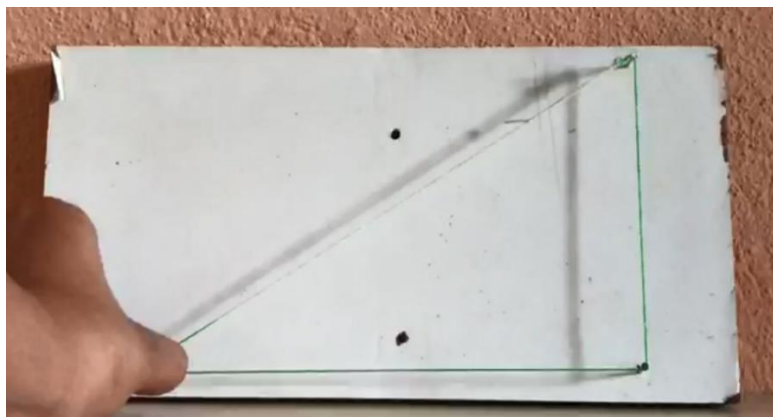
Em seguida, ocorreu à apresentação prévia do conteúdo, Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo, através de vídeo aula disponibilizada no Youtube. Então, foi apresentado o aplicativo “Triângulo Retângulo grátis”, cuja interface se encontra na Figura 1. Trata-se de um aplicativo de fácil uso, disponível para *smartphones* com sistema operacional *android* de forma gratuita. O aplicativo tem facilidade de acesso e manuseio, contribuindo para a verificação de cálculos de forma rápida e prática.



**Figura 1-** Interfase do Aplicativo Triângulo Retângulo Grátis

Fonte: Autores (2021)

Ainda na aula, foi apresentado um experimento de demonstração, que consiste em um protótipo de madeira, com três pregos fixados e uma linha de perímetro fixo formando um triângulo retângulo, com objetivo de apresentar as relações entre os catetos e a hipotenusa. A Figura 2 apresenta a imagem do experimento utilizado.



**Figura 2-** Experimento  
Fonte: Autores (2021)

Após isso, ocorreu um exercício de fixação do conteúdo ministrado, publicado no *Classroom*, aplicativo disponibilizado pelo Google que funciona como uma sala de aula virtual. Por conseguinte, aplicou-se o primeiro exercício contendo 10 questões objetivas de múltiplas escolhas contendo cinco alternativas cada. Este continha o conteúdo de teorema de Pitágoras que foi ministrado na primeira aula.

Após isso, realizou-se a produção da segunda vídeo aula, abordando a Trigonometria no Triângulo Retângulo envolvendo a proporcionalidade e noção de razões trigonométricas, utilizando o aplicativo e o experimento, que dessa vez contou com uma linha de perímetro variável, para mostrar a relação de variação que ocorre entre lados e ângulos. Destaca-se que esta aula contou com o auxílio dos recursos utilizados na primeira aula.

A segunda atividade contendo quatro questões objetivas de múltipla escolha, cada questão com cinco alternativas, abordou o conteúdo exposto na segunda aula, de forma contextualizada. Por fim, foi aplicado um questionário de satisfação contendo seis questões a fim de verificar o quão a metodologia utilizada foi atraente aos discentes.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No questionário inicial, tendo em vista que o ensino está sendo realizado de forma remota, em decorrência da pandemia da Covid - 19, a primeira questão buscou compreender



através da análise dos discentes o quanto o ensino remoto contribuindo e 66% afirmam que este modelo de ensino está contribuindo para sua aprendizagem.

A segunda questão mostra que 25% dos estudantes encontram dificuldades em relação ao ensino remoto. A terceira questão buscou conhecer, as dificuldades que os alunos mais encontram no ensino remoto e a maioria aponta a falta de organização e dificuldade de estudar sozinho.

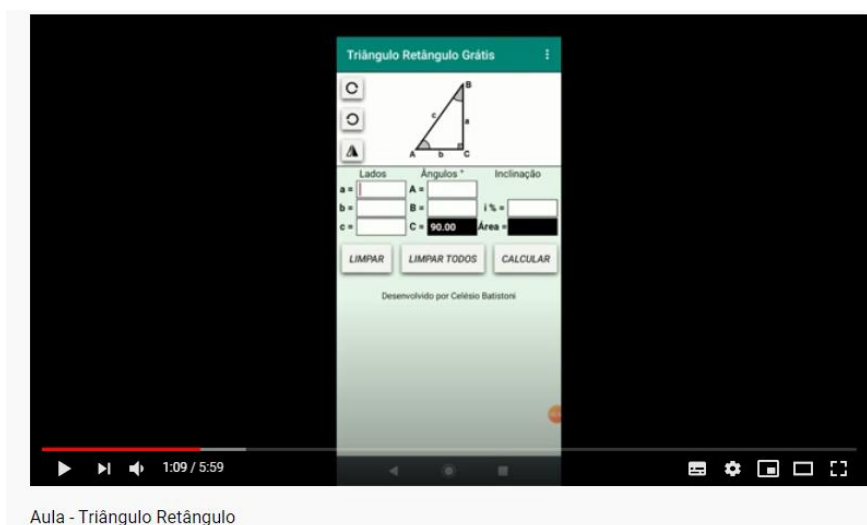
A quarta questão buscou compreender o nível de conhecimento que os discentes possam apresentar em relação ao conteúdo a ser abordado, para que assim, possa ocorrer uma análise dos resultados de forma a buscar estratégias no decorrer da aplicação deste trabalho. Apenas 12% afirmaram lembrar os conteúdos de triângulo retângulo e suas relações métricas.

A quinta questão buscou entender a perspectiva dos discentes em relação ao conteúdo a ser ministrado através do ensino remoto e 79% mostraram-se ansiosos em ver os conteúdos, tendo em vista a aplicação e a presença em exames nacionais.

A sexta questão buscou compreender qual a importâncias que as listas de exercícios e vídeo aulas podem contribuir no ensino e aprendizagem de forma remota. Destaca-se que 93% acreditam que as listas e vídeos podem ser eficazes para sua aprendizagem.

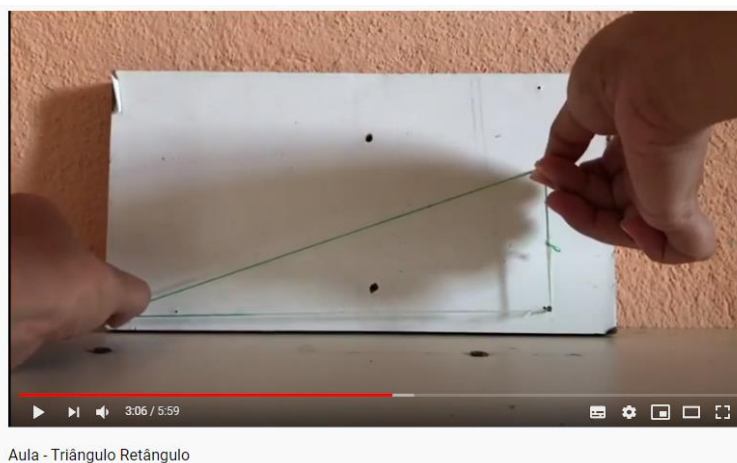
A sétima questão buscou compreender com relação ao conteúdo de Razões Trigonométricas pode contribuir para um resultado positivo em exames posteriores como o ENEM-Exame Nacional do Ensino Médio, já que o público alvo são alunos oriundos da terceira série do ensino médio. Neste caso, 74% confirmam a relevância desse conteúdo e destacam uma preocupação com a prova do ENEM. Dessa forma, pode-se entender que existe uma expectativa em relação ao ENEM e que os conteúdos a serem ministrados podem contribuir para um resultado positivo.

Posteriormente a aplicação do questionário inicial, realizou-se a produção da primeira vídeo aula que aborda o conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo, postada no dia 30 de abril de 2020 na plataforma Youtube. Inicialmente, apresentou-se no vídeo o aplicativo Triângulo Retângulo Grátis, posteriormente explicando o conteúdo específico com o auxílio do aplicativo e utilizando exemplos práticos, como mostra a Figura 3.

**Figura 3:** Aula 1 - Triângulo Retângulo (Aplicativo)

Fonte: Autores (2021)

Na aula 1, também ocorreu a explicação do conteúdo específico através de um experimento de madeira, como mostra a Figura 4. O objetivo desta apresentação utilizando este recurso justifica-se pela importância de utilizar material concreto para mostrar as relações que existem entre os lados e ângulos, à medida que ocorre o aumento e a diminuição de um dos elementos do triângulo (catetos e hipotenusa).

**Figura 4 -** Aula 1 Triângulo Retângulo (Experimento).

Fonte: Autores (2021)

Por conseguinte, aplicou-se uma atividade contendo dez questões objetivas, no dia 30 de maio de 2020, através do Google formulário e disponibilizado no Classroom. As questões são apresentadas e comentadas através de uma análise de seus resultados.

A primeira questão buscou compreender se o aluno sabia identificar um dos elementos de um triângulo retângulo, nesse caso, a definição da hipotenusa, cerca de 74,7% acertaram. Diante do exposto, percebe que grande maioria dos discentes compreende a definição da hipotenusa, e que são capazes de identificar os demais elementos do triângulo retângulo, como os catetos.

A segunda questão buscou compreender se os discentes conseguiriam identificar informações, assim, apresentou-se uma problemática e um recurso visual, que neste caso seria um gráfico de linhas, nele o estudante teria que identificar inicialmente o triângulo retângulo apresentado de forma implícita, reconhecer seus elementos e após isso, identificar as medidas dos lados e calcular a informação que faltava. Cerca de 75% acertaram esse item.

A terceira questão buscou a compreensão de interpretação de informação através dos elementos do triângulo retângulo, utilizando apenas o recurso textual, apresentando as informações numéricas de forma explícita e a capacidade do aluno entender a relação da altura como um cateto. Assim, 81,8% dos discentes acertaram esse item.

A quarta questão buscou, através de um recurso visual, compreender se o discente consegue visualizar uma escada apoiada na parede, apresentando o formato de um triângulo retângulo, identificando seus elementos como catetos e hipotenusa. Assim, 77,8% acertaram esse item.

A quinta questão trás de forma explícita os valores dos catetos e pede que o estudante apresente o valor da hipotenusa. O objetivo é compreender se o discente consegue associar estes valores aos seus determinados elementos, quando relacionados ao Teorema de Pitágoras. Cerca de 78,8 % acertaram esse item.

A sexta questão buscou compreender através da contextualização utilizando um terreno retangular, explicitando que o encontro de suas frentes forma um ângulo de noventa graus, tem o objetivo de entender se o aluno consegue identificar estes lados como cateto, e o lado oposto ao ângulo reto como hipotenusa. Assim, 53,5% dos pesquisados acertaram esse item.

A sétima questão busca compreender através de um suporte visual, se o discente consegue compreender os elementos do triângulo através da imagem de um portão de madeira, em que seus apoios formam um triângulo retângulo, assim 75,8 % acertaram esse item.

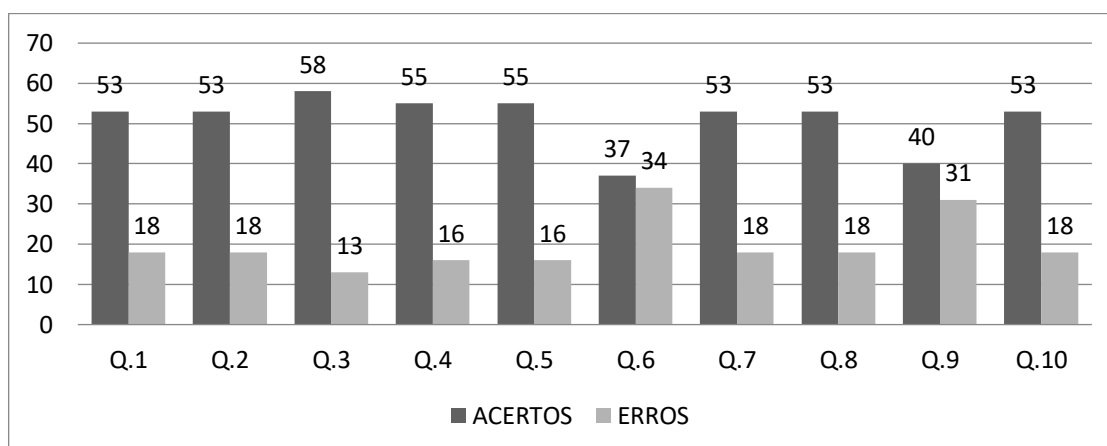
A oitava questão, através de um suporte visual, buscou compreender como o discente pode identificar um triângulo retângulo e seus elementos através da figura de um poste, determinando sua altura e comprimento e indagando sobre a perspectiva de quantidade de

metros de fios seriam necessários para puxá-lo até a caixa de luz, que estava localizada do lado oposta ao poste. Assim, 75,8% acertaram esse item.

A nona questão expôs de forma explícita os lados dos triângulos que formavam um ângulo reto, buscando compreender a habilidade que o discente demonstraria ao analisar estas informações e identificar estas informações como catetos, e o elemento que falta como hipotenusa, dessa forma, cerca de 56,6% apresentaram resultado satisfatório nesse item.

A questão dez buscou entender através da definição de ângulos complementares se os discentes conseguiram relacioná-los com a soma de dois ângulos que resultam em noventa graus. Além disso, na questão destaca a medida dos dois lados menores, assim pretende-se que o discente compreenda que a questão pede a medida da hipotenusa, ou seja, do maior lado. Assim, 50,5% dos pesquisados apresentaram resultados satisfatórios nesse item.

Abaixo, na Figura 5, pode-se ver o gráfico geral sobre a primeira atividade, mostrando a quantidade de pessoas que acertaram ou erraram cada questão.



**Figura 5-** Gráfico de resumo Atividade I.

Fonte: Autores (2021)

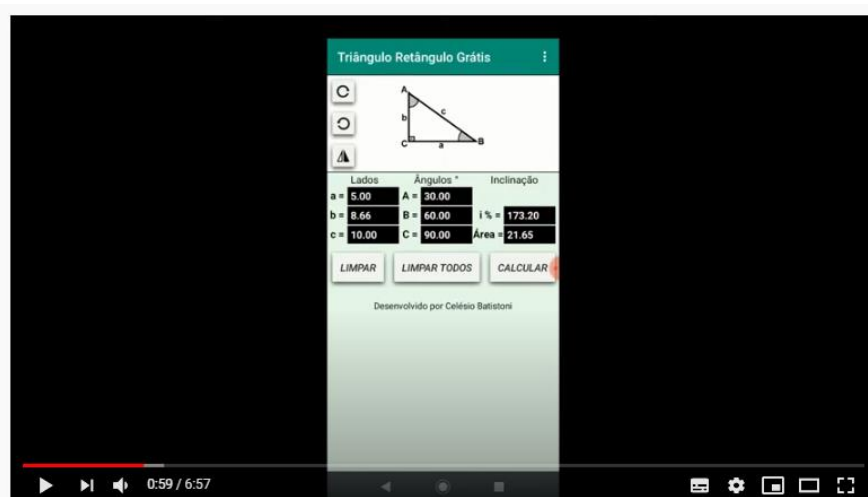
Desse modo, a atividade I demonstrou bons resultados no que diz respeito a interpretação de informações implícitas e explícitas demonstradas nas questões, seja utilizando ou não um suporte visual, como também os discentes demonstraram compreender as relações existentes dos elementos no Triângulo Retângulo, como catetos e hipotenusa.

Demonstraram conhecer a definição de ângulos complementares e reconheceram que o encontro de dois lados forma um ângulo reto, em que se ressalta que o questionário inicial apontou que apenas 12% lembravam dos conteúdos já vistos anteriormente a estas aulas.



Seguindo a SEI, publicou-se a segunda vídeo aula no dia 7 de maio de 2020 na plataforma Youtube. Nela, foi possível explicar, através do aplicativo inicialmente, e de forma posterior no experimento, que mesmo fixando um cateto e alternando um dos ângulos, sendo estes referentes aos notáveis  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$ , os demais lados sofrem alteração, à medida que se altera o ângulo, mesmo que esteja fixado um lado.

Após isso, demonstrou-se o conceito de proporcionalidade, utilizando o aplicativo, com o objetivo de compreender que existe uma relação proporcional aos lados do triângulo retângulo, ou seja, se um dos catetos for multiplicado por um valor  $x$ , os demais também serão multiplicados pelo mesmo valor, aumentando de forma proporcional, utilizando exemplos práticos para a melhor compreensão deste assunto. Abaixo, a Figura 6 mostra recorte da vídeo aula 2.



AULA 2 - Razões trigonométricas e proporcionalidade.

**Figura 6** - A fixação do lado “a” e a variação do ângulo A utilizando  $30^\circ$   
Fonte: Autores (2021)

Por conseguinte, aplicou-se uma atividade contendo quatro questões objetivas, no dia 07 de maio de 2020, através do Google formulário e disponibilizado no Classroom. A seguir, são apresentadas e comentadas as questões.

A primeira questão apresenta as medidas de dois lados do triângulo, estes lados são os catetos, assim o discente precisaria calcular o valor da hipotenusa, que era o lado que faltava. Após isso, a questão pede que o discente coloque em prática a definição de proporcionalidade, explicitando que todos os lados do triângulo foram multiplicados por 2, e solicita que o discente aprende o valor da hipotenusa após esse cálculo.

Nesta questão, houve um percentual de acerto de 33,3%, mas ressalta-se que 26,7% marcaram uma alternativa em que seria uma resposta parcial. Isso mostra que os conhecimentos

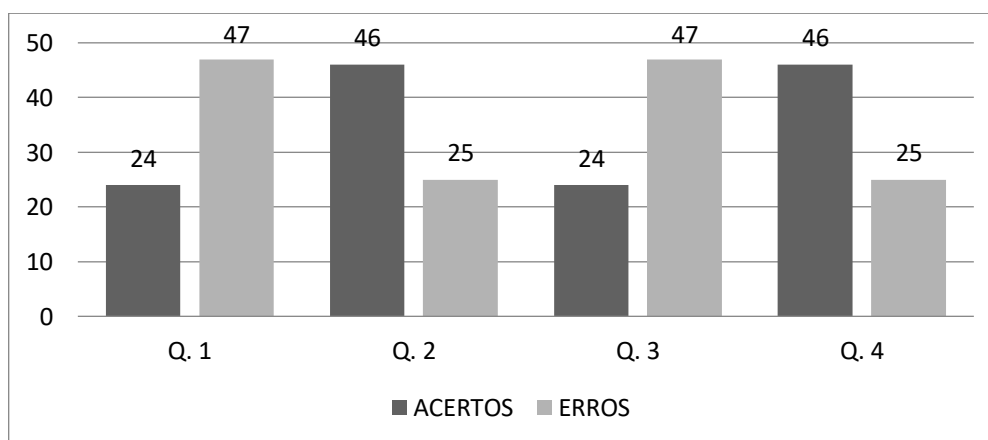
de Teorema de Pitágoras e Noções de proporcionalidade não foram simultaneamente compreendidos pela maioria, o que leva ao docente rever as abordagens destes conceitos.

A segunda questão é uma adaptação da questão seis da primeira atividade. Trata-se da contextualização de um terreno de formato retângulo, em que seus lados (catetos) estavam definidos de forma explícita, o discente inicialmente precisaria calcular o valor da hipotenusa, posteriormente, apresentar a relação de proporcionalidade existente entre os lados quando multiplicados pelo número dois e assim apresentar o valor da nova hipotenusa. Dentre os pesquisados, cerca de 65% acertaram a questão.

A questão três apresentou de forma explícita o valor do cateto A e da hipotenusa. Assim, o discente precisaria calcular o valor do outro cateto utilizando o aplicativo. Após isso, é solicitado que os lados do triângulo sejam multiplicados por cinco, mostrando a definição de proporcionalidade, por fim, requer o resultado da multiplicação por cinco do cateto B. Assim, apenas 35% acertaram esse item.

A questão quatro apresenta de forma explícita os valores dos catetos e da hipotenusa do triângulo retângulo e solicita que sejam multiplicados os lados de forma proporcional pelo número seis, para que seja apresentado o novo valor do lado B. Assim, 65% dos discentes acertaram esse item. Diante do exposto, foi perceptível que muitos alunos sentiram dificuldade ao relacionar o conceito de triângulo retângulo com a proporcionalidade, como mostrou a primeira questão.

Abaixo, na figura 7, é apresentado um gráfico geral sobre a atividade II, mostrando a quantidade de pessoas que acertaram ou erraram cada questão.



**Figura 7** - Gráfico de resumo Atividade II

Fonte: Autores (2021)

A aprendizagem se apresenta em diferentes contextos que unem os conteúdos prévios junto ao novo ensinado, isso reflete na contribuição do conhecimento cognitivo. Assim, Cabral e Gazire (2019, p. 5) destacam que “produzir provas e demonstrações e dominar seu processo lógico dedutivo são competências que precisam ser alcançadas pelos alunos, que devem buscar compreendê-las em sua complexidade e tratá-las como um tema passível de um processo de evolução no ensino de Matemática”.

Após a segunda atividade, para coleta de dados a respeito da opinião discente sobre o percurso utilizado, foi solicitado aos discentes que respondessem ao questionário final, contendo seis questões através do Google formulário e disponibilizado no Classrom. Neste questionário, foram abordados o nível de satisfação dos estudantes em relação a metodologia utilizada, como as vídeos aulas, a aplicação do aplicativo Triângulo Retângulo Grátis, assim como a utilização dos experimentos e das atividades de forma online. Também foi perguntando quanto ao nível de dificuldades apresentadas na aplicação dessas metodologias.

As repostas apontaram que as vídeo aulas contribuíram no ensino e aprendizagem e que são boas estratégias para o ensino remoto 70,1%. A maioria dos estudantes mostraram que a motivação é gerada pela utilização do aplicativo “Triângulo Retângulo Grátis” e do experimento realizado, visto que estas ferramentas contribuem para aliar teoria e prática pois oportuniza uma explicação contextualizada e dinâmica. Além disso, os discentes julgaram que as atividades são interessantes para fixar o conteúdo e preparar para exames e de forma geral, mostram-se satisfeitos com a sequência de ensino utilizada.

Estes fatos corroboram com Meireles e Schimiguel (2019) que afirmam que a utilização dos recursos tecnológicos nas práticas pedagógicas, contribui na expansão de possibilidades no ensino e aprendizagem. Dessa forma, confirmando o que Pereira, Doneze, Pansanato, 2018 relatam que as contribuições do uso das tecnologias na prática docente, principalmente no ensino de matemática, se torna única, absoluta e exata, demonstrando assim a importância em utiliza-la na escola.

Diante dos resultados apresentados no questionário de sondagem em relação ao questionário final, é possível compreender que os discentes estão adaptando-se ao ensino remoto. Assim, o ensino passa, nessa modalidade, a utilizar ainda mais ferramentas tecnológicas, contudo, é possível considerar que a utilização do aplicativo “Triângulo Retângulo Grátis” e o experimento contribuíram de forma positiva para o conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo e Razões Trigonométricas, e que os discentes se sentiram motivados quanto às metodologias que foram utilizadas nesse processo de ensino.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou uma Sequência de Ensino Investigativo através do conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo e Razões Trigonométricas, utilizando o aplicativo Triângulo Retângulo Grátis. O estudo teve como público alvo estudantes da terceira série do ensino médio, assim, contribuiu para que a sequência de ensino pudesse ser voltada a metodologias que colaborassem para o ensino e aprendizagem desses discentes como também um bom desempenho em exames nacionais.

Assim, os resultados apontam que a utilização do aplicativo e das demais metodologias utilizadas no ensino remoto, contribuiu de forma positiva no processo de ensino e aprendizagem desses discentes, que apresentaram um nível satisfatório das atividades I e II, quando comparados aos dados iniciais coletados no questionário de sondagem.

Portanto, fica claro que as tecnologias e atividades experimentais podem contribuir de forma positiva no processo de ensino e aprendizagem, desde que sejam aliadas a um planejamento bem estruturado e seguindo uma sequência de ensino. Assim, mesmo que os discentes ainda estejam adaptando-se a realidade do ensino remoto, como demonstrou nos questionários inicial e final, fica claro que os mesmos aprovaram as metodologias utilizadas.

Os resultados das atividades, no entanto, apresentam possibilidades para compreender o ensino remoto, ao passo que se enxerga as dificuldades e desafios na construção do pensamento matemático. Então, se espera que esta investigação cause uma reflexão em relação a educação matemática mediado por tecnologias e experimentos como alternativas para despertar a motivação para ensinar e aprender.

## 6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, W.; MALHEIRO, J. Operações epistemológicas apresentadas na argumentação desenvolvida por estudantes durante uma atividade experimental investigativa de matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2280/1269>. Acessado em: 18 maio 2020.

ALVES, L. EDUCAÇÃO REMOTA: entre a ilusão e a realidade. **EDUCAÇÃO**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 348–365, 2020. DOI: 10.17564/2316-3828.2020v8n3p348-365. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9251>. Acesso em: 29 abr. 2020.

BERLANDA, J. C. FERREIRA, I. F. Registros de representação semiótica: identificando representações e apreensões no estudo de trigonometria no triângulo retângulo. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. v.9, n.1. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/5142>. Acessado em: 19 maio 2020.

BITENCOURT, L. P.; SILVA, A. E. O ensino de conteúdos matemáticos na educação básica e as relações entre as teorias matemáticas e as aplicações práticas no cotidiano dos estudantes: um olhar de um grupo de professoras. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 8-27, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p8-27.id563. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/563>. Acessado em: 22 maio 2020.

BRAZ, D. S. *et. al.* Propostas, experimentações e análises de metodologias e de Recursos didáticos para o ensino da matemática. **Revista Panorâmica**. v. 27, 2019. Disponível em: <http://revistas.cua.ufmt.br/revista/index.php/revistapanoramica/article/viewFile/1072/19192271>. Acessado em: 08 abr. 2020.

CABRAL, S. A. B. GAZIRE, E. S. Uma análise do Pensamento Argumentativo Geométrico com Atividades de Provas Experimentais. **Revista do Instituto de Ciências Humanas**. V. 15, n. 21. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/revistaich/article/view/18492>. Acessado em: 08 abr. 2020.

CARVALHO, A. M. P. *et. al.* **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: CENCAGE Learning, 2013, p. 1-20. Disponível: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2940926/mod\\_resource/content/1/CARVALHO%20%20Ana%20M.%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20INVESTIGAC%CC%A7A%CC%83O%20-cap%201%20pg%20.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2940926/mod_resource/content/1/CARVALHO%20%20Ana%20M.%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20INVESTIGAC%CC%A7A%CC%83O%20-cap%201%20pg%20.pdf). Acesso em: 23 jun. 2020.

COUTINHO, M. L. A. FEITOSA, S. S. PINHEIRO, G. S. O aplicativo photomath como apoio em processos formativos no ensino e aprendizado da matemática. In: **Congresso Internacional de Educação e Geotecnologias**. UNEB. 2019. Disponível em: <http://www.revistas.uneb.br/index.php/cintergeo/article/view/7006>. Acessado em: 09 abr. 2020.

DALTOÉ, T. *et. al.* Uso de tecnologias no ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um Estado da Arte. **Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 05, ed. especial, 2019. Disponível em: <http://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/1254>. Acessado em: 10 maio 2020.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <https://url.gratis/ul3rQ>. Acesso em: 05 de jan. de 2021.

GIL, K. H. **Aprendizagem de geometria plana por meio de técnicas de sensoriamento remoto**. 82 f. RS: Dissertação, Mestrado em Educação em Ciências e Matemática - Escola Politécnica, Porto Alegre, RS, Brasil, 2012. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3431>. Acessado em: 22 abr. 2020.

MALCHER JÚNIOR, J. E. S. L.; JUCÁ, R. S. Práticas docentes relacionadas ao ensino de transformações geométricas. **Revista Prática Docente**. 2019, v. 4, n. 2, p. 375-390. DOI: <http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2019.v4.n2.p375-390.id426>.

MEIRELES, S. M. SCHIMIGUEL, J. Tendências de tecnologia para o ensino de matemática. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, nº57, 2019. Disponível em: <http://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/86>. Acessado em: 21 abr. 2020.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. Livraria da Física, 1ª. ed., 2011.

MOURA, F. A. de. SILVA, R. Sequência de ensino investigativa para o estudo do empuxo no ensino médio. **REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino**, 2019, v. 3, n. 1, p. 38-61. Disponível em: <http://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1509>. Acessado em: 22 maio 2020.

PEREIRA, F. F.; DONEZE, I. S.; PANSANATO, L. T. E. Números inteiros e decimais: uma abordagem dos conteúdos de matemática por meio de um jogo frente às dificuldades do cenário tecnológico da educação básica. **Revista Prática Docente (RPD)**, 2018, v. 3, n. 2, p. 386-405. <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n2.p386-405.id231>.

PIERRI, L. D. DORNELES, R. K. **A experimentação remota como ferramenta de apoio à educação**. Especialização (TCC) - Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/820>. Acessado em: 10 maio 2020.

REISL, F. B. SILVA, J. R. SÁ, L. R. Geometria plana e deficiência visual: uma proposta de ensino sobre as características do triângulo retângulo utilizando miriti. In: **XIII Encontro Nacional de Educação Matemática**. Cuiabá. 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/viewPaper/2697>. Acessado em: 10 maio 2020.

SANTOS, M. E. dos S. MENDONÇA, A. P. Aplicação da Robótica Educacional no Ensino das Relações Métricas do Triângulo Retângulo. **CINTED**, Porto Alegre, 2016, v. 14, n. 2. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/7063>. Acessado em: 10 abr. 2020.

SILVA, M. R.; CEDRO, W. L. Diálogos sobre o conhecimento matemático de um grupo de professores de matemática em formação inicial. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. e21040, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i2.12002>.

SILVA, P. F. O uso das Tecnologias Digitais como Ferramentas Cognitivas. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, 2019, v. 17, n. 2, p. 76-86. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/96588>. Acesso: 14 de maio de 2020.



## APÊNDICE 1

### AGRADECIMENTOS

“Não se aplica.”

### FINANCIAMENTO

“Não se aplica.”

### CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Patrícia de Souza Moura; Otávio Paulino Lavor.

Introdução: Patrícia de Souza Moura

Referencial teórico: Patrícia de Souza Moura; Otávio Paulino Lavor.

Análise de dados: Patrícia de Souza Moura; Otávio Paulino Lavor.

Discussão dos resultados: Patrícia de Souza Moura; Otávio Paulino Lavor.

Conclusão e considerações finais: Otávio Paulino Lavor.

Referências: Patrícia de Souza Moura; Otávio Paulino Lavor.

Revisão do manuscrito: Patrícia de Souza Moura; Otávio Paulino Lavor.

Aprovação da versão final publicada: Patrícia de Souza Moura; Otávio Paulino Lavor.

### CONFLITOS DE INTERESSE

Declaramos não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

### DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Declaramos disponibilização os dados da pesquisa, bem como o conjunto de dados que dá suporte aos resultados da pesquisa que foi publicado no artigo.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

“Não se aplica.”

### APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

“Não se aplica.”

### COMO CITAR - ABNT

MOURA, P. S.; LAVOR, O. P. Compreendendo o ensino de triângulo retângulo através de uma sequência de ensino investigativa. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 9, n. 3, e21103, setembro-dezembro, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.12922>.

### COMO CITAR - APA

MOURA, P. S.; LAVOR, O. P. (2021). Compreendendo o ensino de triângulo retângulo através de uma sequência de ensino investigativa. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 9(3), e21103. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.12922>.

### LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

### DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro),



com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

## PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

## EDITOR

Rogério dos Santos Carneiro  

## HISTÓRICO

Submetido: 31 de agosto de 2021.

Aprovado: 09 de dezembro de 2021.

Publicado: 30 de dezembro de 2021.