CENTRO UNIVERSITÁRIO UNICARIOCA
MESTRADO PROFISSIONAL EM NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Claudia Valin dos Santos

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO RECURSOS DIGITAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA PARA APRENDER O TEOREMA DE PITÁGORAS

Rio de Janeiro
2022

Claudia Valin dos Santos

Uma sequência didática envolvendo recursos digitais nas aulas de Matemática para aprender o Teorema de Pitágoras

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Orientadores: Prof. Dr. Antônio Carlos de Abreu Mól

Prof.ª. Dra. Ana Paula Legey de Siqueira

Rio de Janeiro
2022

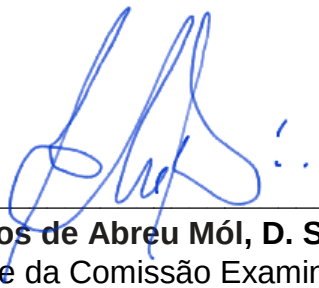
CLAUDIA VALIN DOS SANTOS

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO RECURSOS DIGITAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA PARA APRENDER O TEOREMA DE PITÁGORAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

O Presidente da Banca, abaixo assinado, atesta que os membros da banca participaram de forma remota desta defesa de dissertação.

Examinado por:



Prof. Antônio Carlos de Abreu Mól, D. Sc. (UniCarioca)
Presidente da Comissão Examinadora

Prof. Paulo Victor Rodrigues de Carvalho, D. Sc. (UniCarioca)

Prof. Claudio Azevedo Passos, D. Sc. (Colégio Pedro II/IEN)

Prof. Alexander Pires da Silva, M. Sc. (SEEDUC/RJ)

Rio de Janeiro

2022

S231s Santos, Claudia Valin dos

Uma sequência didática envolvendo recursos digitais nas aulas de matemática para aprender o teorema de Pitágoras./ Claudia Valin dos Santos. – Rio de Janeiro, 2022.

136 f.

Orientadores: Antônio Carlos de Abreu Mól e Ana Paula Legey de Siqueira

Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) - Centro Universitário UniCarioca, Rio de Janeiro, 2022.

1. Teorema de Pitágoras. 2. Sequência didática. 3. Recursos digitais. 4. Aprendizagem. I. Siqueira, Ana Paula Legey de, prof. orient. II. Mól, Antônio Carlos de Abreu, prof. orient. III. Título.

CDD 371.344

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação à minha irmã Priscila, que sempre acreditou na minha capacidade, até mais do que eu, e me deu apoio incondicional em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, pela oportunidade da vida e por nunca ter soltado a minha mão, permitindo uma caminhada difícil, porém vitoriosa.

À minha família, em especial à minha mãe e aos meus irmãos, pelo apoio e suporte que foi dado durante toda a minha vida acadêmica, sempre que era necessário.

Ao meu companheiro que, com a sua presença e as suas palavras, me fez ser um ser humano mais forte, capaz de ir em busca de todos os meus objetivos.

Aos meus queridos orientadores, que com seus ensinamentos e, sobretudo, suas palavras carinhosas e empáticas, contribuíram de maneira ímpar para a construção dessa pesquisa.

Aos meus amigos, que me deram suporte emocional e não permitiram que eu esmorecesse diante das adversidades enfrentadas durante esse percurso.

E, por fim, a todos os professores que passaram pela minha vida, em especial àqueles que procuraram construir sua proposta pedagógica baseados em elevar a autoestima dos educandos. Isso, sem dúvida, fez toda a diferença.

RESUMO

Tendo em vista que grande parte dos estudantes do nono ano do ensino fundamental apresenta dificuldade na resolução e na aplicação do Teorema de Pitágoras em situações do cotidiano, a presente pesquisa foi desenvolvida com o objetivo principal de propor um método que tornasse mais fácil, atrativo e significativo o processo de ensino aprendizagem do Teorema de Pitágoras, por meio de uma sequência didática permeada por recursos digitais. A abordagem metodológica consistiu em quatro etapas. Inicialmente, foi realizado um estudo exploratório preliminar com um grupo de cinco professores de Matemática, onde se buscou identificar quais eram as dificuldades de entendimento que os alunos enfrentavam em relação ao Teorema de Pitágoras, quais eram as possíveis limitações e falhas nos materiais utilizados para se trabalhar o Teorema de forma significativa, elencar em quais situações do cotidiano o referido Teorema é aplicado e identificar quais eram os recursos digitais mais apropriados para serem utilizados com os alunos. Ainda com o objetivo de identificar os recursos digitais mais apropriados para serem utilizados com os alunos, foi realizada uma pesquisa documental na Base Nacional Curricular Comum e na Pesquisa por Amostra de Domicílios Contínua, realizada pelo IBGE, no ano de 2019. Em seguida, a pesquisadora desenvolveu uma sequência didática permeada por recursos digitais. Após o desenvolvimento da sequência didática, realizou-se uma pesquisa com 81 professores de Matemática, que avaliaram a referida sequência quanto a sua relevância pedagógica. Os dados apontaram que a sequência didática permeada por recursos digitais pode contribuir para que os alunos do 9º ano do ensino fundamental aprendam o Teorema de Pitágoras de forma significativa.

Palavras-chave: Teorema de Pitágoras, Sequência didática, Recursos digitais, Aprendizagem.

ABSTRACT

Considering that most students in the ninth year of elementary school have difficulty in solving and applying the Pythagorean Theorem in everyday situations, the present research was developed with the main objective of proposing a method that would make it easier, more attractive and The teaching-learning process of the Pythagorean Theorem is significant, through a didactic sequence permeated by digital resources. The methodological approach consisted of four steps. Initially, a preliminary exploratory study was carried out with a group of five Mathematics teachers, which sought to identify the difficulties of understanding that students faced in relation to the Pythagorean Theorem, what were the possible limitations and flaws in the materials used to work with the Theorem in a significant way, list in which everyday situations the aforementioned Theorem is applied and identify which were the most appropriate digital resources to be used with students. Also with the objective of identifying the most appropriate digital resources to be used with students, a documentary research was carried out in the National Common Curriculum Base and in the Continuous Household Sample Survey, carried out by IBGE, in 2019. The researcher developed a didactic sequence permeated by digital resources. After the development of the didactic sequence, a survey was carried out with 81 Mathematics teachers, who evaluated the referred sequence in terms of its pedagogical relevance. The data showed that the didactic sequence permeated by digital resources can contribute to the students of the ninth year of elementary school to learn the Pythagorean Theorem in a significant way.

Keywords: Pythagorean Theorem; Didactic sequence; Digital resources; Learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. O Teorema de Pitágoras

Figura 2. Demonstração de Perigal

Figura 3. Método

Figura 4. Passos para a elaboração de uma sequência didática

Figura 5. Tomada de consciência

Figura 6. Questão desafio

Figura 7. Ilustração da questão desafio

Figura 8. Imagem que compôs o vídeo “triângulo retângulo no cotidiano”

Figura 9. Quebra cabeça de Pitágoras

Figura 10. Atividade: curiosidade dos triângulos retângulos

Figura 11. Questão pertencente ao *quiz* envolvendo a visualização de elementos do triângulo retângulo no cotidiano

Figura 12. Feedback: encorajando a prosseguir

Figura 13. Feedback: congratulando

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Proficiência em Matemática - 9º ano do Ensino Fundamental, por unidade da federação e Brasil – Saeb 2017

Gráfico 2 – Finalidade de acesso à internet pelos estudantes (%)

Gráfico 3 - Domicílios com telefone fixo convencional e com telefone móvel celular

Gráfico 4 - Equipamento utilizado por estudantes para acessar a internet (%)

Gráfico 5 - Pessoas que utilizaram a internet, por grupos de idade (%)

Gráfico 6 - Rede e etapa da educação básica de atuação do professor de Matemática

Gráfico 7 - Etapa da educação básica e tempo (em anos) de atuação do professor

Gráfico 8 - Avaliação quanto a adequação da linguagem utilizada na SD

Gráfico 9 - Avaliação quanto a clareza das atividades propostas

Gráfico 10 - O triângulo retângulo de forma significativa

Gráfico 11 - As rampas de acessibilidade como tema motivador para aprender o Teorema

Gráfico 12 - Avaliação quanto a aplicabilidade dos conteúdos aprendidos

Gráfico 13 – Avaliação quanto a contextualização do Teorema de Pitágoras

Gráfico 14 - O uso de tecnologias digitais como recurso atrativo

Gráfico 15 – Avaliação da SD quanto a capacidade de estimular a participação do aluno

Gráfico 16 - O jogo como contributo para a ativação de conhecimentos prévios

Gráfico 17 – As atividades do *GeoGebra* como ferramentas de aprendizagem

Gráfico 18 – Contribuição para a aplicação do Teorema em situações do cotidiano

Gráfico 19 – Aprendizagem do Teorema de Pitágoras

Gráfico 20 - A presença da abordagem do tema acessibilidade associado ao Teorema de Pitágoras

Gráfico 21 - Avaliação quanto aos objetivos da SD

Gráfico 22 - Avaliação quanto as habilidades da BNCC

Gráfico 23 – Avaliação quanto a facilidade de acesso ao usuário que possui internet

Gráfico 24 – Avaliação quanto a facilidade de aplicação da SD pelo docente

Gráfico 25 – Avaliação quanto a adaptação da SD para outros públicos

Gráfico 26 – Avaliação da SD quanto ao seu ineditismo na prática docente

Gráfico 27 – Avaliação quanto a alocação das atividades em um PDF com links ativos

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Saberes prévios necessários para aprender o Teorema de Pitágoras

Quadro 2. Dificuldades encontradas pelos alunos para aplicar o Teorema de Pitágoras

Quadro 3. Aprendizagem significativa

Quadro 4. Possíveis falhas dos materiais pedagógicos utilizados

Quadro 5. Sugestões de recursos para serem utilizados com os alunos

Quadro 6. Dificuldades enfrentadas pelos docentes para trabalhar a Geometria em sala de aula

Quadro 7. Possibilidades de aplicativos de *Smatphones* para a aprendizagem do Teorema de Pitágoras

Quadro 8. Sugestões dos professores para a melhoria da Sequência Didática

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CNE – Conselho Nacional de Educação

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

Nacional de Educação

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

Anísio Teixeira

MEC – Ministério da Educação

PPP – Projeto Político Pedagógico

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

PISA – Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SD – Sequência Didática

TAS – Teoria da Aprendizagem Significativa

TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....01
1.1. Inquietação.....01
1.2. Caracterização do problema.....03
2. OBJETIVOS.....06
2.1. Objetivo geral.....06
2.2. Objetivos específicos.....06
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....07
3.1. Tecnologia na educação.....07
3.2. Algumas características dos alunos pertencentes ao 9º ano do ensino fundamental.....09
3.3. Como os alunos aprendem: a teoria da aprendizagem significativa.....11
3.3.1 O planejamento das atividades de Matemática tendo em vista a aprendizagem significativa.....12
3.3.2. As aprendizagens significativa e mecânica.....14
3.4. Estratégias educacionais usando recursos digitais para o ensino do Teorema de Pitágoras 14
3.4.1 Uma possível demonstração do Teorema de Pitágoras..... 15
3.4.2. A utilização dos vídeos como contributo à aprendizagem.....17
3.4.3. Atividades gamificadas como estimula à aprendizagem 20
4. METODO.....22
4.1. Roda de conversa com professores de Matemática.....23
4.2. Pesquisa documental.....24
4.3. A construção da sequência didática.....25
4.3.1. O layout da SD.....27
4.4. A avaliação da sequência didática junto aos docentes.....27
5. O PASSO A PASSO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD).....28
6. RESULTADOS.....36
6.1. A roda de Conversa.....36
6.2. A pesquisa documental.....43
6.2.1. As habilidades necessárias para o entendimento do Teorema de Pitágoras de acordo com a BNCC.....44
6.2.2. As novas tecnologias e o trabalho do docente.....45

6.2.3. As tecnologias de informação e comunicação (TICs) mais utilizadas pelos adolescentes.....46
6.3. A construção da sequência didática.....49
6.3.1. Selecionando aplicativos de Smartphone.....49
6.3.2. Selecionando vídeos.....52
6.3.3 Construindo atividades gamificadas no Google formulários 53
6.4. Avaliação da Sequência didática junto aos docentes.....56
7. CONCLUSÃO..... 74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 76
ANEXO..... 82
Anexo 1 - Parecer consubstanciado do cep.....82
APÊNDICE..... 88
Apêndice A - Roteiro de entrevista semiestruturada a partir de uma roda de conversa..... 88
Apêndice B – Framework da Sequência Didática..... 89
Apêndice C - Jogo do triângulo retângulo.....93
Apêndice D - Jogo do Teorema de Pitágoras.....102
Apêndice E – Questionário de avaliação da sequência didática.....113

1. INTRODUÇÃO

1.1. Inquietação

A minha formação educacional básica se deu em escolas públicas municipais e estaduais da cidade do Rio de Janeiro. Durante todo esse período observei que o ensino de Matemática era pautado em decorar fórmulas e reproduzir exemplos prontos em uma quantidade exaustiva de exercícios propostos nos livros didáticos.

A matemática era trabalhada apenas através do livro, que era divido em dois blocos. O primeiro bloco, que ia até a metade do livro, contemplava álgebra e aritmética. No segundo bloco, que ia da metade do livro até o final, eram contemplados os conteúdos de geometria.

Durante todo esse período de escolarização não houve um ano sequer onde o livro fosse trabalhado integralmente. Os conteúdos de geometria eram sempre deixados de lado, ou eram trabalhados de forma superficial, de modo que eram apresentadas fórmulas, figuras geométricas e cálculos, mas suas aplicações em situações reais não eram privilegiadas e, quando eram, sequer continham imagens, precisávamos usar a imaginação.

Mesmo com essas lacunas de aprendizagem, ao final do ensino médio, resolvi fazer uma graduação em matemática. O curso foi extremamente difícil porque, embora em gostasse da referida disciplina, havia uma série de conteúdos básicos, principalmente no que tange à geometria, que eu sequer havia visto e, outros, eu não havia me apropriado adequadamente.

A minha Universidade privilegiava o ensino tradicional, onde técnicas expositivas eram os principais meios de mediar os conhecimentos. Embora o curso fosse uma licenciatura, pouco se falava a respeito de como ensinar, como se para tanto bastasse apenas saber matemática. De fato, saí de lá com a capacidade de passar em concursos para lecionar a referida disciplina, no entanto, com pouca ou nenhuma experiência de como o fazer.

No ano de 2012 me formei professora de matemática. No mesmo ano prestei concurso para lecionar na prefeitura de Seropédica, com o sonho de apresentar para os alunos da escola pública uma matemática prazerosa e que pudesse contribuir com suas vidas em sociedade. Assim, passei a lecionar matemática para os alunos dos anos finais do ensino fundamental, onde me encontro até os dias atuais.

Nos primeiros anos lecionando nessa escola, pautava meus planejamentos no currículo mínimo e utilizava o livro didático como recurso pedagógico para a inserção dos conteúdos propostos, no entanto percebia que grande parte dos alunos, em qualquer minuto livre, ou

durante a explicação, “corria” para mexer no telefone celular, eles demonstravam um maior interesse pelo aparelho que pelas aulas.

Eu lecionava conforme havia visto os meus professores fazendo. Ensinava fórmulas, fazia demonstrações, resolvia problemas relacionados ao tema e esperava que os alunos conseguissem reproduzir aqueles modelos, no entanto o que aparecia nas avaliações não condizia com o esperado.

Certa vez, ao trabalhar o Teorema de Pitágoras, demonstrei a fórmula, mostrei como se calculava e realmente acreditei que eles tinham se apropriado do conteúdo, mas ao corrigir as provas observei que os alunos não eram capazes de aplicar o Teorema, ou porque não conseguiam resolver a equação pitagórica $a^2 = b^2 + c^2$, ou porque não enxergavam os elementos de um triângulo retângulo, hipotenusa e cateto, no mundo real.

No nono ano do ensino fundamental muitos dos conteúdos de matemática envolvem cálculos algébricos e fórmulas que são memorizadas pelos alunos e, muitas dessas fórmulas não são devidamente exploradas pelos docentes em sua aplicabilidade no cotidiano. Desse modo, os alunos acabam não vendo sentido nos conteúdos que são aprendidos.

Esse ensino tradicional, que somente visa a aplicação de fórmulas, com excesso de cálculos e operações, onde o aluno aprende mecanicamente e não vê aplicação prática daquele conteúdo em sua vida, parece causar desinteresse, além de aumentar as dificuldades nessa disciplina que já é tão temida.

O Teorema de Pitágoras é amplamente utilizado para calcular distâncias, mas costuma ser visto pelos alunos como uma fórmula que serve apenas para calcular a medida da hipotenusa ou de um dos catetos de um triângulo retângulo. Esses mesmos alunos, quando estimulados a calcular o comprimento de uma escada encostada em uma parede, dados a altura da parede e a distância até o pé da escada, por muitas vezes, não são capazes de associar a situação ao Teorema de Pitágoras no triângulo retângulo.

Diante de tais adversidades percebi que deveria ir em busca de algo que contribuísse com a aprendizagem dos discentes, uma aprendizagem alicerçada no raciocínio geométrico em que os conteúdos estivessem presentes, que prendesse a atenção e os envolvesse no processo.

Entendo que a busca por metodologias que visem contribuir com a aprendizagem deva ser o objetivo de qualquer educador comprometido, numa perspectiva de que a educação pode ser a base transformadora para uma sociedade mais justa e igualitária. Acredito que a formação

de um cidadão crítico e atuante deva ser constituída por conhecimentos que contribuam para o seu protagonismo na sociedade.

1.2. **Caracterização do Problema**

Ensinar Geometria vem sendo um desafio para os educadores. Negligenciada por muitos anos, como apontam Lorenzato (1995) e Vale Barbosa (2014), teve seu ensino por muitas vezes pautado apenas na aplicação de fórmulas prontas de forma mecânica, sem dar a devida atenção às descobertas, interferindo no processo de reflexão dos educandos (WAPPLER; GRANDO, 2014).

Indicadores vêm apontando que os educandos de todo o país possuem grandes dificuldades no entendimento da matemática. O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), do ano de 2018, ao avaliar estudantes com idades entre 15 e pouco mais de 16 anos pertencentes a 79 países, demonstrou que, no que tange ao letramento matemático, o Brasil não tem ganhos significativos de aprendizagem desde o ano de 2003 e obteve a 70ª posição dentre os países avaliados.

O SAEB, sistema de avaliação em larga escala realizado a cada dois anos em escolas de todo o Brasil, por meio de testes e questionários, no ano de 2017, refletiu os níveis de aprendizagem demonstrados pelos estudantes. Através dos dados de ganho de aprendizagem, que é a evolução da proficiência média em relação à edição anterior, observou-se que o aprendizado de matemática no 9º ano do ensino fundamental teve variação positiva em apenas quatro estados do país.

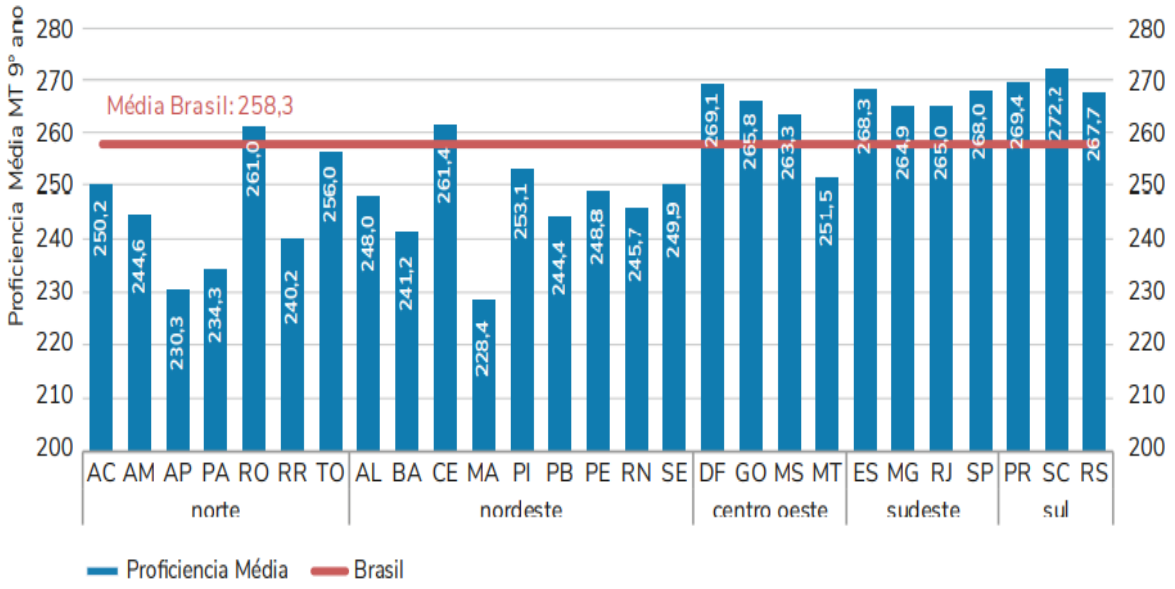
A Geometria é necessária para que as pessoas desenvolvam o "pensar geométrico" e o "raciocínio visual", que se entende como o raciocínio geométrico. Para Lorenzato (1995), as pessoas que não adquirirem essas habilidades certamente não serão capazes de resolver situações cotidianas que sejam "geometrizadas" e não serão capazes de reproduzir esses conhecimentos em outras áreas do conhecimento humano. "Sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida" (LORENZATO, 1995, p.05).

No que tange à essas situações "geometrizadas" do cotidiano citadas por Lorenzato, pode-se refletir a respeito do Teorema de Pitágoras, que é um Teorema que pode ser aplicado para encontrar a medida de um dos lados do triângulo retângulo quando dadas as medidas dos

outros dois lados. O triângulo retângulo pode ser projetado em várias situações do cotidiano, como nas rampas de acesso, na mão francesa que dá sustentação às prateleiras, entre outras. No entanto parte dos educandos parece não ser capaz de realizar essas associações.

No SAEB, no nono ano de escolaridade, é avaliado o conhecimento referente ao Teorema de Pitágoras através do nível 6, que indica que o aluno é capaz de resolver problemas utilizando o Teorema de Pitágoras no cálculo da medida da hipotenusa, dadas as medidas dos catetos, se seu desempenho estiver entre 325 e 350. No entanto, nenhum estado brasileiro alcançou o mínimo exigido, que é 325, conforme foi explicitado no gráfico 1.

Gráfico 1 - Proficiência em Matemática - 9º ano do Ensino Fundamental, por unidade da federação e Brasil – Saeb 2017



Fonte: Inep

Essas dificuldades de entendimento e de aplicação do Teorema de Pitágoras, vêm sendo apontadas por diversos pesquisadores.

Em uma pesquisa realizada com 78 estudantes do primeiro ano de uma escola técnica de São Paulo, os pesquisadores Vieira, Imafuku e Pereira (2019) observaram que 35% dos discentes não eram capazes de reconhecer e aplicar o Teorema em um problema que demandava a identificação dos alguns elementos do triângulo, como os catetos, e que não eram capazes de realizar a aplicação direta do Teorema.

Costa, Couto e Pereira (2016), em uma pesquisa diagnóstica, do tipo qualitativa, contendo 6 questões de Teorema de Pitágoras aplicada à 20 alunos do 9º ano do ensino fundamental observaram a falta de compreensão na definição e identificação dos elementos de um triângulo retângulo, bem como no desenvolvimento de operações básicas. Os alunos não eram capazes de identificar os elementos do triangulo retângulo.

Costa Junior (2018), em um estudo realizado com 32 participantes que acabavam de ingressar no curso de Licenciatura em Matemática, percebeu que, embora nem todos os alunos desconhecessem o Teorema, muitos tinham dificuldades na resolução das operações básicas. Além disso, o autor observou que os discentes apresentavam uma melhorar facilidade em resolver questões onde o Teorema não estava contextualizado.

Para Pereira (2017, p.26), uma forma de perceber os motivos que levariam às dificuldades de aprendizagem em Geometria, seria observar qual "o real sentido" que a disciplina traz para a vida do educando. Seria necessário entender como essa matemática atua no cotidiano dos alunos.

Através de observações na sala de aula e da análise do caderno dos alunos, Miguel (2020) constatou que os discentes apresentavam dificuldades na compreensão do conteúdo relacionado com o Teorema de Pitágoras e que os professores careciam de sugestões para melhorar o tratamento deste conteúdo.

Para Miguel (2020), em alguns casos, os métodos de ensino adotados pelos docentes, no que diz respeito ao Teorema de Pitágoras, não atingiam os resultados esperados por serem predominantemente expositivos e não estimulariam o desenvolvimento do pensamento dos alunos na aprendizagem do Teorema.

Os métodos tradicionais de ensino de matemática são focados na aplicação de fórmulas e suas resoluções, não dando a devida ênfase a aplicação desses conhecimentos em situações do cotidiano. Nessa prática de ensino, o aluno compreende o cálculo, mas, posteriormente, não consegue aplicar aquele conhecimento em sua vida cotidiana.

Segundo Theodoro, Costa e Almeida (2015 p.127), "devido à carência de recursos, de estrutura física das instituições e de falta de tempo e planejamento, o livro didático e o quadro/lousa ainda são os recursos mais utilizados, seguido da aula expositiva como estratégia metodológica". Faz-se necessário que os educadores revejam suas práticas de ensino.

Para Oliveira (2014), a postura do docente de usar o livro didático como única fonte de recurso didático ou encará-lo como seu substituto, poderia prejudicar o processo de ensino aprendizagem do aluno uma vez que limitaria sua percepção de mundo e sua criatividade.

Fica evidente que a utilização de métodos tradicionais de ensino, não vem contribuindo para que os alunos obtenham uma aprendizagem significativa do Teorema de Pitágoras, Teorema que é tão importante no campo da Geometria.

Diante do que foi exposto, pode-se concluir que se deva haver uma mudança de metodologia para o ensino do conteúdo. Uma metodologia que não se apoie somente no livro didático ou nas aulas expositivas, mas que insira ferramentas que possibilitem um melhor entendimento do Teorema e que permitam que o aluno reflita a respeito dos conteúdos aprendidos.

2. **OBJETIVOS**

2.1. **Objetivo Geral**

Propor uma metodologia que torne mais fácil, atrativo e significativo o processo de ensino e aprendizagem do Teorema de Pitágoras, por meio de uma sequência didática permeada por recursos digitais.

2.2. **Objetivos Específicos**

- Identificar quais são os problemas de entendimento em relação ao Teorema de Pitágoras.
- Identificar quais falhas e limitações os materiais utilizados estão tendo ao trabalhar de forma significativa o Teorema de Pitágoras.
- Elencar em quais situações do cotidiano o Teorema de Pitágoras é aplicado.
- Identificar quais recursos digitais são apropriados para o uso com os alunos.
- Elaborar e descrever uma sequência didática que envolva recursos digitais e promova a aprendizagem.
- Avaliar a sequência didática.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Tecnologia na educação

A tecnologia avança e é o resultado da aplicação dos conhecimentos obtidos no espaço escolar na vida prática, por isso, pode ser encarada como um estimulo para a obtenção de novos conhecimentos (MACEDO; OLIVEIRA, 2018).

Com o rápido avanço tecnológico que toma conta de vários espaços na sociedade, o uso de novas tecnologias digitais como objeto facilitador da aprendizagem e da construção de competências e habilidades educacionais vem sendo estudado por diversos pesquisadores.

Silva (2017), aponta que a utilização de certos recursos digitais, bem como o uso do telefone celular como ferramenta de aprendizagem, pode se mostrar como uma importante saída a fim de se garantir a modernização e o aprimoramento da educação básica.

O uso de recursos digitais tecnológicos pode ser utilizado como recurso didático de modo a despertar o interesse, promover a interação e potencializar competências e habilidades dos alunos (COUTINHO, 2018).

No que tange às potencialidades desses recursos tecnológicos no ensino de matemática, Silva (2017), ao realizar uma pesquisa com alunos em uma escola pública com baixa estrutura tecnológica, usando como recursos digitais os smartphones dos próprios discentes e aplicativos de aprendizagem matemática, pôde perceber um aumento no rendimento matemático dos educandos.

Os alunos pertencentes aos anos finais do ensino fundamental têm idades que vão de 11 a 14 anos, segundo a resolução CNE/CEB nº 3/2005. Esses alunos nasceram no século XXI onde a televisão, a internet e os smartphones já eram amplamente utilizados pela sociedade e, em sua maioria, têm acesso a recursos digitais em sua residência e passam grande parte dos seus dias conectados a esses aparelhos. A tecnologia faz parte da vida desses educandos, que parecem estar constantemente conectados.

Segundo a pesquisa PNAD Contínua[1], no ano de 2019, 148,4 milhões de pessoas de 10 anos ou mais de idade possuíam um telefone móvel celular para uso pessoal. Ao analisar esses

[1] A PNAD- Contínua é uma pesquisa realizada pelo IBGE que tem o objetivo de conhecer as características dos cidadãos e de suas residências.

números por faixa etária, a pesquisa demonstrou que no grupo de 10 a 13 anos a porcentagem de usuários era de (47,2%) e subiu para (78,5%) no grupo de 14 a 19 anos.

O Smartphone, por permitir o acesso à internet e a uma vasta gama de aplicativos educacionais, tem grande potencial educacional e pode ser utilizado como ferramenta de aprendizagem. Escolas que não dispõem de sala equipada com computadores poderiam se beneficiar dessa tecnologia, uma vez que grande parte desses alunos faz uso desse recurso para uso pessoal.

Embora haja indícios de que a inserção de novas tecnologias digitais no planejamento pedagógico possa contribuir com a aprendizagem dos alunos, alguns docentes ainda apresentam resistência em utiliza-las, dando ênfase a métodos tradicionais de ensino onde o livro didático e a lousa são predominantes. É necessário que a escola substitua seus moldes antigos de mediação e passe a utilizar essas tecnologias como metodologia alternativa (CHATTERJEE et al., 2020).

As novas tecnologias digitais têm permitido que se reflita a respeito de práticas antigas de ensino. A régua e o compasso usados nas aulas de Geometria por exemplo, podem ser substituídos por *softwares* de geometria dinâmica[2], onde, além de se permitir realizar a construção da figura, o aluno poderia também manuseá-la, realizando giros e modificações em suas proporções.

Esse tipo de aprendizagem, através de *softwares* de geometria dinâmica, onde o aluno experimenta, modifica a figura, clica e gira, traz ganhos à aprendizagem de Geometria, uma vez que pode levar o aluno a refletir e a tecer suas próprias conclusões a respeito do que está sendo proposto (BAIRRAL; BARREIRA, 2017). O uso das tecnologias em sala de aula permite que o aluno assuma um papel de protagonista da sua aprendizagem, enquanto o professor assume o papel de mediador (ALMEIDA, 2021).

Muitas são as possibilidades quando se pensa em inserir as novas tecnologias em sala de aula, sobretudo quando se pensa em Matemática. As situações problema que no livro texto são apresentadas através de figuras estáticas, poderiam ser substituídas por imagens em movimento através dos vídeos.

A inserção de recursos audiovisuais no planejamento educacional adiciona saberes para além dos conteúdos propostos, permite novas olhares, experiências e contribui com o

[2] Geometria dinâmica é um tipo de geometria que envolve o estudo de figuras não estáticas (BAIRRAL, 2017).

desenvolvimento de habilidades. Quando utilizados de forma planejada e com um objetivo bem definido, traz dinamismo e criatividade para as aulas e instiga o aluno a aprender mais (OLIVEIRA et al., 2017).689

Ainda, certas avaliações, que comumente são aplicadas através de folhas de papel, poderiam ser substituídas por uma solução mais ecológica e econômica, como, por exemplo, os formulários online (MONTEIRO; SANTOS, 2019).

Assim, percebe-se a importância de uma educação que introduza recursos tecnológicos no planejamento, explorando as potencialidades que essas ferramentas podem trazer. Desse modo a escola será capaz de fazer com que o aluno vá além, sendo motivadora e instigante, visando uma formação de qualidade.

3.2. Algumas características dos alunos pertencentes ao 9º ano do Ensino Fundamental

Para planejar atividades atrativas onde os discentes se sintam motivados a participar e a apreender, é importante que o docente busque entender quais são as características e interesses desses educandos.

Não é incomum ouvir um docente argumentar que no seu tempo de adolescente as coisas eram diferentes, que as pessoas eram mais responsáveis e comprometidas. Essa percepção se dá pelo fato desse professor pertencer a uma geração diferente, com características distintas da qual os adolescentes de hoje pertencem.

Segundo Teixeira e Ribeiro (2018, p.02) “as gerações se diferenciam seja pela faixa etária, seja pelo contexto social a qual viveram e/ou vivem, e elas coexistem pelas diferenças sociais, culturais, econômicas e políticas”. Os autores afirmam ainda que, atualmente, podemos classificar as pessoas em 4 gerações: os babies boomers, geração x, geração y e geração z. Cada uma dessas gerações pode ser definida da seguinte forma:

Baby boomers – Nascidos entre 1946 e 1964, essa geração é composta, em sua maioria, por filhos do pós guerra (NOVAES, 2018). Com o fim dos confrontos, esses soldados retornaram para casa e findaram por aumentar a sua prole. As pessoas pertencentes à essa geração têm maior facilidade de trabalhar em equipe e de lidar com hierarquias (NOVAES, 2018). Além disso, costumam ter comprometimento com as tarefas e buscam crescimento profissional numa mesma empresa (TEIXEIRA; RIBEIRO, 2018).

Geração x – Nascidos entre 1965 e 1978, essa geração é composta pelos filhos dos babies boomers (NOVAES, 2018). Conforme Santos Neto e Franco (2010), essa geração foi impactada pelas questões históricas da época, como revolução sexual, ditaduras e crises econômicas. Não se adaptam bem às chefias que são rigorosas e buscam trabalhar em locais aonde o ganho econômico seja mais elevado, o que os torna menos apegados às empresas em que trabalham (BORTOLUZZI; BACK; OLEA, 2016).

Geração y - Novaes (2018, p. 06) aponta que "não há um consenso dos pesquisadores quanto ao período" de nascimento das pessoas pertencentes a essa geração, enquanto uns acreditam que são pessoas nascidas entre 1970 e 1990, outros acreditam que são os nascidos depois de 1980. Essa geração é caracterizada, segundo Teixeira e Ribeiro (2018), por ser composta por pessoas capazes de fazer várias coisas ao mesmo tempo, que se adaptam facilmente às transformações que ocorrem, além de serem inovadores.

Geração z – Segundo Santos Neto e Franco (2010), pertencem a essa geração os nascidos por volta de 1993. Os autores os definem como "[...] rápidos e ágeis com os computadores, têm dificuldades com as estruturas escolares tradicionais e, muitas vezes, com os relacionamentos interpessoais, uma vez que a comunicação verbal é dificultada pelas tecnologias presentes a todo o momento". (SANTOS NETO; FRANCO, 2010, p. 14).

Atualmente vêm se falando a respeito da geração Alpha. Segundo Rocha et al. (2018), essa geração é de nascidos após o ano de 2010 e também é conhecida como geração "Mobile". Não houve qualquer outra geração que tenha tido tanto acesso à educação e a informação quanto a geração Alpha. As pessoas dessa geração passaram a interagir com a tecnologia logo após o nascimento (ROCHA et al. 2018).

Ao longo do tempo, o ser humano, de geração em geração, foi mudando seu comportamento e sua percepção de mundo. A rapidez dos avanços tecnológicos acelerou ainda mais essa mudança de comportamento.

Os alunos pertencentes ao 9º ano do ensino fundamental pertencem a geração z e utilizam recursos tecnológicos para fazer praticamente tudo. São conhecidos como "nativos digitais" e fazem uso constante de mídias sociais e participam ativamente das redes sociais (ROCHA et al., 2018, p.85).

O adolescente de hoje, nativo digital, está imerso em um mundo tecnológico, no entanto a escola permanece a mesma, privilegiando o ensino tradicional. Assim, entende-se que a escola

precisa se reconfigurar para que possa lidar com os anseios e as demandas desses alunos que, além de ter a tecnologia presente em seu cotidiano, necessitam de diálogo e compreensão.

3.3. **Como os alunos aprendem: a teoria da aprendizagem significativa**

Ao longo dos anos vários teóricos estudaram o comportamento humano para entender como funciona a aprendizagem das pessoas e como esse processo se dá na estrutura cognitiva. Nesse sentido, David Ausubel (1968), estudioso norte americano, propôs a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), que se baseia no cognitivismo. "O cognitivismo procura descrever, em linhas gerais, o que sucede quando o ser humano se situa, organizando o seu mundo, de forma a distinguir sistematicamente o igual do diferente" (MOREIRA; MASINI, 1982, p.03).

A TAS de Ausubel sugere que as pessoas aprendem melhor quando veem significado nos conteúdos que lhes são propostos. Para Ausubel, se o educador levar em conta o que o aluno já sabe, os novos conteúdos aprendidos se ligarão a esses saberes preexistentes e os ressignificarão. Quando se leva em conta esses saberes que o aluno traz consigo, novos saberes são absorvidos pela estrutura cognitiva de forma não literal e não arbitrária, ou seja, esses saberes se ligam aos saberes anteriores de forma organizada (MOREIRA; MASINI, 1982).

No entanto, para que um novo conhecimento passe a fazer sentido para o educando é necessário que seja utilizado o chamado subsunçor, o que, para Ausubel, seria um ponto de ancoragem, ou seja, um conteúdo já previamente aprendido presente na estrutura cognitiva, poderia servir de gancho para um novo conteúdo, funcionando como um elo de ligação. Desse modo, os novos conteúdos aprendidos se ligariam aos subsunçores de forma não literal e não arbitrária, ressignificando esses conhecimentos prévios e, assim, contribuindo para que o aluno obtivesse uma aprendizagem significativa.

Para exemplificar, poderíamos imaginar que, para aprender o Teorema de Pitágoras, o professor poderia utilizar os conhecimentos dos alunos a respeito do triângulo retângulo e a sua presença no mundo real, como rampas de acessibilidade para cadeirantes ou a mão francesa, que é a base de sustentação de prateleiras. Assim, o Teorema de Pitágoras passaria a fazer sentido para o aluno, uma vez que ele poderia relacioná-lo a algum conhecimento, um subsunçor.

A partir da análise da estrutura cognitiva, Ausubel estabeleceu que, para que a aprendizagem significativa pudesse ocorrer, seriam necessárias duas condições: a primeira seria

que o material de aprendizagem deveria ser potencialmente significativo e a segunda era que o aprendiz deveria ter predisposição para aprender (MOREIRA, 1999).

Assim, não basta somente uma disposição do professor para trabalhar e construir atividades que sejam potencialmente significativas, essas atividades devem ser planejadas de modo a contribuir para que o educando se sinta compelido e motivado a participar do processo.

3.3.1. **O planejamento de atividades de Matemática tendo em vista a aprendizagem significativa**

Embora nos dias atuais haja uma quantidade ampla de recursos e materiais disponíveis para serem utilizados pelos professores, fazer um planejamento adequado a fim de escolher esses materiais com criticidade será importante para a obtenção do sucesso na aprendizagem. O planejamento das aulas é um momento muito importante da prática pedagógica e não deve ser negligenciado, já que define as estratégias que o professor utilizará para estimular a aprendizagem e será crucial para que se obtenha sucesso (CONCEIÇÃO et al., 2019).

Nas escolas do Brasil os conteúdos a serem ministrados pelo docente nas salas de aula levam em consideração o currículo que, atualmente, é norteado pela BNCC e pelo projeto político pedagógico (PPP) da unidade escolar. No entanto, faz parte da prática diária docente a escolha e a aplicação das atividades que serão propostas aos alunos.

Para Lemos (2011, p.55), a importância de o professor ter um olhar mais atento para “a natureza do conhecimento do aluno”, faz com que a escolha da TAS para realizar os planejamentos das aulas, proporcione maiores possibilidades de que se obtenha sucesso com a aprendizagem.

Nesse sentido, conhecer o público ao qual se pretende implementar atividades é essencial, já que levar em conta aquilo que o aluno já sabe será imprescindível para se obter uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 1999). O aluno traz consigo uma série de experiências e, essas experiências precisam ser exploradas pelo professor mediador.

O ser humano, desde o nascimento, vai adquirindo conhecimento, estabelece relações com os outros e com o meio. A todo o tempo uma série de informações são captadas e absorvidas, de modo que, quando chega ao espaço escolar, o educando não está vazio de conhecimento.

Nesse sentido, no que tange a elaboração e ao planejamento das aulas de Matemática que serão ministradas, o docente terá como papel manter uma escuta ativa em sala de aula, para elaborar atividades que levem em conta o perfil dos discentes, seus interesses e suas vivências. É desse modo que, segundo Ausubel (1968), se obtém uma aprendizagem significativa.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) já apontavam a necessidade de mudanças na forma de abordagem dos conteúdos em sala de aula, explicitando a necessidade de modificação das aulas tradicionais, onde o professor é um mero explanador dos conteúdos.

> Essa prática de ensino tem se mostrado ineficaz, pois a reprodução correta pode ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir alguns procedimentos mecânicos, mas não apreendeu o conteúdo e não sabe utilizá-lo em outros contextos. É relativamente recente a atenção ao fato de que o aluno é agente da construção do seu conhecimento, pelas conexões que estabelece com seu conhecimento prévio num contexto de resolução de problemas. (BRASIL, 1998, p.37)

A TAS estabelece que, para se obter uma aprendizagem significativa, as atividades devem ser potencialmente significativas e os alunos devem estar predispostos a aprender (MOREIRA, 1999). Para Moran (2015), as atividades precisam ser voltadas para a o "fazer" por parte do aluno, atividades que permitam que o discente seja o protagonista da sua aprendizagem e não somente um espectador daquilo que o professor propõe.

> Também a importância de levar em conta o conhecimento prévio dos alunos na construção de significados geralmente é desconsiderada. Na maioria das vezes, subestimam-se os conceitos desenvolvidos no decorrer das vivências práticas dos alunos, de suas interações sociais imediatas, e parte-se para um tratamento escolar, de forma esquemática, privando os alunos da riqueza de conteúdos proveniente da experiência pessoal. (BRASIL, 1998, p.22)

É importante que, no momento da elaboração das atividades, o docente, além de levar em conta a vivência dos educandos, observando o que eles já sabem, procure utilizar recursos pedagógicos que sejam atrativos, motivadores e que despertem a curiosidade do educando e que permitam que o sujeito aprenda a aprender.

Os conteúdos de Matemática são vistos por muitos alunos como difíceis e sem aplicação prática. Não é incomum ouvir de uma pessoa que as fórmulas matemáticas aprendidas na escola

jamais foram utilizadas em sua vida cotidiana, o que contribui para uma má aceitação da disciplina.

Em síntese, para a elaboração das atividades de Matemática, o professor mediador deverá levar em conta o universo dos alunos, dando prioridade a situações problema que façam parte da realidade ao qual os discentes estão inseridos e, além disso, deverá diversificar as atividades, de modo a proporcionar ao aluno uma maior experimentação, para que o discente consiga chegar às suas próprias conclusões, sendo protagonista da sua aprendizagem. Desse modo, os alunos serão capazes de explorar o conteúdo com real interesse e a aprendizagem poderá ser efetiva e duradoura.

3.3.2. **As aprendizagens significativa e mecânica**

Quando uma aprendizagem não é significativa, conclui-se que ela se deu de forma mecânica. A aprendizagem mecânica é um tipo de aprendizagem em que os novos conceitos não têm onde de se ligar (DARROZ, 2020). Esses conceitos são adquiridos de forma arbitrária, ou seja, não se ligam à estrutura cognitiva, já que não encontram conhecimentos prévios para se fixar.

Embora a aprendizagem mecânica não seja adequada para se adquirir significados, não se deve ignorá-la completamente, já que, a mesma, pode contribuir com a aprendizagem significativa, "principalmente quando alguns conhecimentos ainda não consolidados são requisitados para a construção de outros significados" (PUHL; MULLER; LIMA, 2020, p.68). Ou seja, há situações em que os conteúdos são inteiramente novos e, nesses momentos, a aprendizagem mecânica não poderá ser ignorada.

A aprendizagem mecânica contribui de alguma forma para que o aluno obtenha conhecimento, no entanto esse conhecimento é esquecido com facilidade. Assim, esse tipo de aprendizagem não deve ser predominante no planejamento do docente. Ou seja, a aprendizagem mecânica poderia ser "complementar" para a aprendizagem significativa (DARROZ, 2020).

3.4. **Estratégias educacionais usando recursos digitais para a aprendizagem do Teorema de Pitágoras**

Muitas são as teorias que explicam o surgimento do Teorema de Pitágoras, uma delas é de que surgiu por volta de 4000 a.c no Egito, tendo em vista a necessidade de se medir terras.

Embora haja relatos da utilização desse conceito por muitos outros povos para resolver problemas, historiadores afirmam que a sua primeira demonstração foi realizada por Pitágoras (SANTOS, 2008).

Segundo Santos (2000, p.66), Pitágoras foi um dos mais emblemáticos matemáticos e filósofos pertencentes à história. Este importante matemático nasceu na ilha grega de Samos e viveu por volta de "592 a 570 antes da nossa era". Quando adulto, migra para a Magna Grécia (Itália) e funda uma sociedade secreta que tinha como objetivo o estudo da Matemática e da Filosofia. Esta sociedade secreta carregava o nome do matemático, se chamando escola Pitagórica e os seus integrantes eram intitulados como pitagóricos.

Durante a existência dessa escola muitas descobertas foram feitas, no entanto, por ser uma escola comunitária, nada era atribuído a um indivíduo em especial. Assim, não se sabe ao certo qual integrante dessa escola realizou pela primeira vez a demonstração do Teorema de Pitágoras (WAGNER, 2006).

Por esse motivo, segundo Boyer e Merzbach (2019, p. 56), as descobertas matemáticas realizadas na escola pitagórica fundada por Pitágoras, devem ser atribuídas aos pitagóricos e não à Pitágoras, "embora fosse usual naquela época dar crédito ao mestre".

Ainda que o Teorema de Pitágoras carregue o nome do matemático, não é possível afirmar que aos primeiros estudos do Teorema de fato foram realizados na escola pitagórica. Pesquisadores apontam que encontrar a medida de um dos lados do triângulo retângulo já era problematizado por outras culturas antigas, conforme apontam (BOYER; MERZBACH, 2019), (WAGNER, 2006) e (BASTIAN, 2000). Bastian (2000), acrescenta que, embora outras culturas tenham estudado a respeito do Teorema, o primeiro a demonstrar a sua veracidade foi Pitágoras.

Assim, é possível conjecturar que a história que permeia os pitagóricos e o Teorema de Pitágoras ainda é muito obscura, não nos permitindo tecer afirmações concretas a respeito da real origem da sua demonstração. Isso causa ainda mais interesse a respeito do assunto.

3.4.1. **Uma possível demonstração do Teorema de Pitágoras**

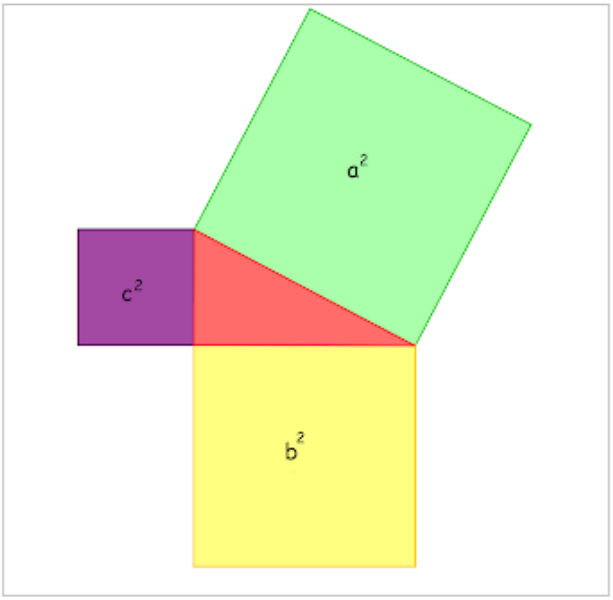
Para ensinar geometria na educação básica o professor precisa estruturar as atividades de modo a focar nos caminhos que proporcionem a descoberta e a dedução que leva a generalização, não dando ênfase a simples memorização e aplicação das fórmulas (WAPPLER; GRANDO, 2014)

Strathern (1998) aponta que o Teorema de Pitágoras é um dos mais memoráveis Teoremas atribuídos à Pitágoras, exemplo de pura sabedoria. Ao longo dos anos e até os dias atuais o Teorema já foi muito estudado. Segundo Wagner (2006), estima-se que haja mais de 370 demonstrações diferentes que o comprovam. Esta afirmação corrobora com o estudo de Moreira (2017), que aponta que a quantidade de demonstrações do referido Teorema está na casa das centenas.

De forma sucinta o Teorema pode ser descrito da seguinte forma: "**em qualquer triângulo retângulo, a área do quadrado cujo lado é a hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados que têm como lados cada um dos catetos**" (WAGNER, 2006, p.04).

Ou seja, se em um triângulo retângulo qualquer, chamarmos a hipotenusa de "a" e os catetos de "b" e "c". Assim, conforme apresentado na figura 1, teremos:

Figura 1 – Teorema de Pitágoras



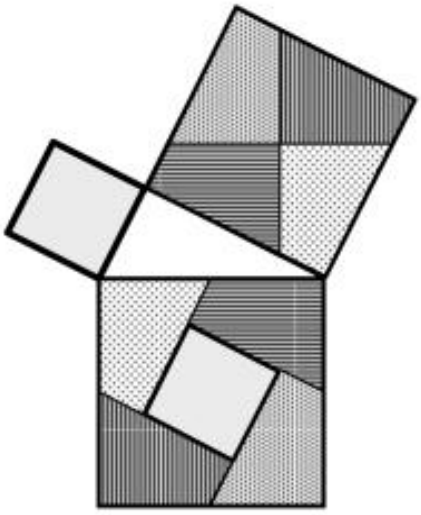
Fonte: Ângulos y triângulos

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

Embora a fórmula seja algo simples de se memorizar, segundo Wagner (2006), para que se possa aceitar essa afirmação como verdade seria necessário demonstra-la. Nesse sentido é possível conjecturar que o aluno necessita observar a demonstração para que seja convencido de sua veracidade e, desse modo, seja capaz de aplica-la em outras situações.

Embora haja uma grande quantidade de demonstrações, no presente estudo, apresentaremos a demonstração de Perigal (figura 2), devido a facilidade do seu entendimento (WAGNER, 2006).

Figura 2 – Demonstração de Perigal



Fonte: Eduardo Wagner (2006)

> "Perigal corta o quadrado construído sobre o maior cateto por duas retas passando pelo seu centro, uma paralela à hipotenusa do triângulo e outra perpendicular, dividindo esse quadrado em quatro partes congruentes. Essas quatro partes e mais o quadrado construído sobre o menor cateto, preenchem completamente o quadrado construído sobre a hipotenusa" (WAGNER, 2006, p.08)

Através de um quebra cabeça, objeto de aprendizagem bastante comum no cotidiano das crianças e dos jovens, o professor poderá solicitar que os alunos, a partir dos polígonos que formam os quadrados menores, tente usa-los para montar o quadrado maior. Desse modo, o aluno será levado a deduzir que o quadrado maior (hipotenusa) foi construído através dos polígonos presentes nos dois quadrados menores (catetos).

3.4.2. **A utilização dos vídeos como contributo para a aprendizagem**

Para tornar as atividades educacionais mais atrativas e interessantes aos educandos, é importante que o professor mediador esteja atento às novas tecnologias e aos recursos digitais que possam prender a atenção e motivar os alunos a adquirirem novos conhecimentos. Para aprender o Teorema de Pitágoras, os recursos audiovisuais podem ser ferramentas interessantes para se trabalhar com os discentes, sobretudo de forma remota, quando as atividades são propostas sem a presença do professor.

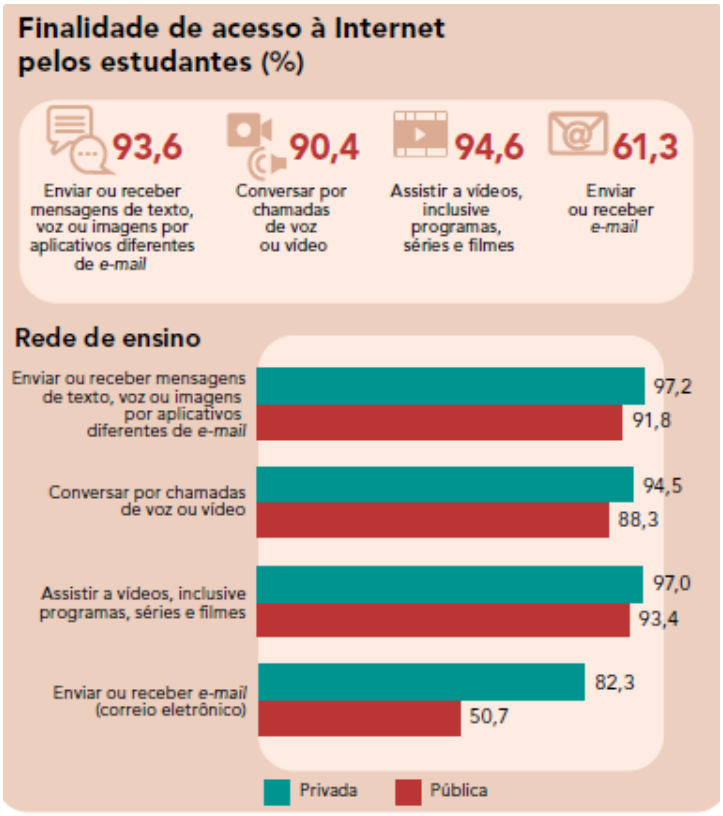
Os vídeos, por trazerem imagens em movimento e sons, permitem que as aulas não fiquem somente no nível da imaginação. O conteúdo a ser abordado pode ser mostrado em situações reais contribuindo para uma aprendizagem significativa. O triângulo retângulo poderia ser percebido pelos discentes nas mais diversas situações de aplicação no mundo real.

Atualmente, as plataformas que abrigam vídeos, como o YouTube, se popularizaram e são amplamente utilizadas por grande parte dos brasileiros. Segundo informações que constam no site oficial da empresa, a referida rede social tem mais de dois bilhões de usuários mensais e, todos os dias, as pessoas assistem mais de um bilhão de horas de vídeo e geram bilhões de visualizações, o que mostra sua importância enquanto ferramenta de entretenimento e aprendizagem. Esses dados presentes na plataforma corroboram com o que é apresentado no gráfico 2.

É inegável a ampla visualização de vídeos por parte dos adolescentes no Brasil. A pesquisa por amostra de domicílios, PNAD Contínua (2019)[3], demonstrou que a maioria dos estudantes tem como prática mais comum a visualização de vídeos quando acessam a internet.

[3] liv101707_informativo.pdf (ibge.gov.br)

Gráfico 2 - Finalidade de acesso à internet pelos estudantes (%)



Fonte: IBGE (PNAD Contínua 2019)

Mychaleyko (2015) acredita que a utilização de vídeos desperta o interesse dos alunos e, a não utilização dessa ferramenta como material de aprendizagem, pode gerar um afastamento ainda maior entre aluno e escola.

Essa forma de acessar conhecimento, através de vídeos, segundo Oliveira (2016), além de modificar as formas de ensino e aprendizagem, pode contribuir com o "enriquecimento do processo de ensino aprendizagem" visto que a quantidade expressiva de conteúdo disponível pode ser usada em sala de aula de várias formas diferentes (OLIVEIRA, 2016 p.01).

Embora as pesquisas apontem uma ampla visualização dos vídeos por parte das pessoas, as mesmas não deixam claro com qual finalidade os educandos buscam vídeos, se para assistir clipes de música, ver filmes ou aprender novos conteúdos. Junges e Gatti (2019), ao realizarem uma pesquisa envolvendo 184 alunos do ensino médio, observaram que 176 usavam o Youtube e, desses, 90% o utilizavam por mais de 2 horas diárias. Além disso, 156 alunos participantes da pesquisa utilizavam a plataforma como ferramenta para adquirir conhecimentos.

Nesse contexto, é possível conjecturar que os estudantes buscam conteúdos educacionais por conta própria, o que pode ser inadequado, já que pode haver material que

contenha informações imprecisas. Cavalcanti (2021), acrescenta que os educadores podem contribuir direcionando esses alunos à canais que contenham vídeos que sejam confiáveis e que forneçam informações precisas.

Assim, os vídeos se mostram como uma importante ferramenta de aprendizagem que além de permitir que os assuntos não fiquem apenas no campo do imaginário, podem ser de grande ajuda para engajar os estudantes nos conteúdos que serão mediados, despertando o interesse e aproximando o aprendiz da vida escolar.

3.4.3. **Atividades gamificadas como estimulo para a aprendizagem**

A aprendizagem de matemática vem sendo associada a um conjunto de emoções negativas que culminam com o sofrimento, no entanto, estudiosos, nos últimos anos, têm afirmado que ela pode ser realizada de forma prazerosa (SANTOS, 2020). Nesse sentido, a Gamificação[4] tem sido apontada por pesquisadores como sendo uma excelente forma de se manter os aprendizes empenhados em realizar as atividades propostas, contribuindo com o aumento da motivação.

A ideia de gamificação se baseia em utilizar uma plataforma já existente, que não era associada ao lúdico, e agrega-la às "mecânicas do jogo", com o objetivo de criar no aprendiz uma motivação e um aumento no engajamento (POYATOS NETO, 2015).

Essa motivação, como explica Poyatos Neto (2015), pode ser intrínseca ou extrínseca. Quando ela é intrínseca, significa que questões internas do ser humano estão sendo utilizadas para motivar, como por exemplo, a vontade de resolver situações relevantes para a sua vida. Quando ela é extrínseca, significa que fatores externos estão sendo relevantes para motivar, como por exemplo, o ganho de recompensas, como pontos, moedas e etc.

A aplicação dos recursos de gamificação na escola se justifica pela necessidade de trazer novas metodologias para indivíduos cada vez mais inseridos no mundo tecnológico e que não se sentem atraídos por métodos de pura recepção de aprendizagem, comuns em métodos tradicionais de ensino (FARDO, 2013). A escola, na medida que dá ênfase aos métodos

[4] "A gamificação se origina do termo inglês *gamification*, que se refere ao uso de técnicas de jogos para propor mudanças de comportamento e engajamento. Independente da área onde é utilizada, a gamificação busca uma estratégia de engajar as pessoas a executarem uma atividade e progredirem nela, através do uso de elementos de jogos e de técnicas de design de jogos em um contexto de não jogos" (SANTOS, 2020, p.01).

tradicionais se afasta cada vez mais dessa geração que está habituada a usar recursos digitais (TOLOMEI, 2017).

Para que o emprego da gamificação obtenha sucesso, o educador precisa se inteirar a respeito das formas de utiliza-la como recurso de aprendizagem, uma vez que a aplicação inadequada de seus elementos pode "reforçar" problemas que já são enfrentados pela escola, como a valorização da pontuação em detrimento da aprendizagem (FARDO, 2013).

Santos (2020, p.02) elenca os elementos do jogo que podem ser capazes de garantir a "imersão e o engajamento" do aprendiz durante uma atividade gamificada, sendo:

- *Storytelling* – Histórias contadas de modo a atrair o ouvinte.
- Avatar – A representação do jogador de forma visual.
- Desafios – Atividades capazes de promover um maior esforço em sua realização.
- Recompensas – São obtidas após o jogador realizar algo de positivo.
- Pontos – É análogo à recompensa.
- Moedas – São arrecadados durante o jogo e podem servir como objeto de troca por outras coisas que são necessárias ao jogo.
- Medalhas -É utilizado como forma de incentivar os jogadores na realização das atividades.
- Progressão – permite que o jogador avance etapas.
- *Feedback* – É o momento onde o jogador é informado a respeito do que está errando ou acertando.
- Competição – Usado como elemento que pode ser capaz de motivar o jogar.
- Ranking – Promove a competição.

Quando se cria uma atividade gamificada, gera-se a possibilidade de incluir esses elementos do jogo que, segundo Poyatos Neto (2015), são extremamente motivadores e conduz o aprendiz a "superar os obstáculos" encontrados durante a atividade.

Tolomei (2017, p.154) classifica a gamificação como inovadora, na medida em que "pontos são transformados em tarefas realizadas; níveis são vistos como progresso dos alunos; feedbacks são necessários em sua dinâmica; erros são uma oportunidade de refazer e buscar novas maneiras de resolução de um mesmo problema".

Pesquisadores têm aplicado a gamificação nas aulas de matemática e o resultado têm sido o sucesso. Andreetti (2019), ao realizar a inserção de atividades gamificadas em suas aulas

de Geometria, pode concluir que o seu uso leva ao aumento da motivação não somente dos alunos, mas também do docente que as aplica.

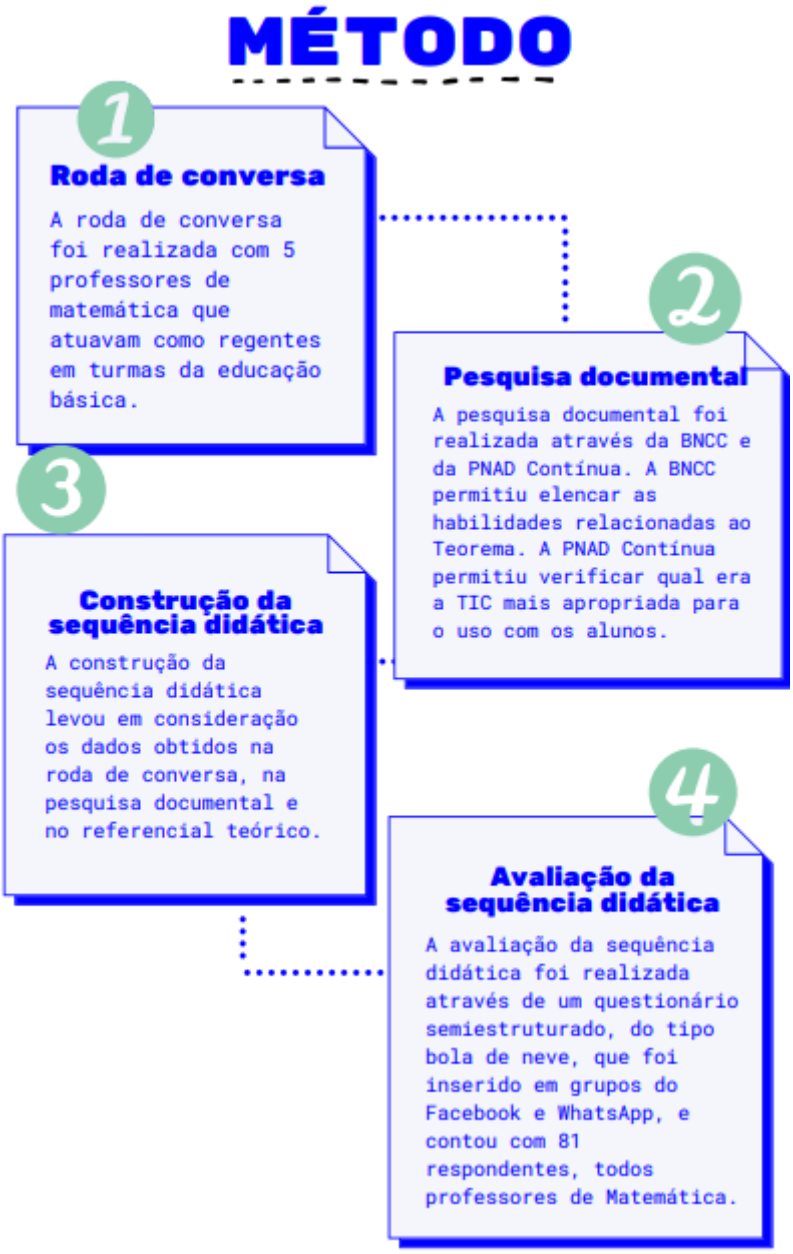
Assim, a gamificação se mostra como uma excelente ferramenta a ser utilizada no processo educativo do Teorema de Pitágoras, onde a resolução de situações problemas podem ser trabalhadas através de elementos que estimulem a motivação “extrínsecas” e “intrínsecas” do educando, trazendo ludicidade e incentivando a ação. Permitindo que a realização de atividades possa ser realizada de forma prazerosa, trazendo ganhos significativos no que diz respeito à mediação e apreensão dos conteúdos.

4. MÉTODO

Neste trabalho realizou-se uma pesquisa qualitativa que teve como temática o processo de ensino e aprendizagem do Teorema de Pitágoras, por meio de uma sequência didática permeada por recursos digitais. Cabe ressaltar que o trabalho foi previamente submetido ao comitê de ética em pesquisa (CEP), cujo número do parecer foi 4.561.378 e que se encontra no anexo 1, onde se observa o parecer favorável.

A pesquisa seguiu um percurso metodológico que pode ser observado na figura 3.

Figura 3 - Método



Fonte: Elaborado pela autora.

4.1. Roda de conversa com professores de Matemática

No mês de abril do ano de 2021, foi realizado um estudo exploratório preliminar, através de uma roda de conversa com cinco professores de Matemática que atuavam no segundo segmento do ensino fundamental (6º ao 9º ano), em escolas públicas e privadas. A roda de conversa teve duração de uma hora e foi realizada através de videoconferência utilizando o aplicativo *Zoom Cloud Meetings*, uma vez que a pandemia do novo Coronavírus não permitia que fosse realizada de forma presencial.

A roda de conversa foi realizada com o objetivo de identificar quais eram os problemas de entendimento em relação ao Teorema de Pitágoras, quais as possíveis limitações dos materiais utilizados para trabalhar o Teorema de forma significativa, elencar quais situações do cotidiano o Teorema é aplicado e identificar quais recursos eram apropriados para trabalhar o assunto. Segundo Moura e Lima*:*

> A Roda de Conversa é, dentro da pesquisa narrativa, uma forma de coleta de dados em que o pesquisador se insere como sujeito da pesquisa pela participação na conversa e, ao mesmo tempo, produz dados para discussão. É, na verdade, um instrumento que permite a partilha de experiências e o desenvolvimento de reflexões sobre as práticas educativas dos sujeitos, em um processo mediado pela interação com os pares, mediante diálogos internos, e, ainda, no silêncio observador e reflexivo. (MOURA; LIMA, 2014, p.25)

Para a coleta de dados a pesquisadora utilizou como roteiro de questionamentos abertos que se encontra no apêndice A.

Para a análise dos dados obtidos, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo, como proposta por Bardin (1977). A técnica consiste em três etapas. A primeira é uma análise prévia onde se realiza a organização do material, a segunda etapa é a codificação, onde se realiza a unidade de registro e se analisa a temática e, por fim, a categorização, onde se cria unidades de registro.

Para realizar a análise prévia, onde se deveria realizar a organização do material, a pesquisadora fez a transcrição da roda de conversa na íntegra para um documento de word. Após isso, realizou uma leitura flutuante do documento com o objetivo de fazer uma codificação e de criar unidades de registro. Essas informações foram organizadas em tabelas para que, a partir das informações obtidas, a pesquisadora pudesse fazer as devidas inferências.

4.2. **Pesquisa documental**

Foram realizadas leitura e análise, para a extração de informações, de documentos relevantes para a educação, como a BNCC (Base Nacional curricular comum) e a PNAD-Contínua 2019 (Pesquisa Nacional por Amostra de domicílios Contínua). A Pesquisa documental teve o objetivo de identificar na BNCC e na PNAD Contínua 2019 quais eram os recursos digitais mais apropriados para o uso com alunos.

A pesquisa “documental é um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos.” (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, p.05, 2009). De acordo com Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), embora pareça similar à bibliográfica, a pesquisa documental se difere pelo fato de recorrer à documentos que ainda não foram analisados, que são chamadas de fontes primárias.

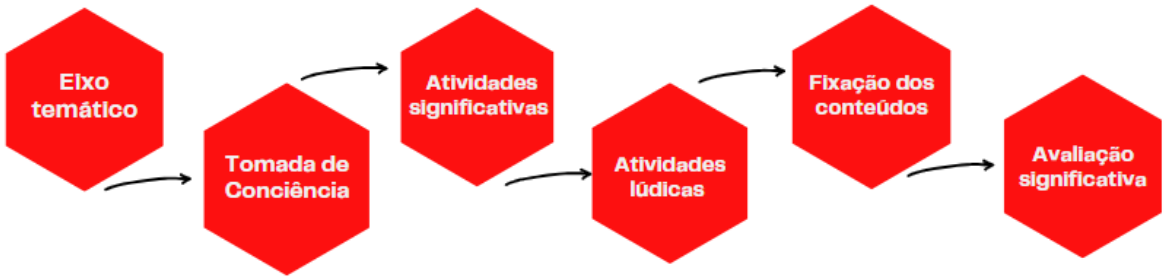
Na BNCC seria possível analisar as habilidades e competências necessárias para a aprendizagem do Teorema de Pitágoras, bem como extrair sugestões de recursos para se trabalhar a matemática.

A PNAD Contínua permitiu refletir a respeito da tecnologia de comunicação e informação (TIC) mais apropriada para ser utilizada com os alunos, levando em conta a facilidade de acesso, permitindo entender qual era a ferramenta tecnológica mais utilizada pelos adolescentes.

4.3. A construção da sequência didática (SD)

A construção da sequência didática (SD) foi planejada com base em um método já elaborado e consolidado pela UniCarioca, conforme Arantes (2019). A proposta é que as sequências didáticas sejam construídas seguindo passos, conforme está descrito na figura 4.

Figura 4 – Passos para a elaboração de uma sequência didática



Fonte: Elaborado pela autora.

Os passos da sequência didática são definidos por Arantes (2019) da seguinte forma:

- Eixo temático – Nesse momento é apresentado o tema da SD que deve estar em consonância com a BNCC, além de possibilitar a inserção de um tema educacional.

- Tomada de consciência – Nesse momento é apresentado ao aluno o tema que será abordado, além dos procedimentos para realizar a sequência.
- Atividades significativas – Nesta etapa o elaborador deverá inserir atividades que visem a aprendizagem significativa, buscando ligar os novos conceitos aos conhecimentos prévios dos alunos, conforme aborda Ausubel (!968).
- Fixação dos conteúdos – A fixação dos conteúdos é o momento de o professor diversificar as atividades de forma a atingir a aprendizagem de todos os educandos.
- Avaliação significativa – Nesta etapa o aluno deverá perceber o quanto aprendeu e deve ter em vista a elevação da autoestima do educando.

Arantes (2019) propôs ainda um documento chamado de *"Framework"*, padronizado, para que as atividades fossem organizadas de forma adequada a atingir os objetivos esperados. Segundo a autora, o *Framework* permitiria que os educadores pudessem construir SDs "sem correr o risco de desconsiderar etapas fundamentais e necessárias a fim de contemplar a identificação com a proposta metodológica e, por conseguinte, a aprendizagem dos educandos" (ARANTES, 2019, p.58).

Para compor a SD elaborada pela pesquisadora, houve a necessidade de se selecionar aplicativos de Smartphones que pudessem contribuir com a aprendizagem dos estudantes. A busca teve o objetivo de encontrar aplicativos gratuitos onde a aprendizagem do Teorema se desse através da manipulação das figuras geométricas, já que, de acordo com os dados obtidos na roda de conversa, seria importante que o aluno aprendesse através dessa experimentação.

Para tanto, a pesquisadora realizou uma seleção de aplicativos de smartphones através de pesquisas na plataforma *PlayStore*, do sistema operacional *Android, e da* plataforma *AppStore* do sistema operacional *IOS.*

Utilizando os termos "Teorema de Pitágoras" e "Pitágoras" em cada uma das plataformas, a pesquisadora separou os aplicativos voltados para a aprendizagem mais relevantes apresentados em cada uma das buscas geradas.

Com o objetivo de dar uma visão concreta e não somente imaginativa do Teorema de Pitágoras, de forma a contribuir com a aprendizagem significativa, a pesquisadora necessitou selecionar de incluir na sequência didática recursos audiovisuais. Para isso, realizou duas pesquisas no site *Youtube*. A primeira pesquisa teve o objetivo de encontrar vídeos curtos que

apresentassem a demonstração do Teorema de Pitágoras. A pesquisadora utilizou o termo demonstrar “Teorema de Pitágoras” e aplicou o filtro “duração menos de 4 minutos”.

Ainda, com o objetivo de elaborar atividades gamificadas que promovessem a motivação dos aprendizes, a pesquisadora utilizou o *Google formulários* e elaborou, através dele, dois *quizzes* como objetos de aprendizagem.

4.3.1 O *Layout* da SD

O layout da SD foi construído através do programa *Powerpoint*[5] e as imagens que a compuseram foram retiradas de um site *Pixabay*. Após a elaboração dos slides no *Powerpoint*, o arquivo foi salvo no formato PDF para que, posteriormente, pudesse ser transformado em um PD interativo.

Através do site gratuito *PDFScape*[6], a pesquisadora foi capaz de inserir links ativos das atividades propostas em lugares específicos da SD, para que o aluno pudesse, de forma mais fácil, ser levado a realizar os passos, já que, através de um simples clique ele seria direcionado ao local onde a atividades estavam abrigadas.

4.4. Avaliação da Sequência didática junto aos docentes

A avaliação da sequência didática junto aos docentes foi realizada durante os meses de agosto e setembro de 2021, através de um questionário semiestruturado, do tipo bola de neve, que foi inserido em grupos do *WhatsApp* e *Facebook* onde havia a predominância de profissionais da área de matemática.

Para Gil (2008), o questionário apresenta uma série de vantagens para a pesquisa, uma vez que permite que sejam entrevistadas uma quantidade maior de pessoas, garante o anonimato das respostas, é menos dispendioso financeiramente, permite que as pessoas o respondam no momento em que acharem conveniente, além de não exporem os pesquisados à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.

O referido questionário contou com 26 questionamentos, que visaram avaliar a sequência didática quanto a sua relevância pedagógica e como produto técnico. Além disso, foi

---

[5] Programa presente no Windows que permite a criação e a gravação de slides.
[6] Site que permite criar e editar online documentos em pdf. https://www.pdfescape.com/

elaborado com escala *likert*, onde o docente pôde escolher a opção que melhor descrevia a sua opinião, utilizando a legenda: (1) concordo totalmente, (2) concordo parcialmente, (3) não concordo nem discordo, (4) discordo parcialmente, (5) discordo totalmente. O referido questionário encontra-se no apêndice E.

Quanto aos respondentes, a pesquisa contou com a participação de 81 professores de Matemática que, após realizarem a sequência didática pelo menos uma vez, puderam contribuir com as suas experiências, analisando as atividades propostas.

Após a aplicação desse questionário foi realizada uma análise qualitativa das respostas para verificar se a sequência didática estava adequada para o uso com os alunos. Com isso, pretendeu-se verificar se, na opinião dos entrevistados, a sequência didática era satisfatória e contribuiria para facilitar a aprendizagem do conteúdo de Teorema de Pitágoras, além de avaliar também se os professores acreditam que a utilização dessa sequência poderia tornar mais fácil, atrativo e significativo o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo Teorema de Pitágoras.

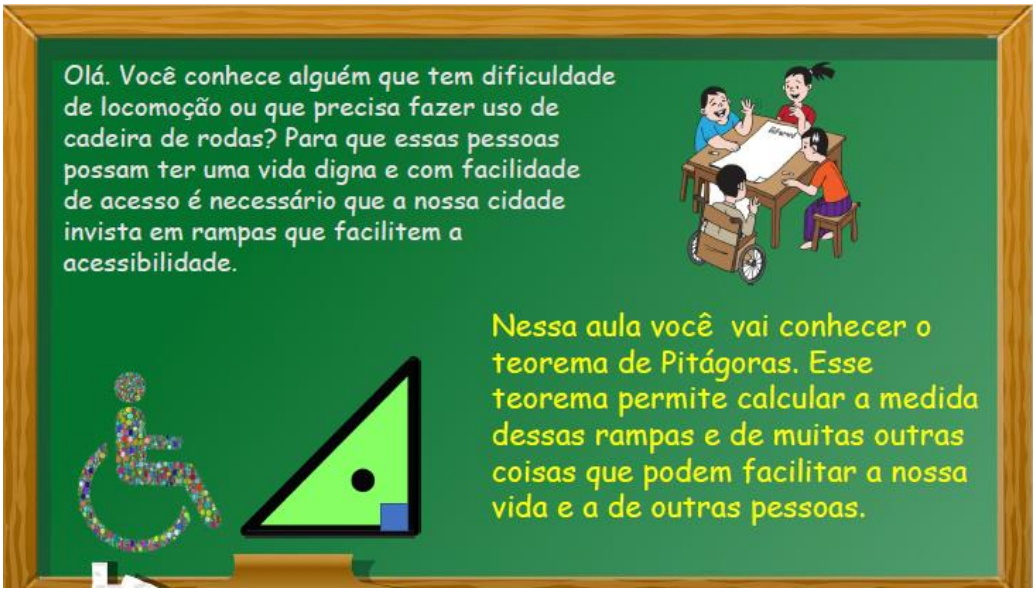
5. O PASSO A PASSO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

O passo a passo da SD foi inserido em um *framework*,[7] onde as atividades foram embasadas através da BNCC e do referencial teórico.

1° passo - O Primeiro momento da SD consistiu em uma tomada de consciência, onde, através de linguagem dialógica, o aluno era levado a perceber o que aprenderia no decorrer das atividades, conforme a figura 5.

[7] Apêndice

Figura -5 – Tomada de Consciência



Fonte: Elaborado pela autora.

A tomada de consciência foi contextualizada com o tema acessibilidade, que é um tema social de extrema relevância. Sabe-se que rampas de acessibilidade são triângulos retângulos. O objetivo da atividade era trazer o Teorema de Pitágoras para questões reais que afetam a vida das pessoas. Assim, esperou-se que a atividade pudesse motivar o aluno a aprender mais.

Segundo Ausubel, "o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe" (MOREIRA; DE SOUZA; DA SILVEIRA, 1982, p.42). As rampas de acessibilidade estão presentes atualmente em qualquer espaço de convivência, seja no supermercado ou na escola, elas fazem parte do dia a dia das pessoas. Nesse sentido, a utilização dessa situação problema teve por objetivo estimular os organizadores prévios.

2º passo - O segundo momento da SD buscou inserir uma situação real em que o aluno pudesse se sentisse estimulado a resolver. Assim, a pesquisadora, baseada nos dados da pesquisa, que indicaram a necessidade de se utilizar situações problema que fossem significativas para os alunos, além de tratar de questões socais, o que corrobora com a fala de D'Ambrósio:

> Insisto no princípio básico de ancorar a prática educativa nos objetivos maiores da educação, que são essencialmente responder aos anseios do indivíduo e prepará-lo para a vida em sociedade, isto é, para a cidadania. O grande desafio é, portanto, combinar o individual e o social. Não priorizar um sobre o outro, mas tratá-los como dois aspectos do comportamento humano, não excludentes, mas mutuamente

> essenciais. Talvez esse seja um dos temas mais fascinantes no estudo da condição humana, isto é, conciliar o individual e o social (D'AMBRÓSIO, 2013, p.02).

Assim, a pesquisadora elaborou uma questão desafio que solicitava a descoberta da medida de comprimento de uma rampa que fosse acessível para pessoas com problemas de locomoção. O enunciado da questão desafio, inicialmente, era o seguinte:

"O dono de um restaurante precisa construir uma rampa de acesso para pessoas com necessidades especiais na entrada do seu restaurante. Sabendo que o restaurante está à uma altura de 6 metros em relação ao solo e à uma distância de 8 metros em relação ao meio fio, qual será a medida, em metros, dessa rampa?"

No entanto, após a avaliação da SD junto aos docentes, onde houve abertura para que os mesmos pudessem sugerir modificações nas atividades, alguns docentes externaram a importância de se elaborar as medidas da rampa de forma real, utilizando as regras da ABNT, que indicam a angulação adequada que uma rampa, para ser acessível, deve ter. Assim, entendendo a crítica como construtiva e extremamente relevante, a pesquisadora modificou as medidas, de forma que a rampa pudesse ter uma angulação máxima de 5 graus, conforme (ABNT, 9050/2020). A atividade está presente na figura 6 e a sua ilustração está na figura 7.

Figura 6 – Questão desafio

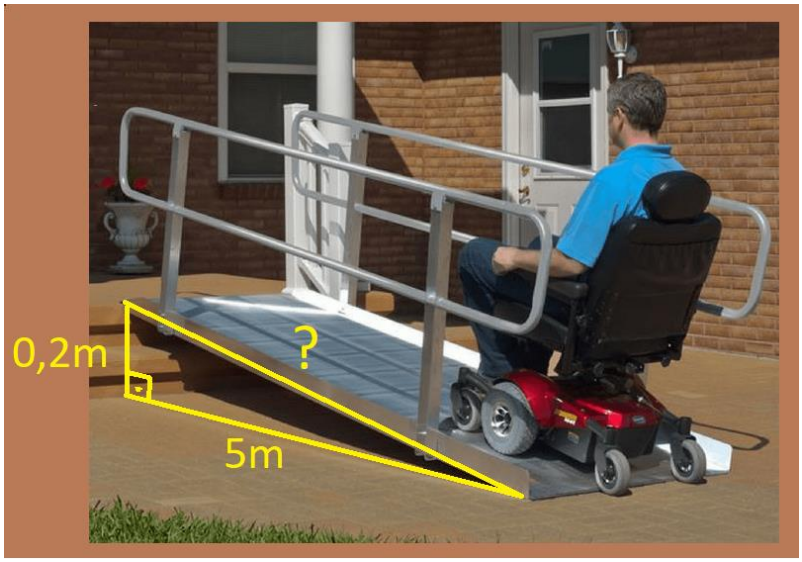


Fonte: Elaborado pela autora.

Após a leitura da atividade, o aluno era levado a "abrir" a figura, onde seria possível a visualização da ilustração do problema. A ilustração é muito relevante, já que traz a situação de

forma concreta, permitindo que o aluno reconheça as informações sem a necessidade de abstração.

Figura 7 - Ilustração da questão desafio



Fonte: adaptado de www.rampchamp.com.au

Nesse momento, o educando ainda não é capaz de descobrir, sozinho, a medida dessa rampa, mas poderá se sentir motivado a aprender como solucionar a questão. Essa atividade teve por objetivo contemplar a habilidade (EF09MA14) da BNCC, que visa "resolver e elaborar problemas de aplicação do Teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes".

3º passo – O terceiro passo foi composto por um quiz elaborado através da gamificação do *Google Forms*. Para Fardo (2013, p.02)

> (...) a gamificação é um fenômeno emergente, que deriva diretamente da popularização e popularidade dos games, e de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos.

A utilização do jogo busca atrair o educando, fazendo com que se sinta motivado a participar do processo de ensino aprendizagem. Aproximando a educação das coisas que são próprias dos adolescentes, como por exemplo, a brincadeira.

Assim, para realizar o quiz, inicialmente, o aluno deveria assistir a um vídeo, elaborado pela autora, onde relembraria assuntos já vistos em séries anteriores, mas que eram relevantes para a aprendizagem do Teorema de Pitágoras, como: reconhecer um triângulo retângulo e seus elementos em situações do mundo real, através de imagens. O objetivo da atividade era que o aluno relembrasse, brincando, quais eram os elementos de um triângulo retângulo. O quiz está no apêndice C.

O quiz permitia que o aluno recebesse um feedback a respeito dos erros ou acertos assim que realizava cada questão. Caso o aluno acertasse, era estimulado a prosseguir, mas, caso errasse, visualizaria uma breve explicação a respeito do assunto e tinha a oportunidade de realizar a questão mais uma vez.

Ao final da atividade, o aluno tinha a oportunidade de visualizar a sua pontuação que, devido ao fato de ter refeito todas as questões, seria 10. Assim, esperava-se poder revisar o conteúdo e elevar a autoestima do educando.

4º passo – Esse passo foi composto por um vídeo onde o aluno era levado a enxergar o triângulo retângulo nas mais diversas situações do cotidiano. O vídeo foi elaborado pela própria pesquisadora utilizando o programa *Paint*[8] e o aplicativo de Smartphone *Vivavídeo*[9].

Assim, inicialmente a pesquisadora selecionou imagens do mundo real no google em que o triângulo retângulo poderia ser visualizado e elaborou uma imagem no *Paint* que continha um triângulo retângulo e seus elementos. Em seguida editou as fotos retiradas do *google* no *Paint* para inserir triângulos retângulos. Após isso, utilizando o *Vivavídeo,* a pesquisadora inseriu as imagens, para criar o vídeo.

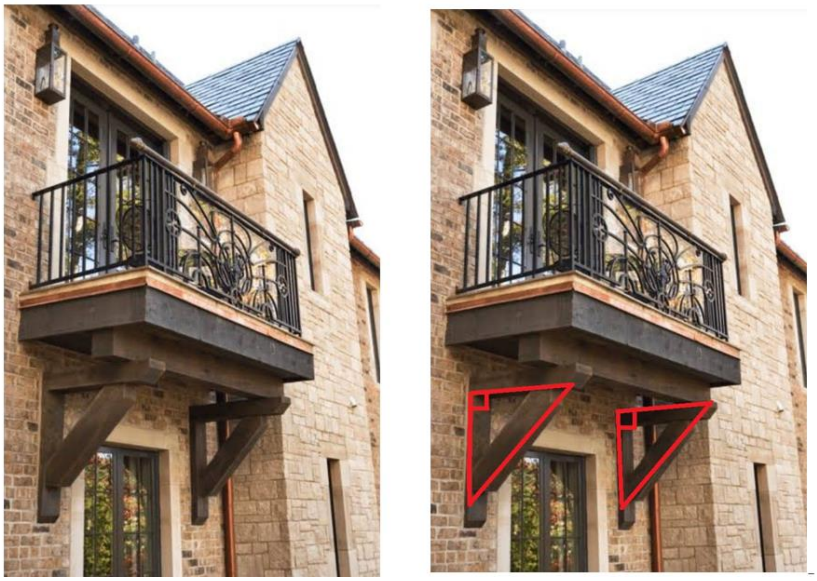
Para Oliveira (2016) com o devido planejamento do professor, o vídeo poderá ser um recurso audiovisual muito valioso para ser utilizado nas aulas, uma vez que desperta a curiosidade e o interesse pelo assunto que está sendo abordado.

As imagens foram inseridas de modo que o aluno visualizasse primeiro a imagem sem edição, com a ausência dos triângulos, assim ele era levado a imaginar aonde eles estariam e, alguns segundos depois, lhe era apresentada a imagem editada. Conforme a figura 8.

---

[8] Programa disponível no Windows que permite desenhar e editar imagens.
[9] Aplicativo de Smartphone que permite gravar e editar vídeos.

Figura 8 - Imagem que compôs o vídeo triângulo retângulo no cotidiano



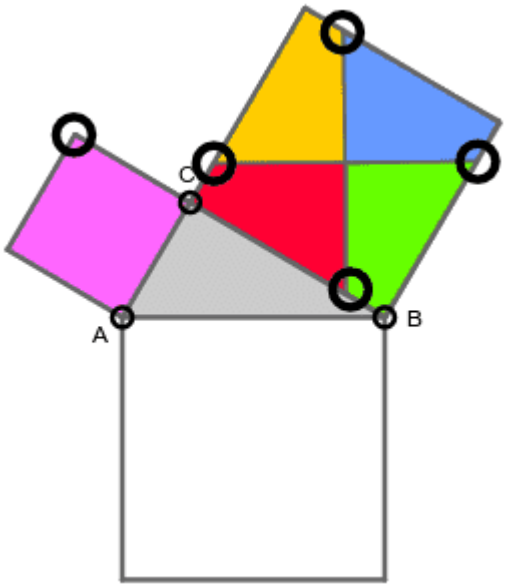
Fonte adaptado de: https://casaeconstrucao.org/wp-content/uploads/2015/12/modelos-grades-24.png

Desse modo esperava-se que após assistir ao vídeo o aluno fosse capaz de perceber o triângulo retângulo nas mais diversas contextualizações, o que poderia contribuir para uma aprendizagem significativa.

5º passo – O 5º passo também era composto por um vídeo do *Youtube* e o seu objetivo era que o aluno fosse apresentado ao Teorema de Pitágoras. O vídeo mostrava através de imagens que a área do quadrado sobre a hipotenusa era igual à soma das áreas dos quadrados sobre os catetos.

6º passo e 7º passo – Essas atividades tinham como objetivo que o aluno entendesse o Teorema de Pitágoras através da experimentação. Para isso, a pesquisadora buscou no site do GeoGebra objetos de aprendizagem que permitissem que o aluno concluísse, sozinho, a demonstração do Teorema, além de aceitar que ele é válido para qualquer triângulo retângulo. Assim, a primeira atividade era composta por um quebra cabeça onde o aluno deveria retirar as peças dos quadrados menores para tentar encaixa-las no maior, conforme a figura 9. Esse objeto de aprendizagem foi criado por Felipe Heitmann e adaptado pela pesquisadora, que passou a disponibilizá-lo em sua conta dentro do aplicativo.

Figura 9 – Quebra cabeça de Pitágoras

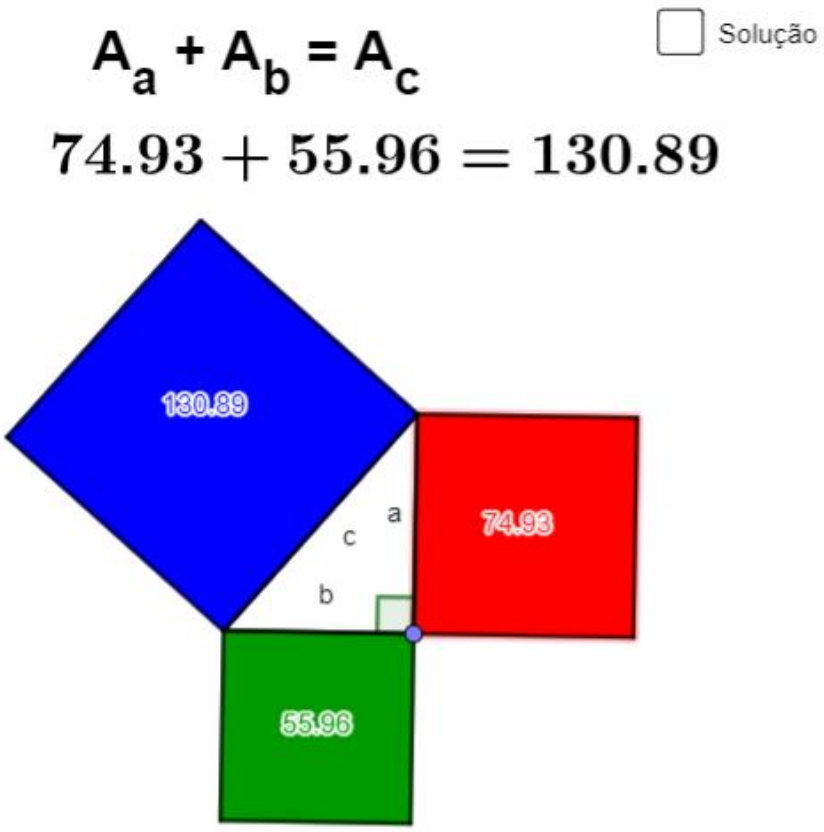


Fonte: Geogebra.org

Para montar o quebra cabeça bastava que o aluno arrastasse todas as peças para o quadrado maior, podendo girá-las também, caso fosse necessário.

A segunda atividade consistia em uma imagem do Teorema de Pitágoras onde o aluno poderia interagir aumentando ou diminuindo, bastando arrastá-la. Conforme o aluno modificava as dimensões, as medidas dos lados também se modificavam e ele podia ver, através da expressão, acima da imagem, que não importava o tamanho do triângulo, a soma das áreas dos quadrados vermelho e verde resultavam sempre na área do quadrado azul. A atividade está presente na figura 10.

Figura 10 – Atividade: curiosidade dos triângulos retângulos



Fonte: Geogebra.org

Ambas as atividades buscavam atender à habilidade (EF09MA14) proposta pela BNCC, que visa "resolver e elaborar problemas de aplicação do Teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes"

8º passo – Para esse momento da SD, a pesquisadora desenvolveu um vídeo que foi elaborado e filmado através do *powerpoint*. O vídeo tinha por objetivo que o aluno aprendesse a resolver a expressão pitagórica. Para tanto, a pesquisadora resolveu a questão desafio, que foi proposta no 2º passo da SD.

Cabe ressaltar que esse vídeo pode ser facilmente substituído pela explanação do professor em sala de aula, numa perspectiva de a SD ser realizada no espaço escolar.

9º passo – O último passo da SD consistiu em uma avaliação. Nesse momento o aluno poderia verificar se obteve conhecimento. Para a avaliação a pesquisadora elaborou mais um quiz no *Google Forms*, nos mesmos moldes do 3º passo. O quiz está presente no apêndice D.

6. RESULTADOS

6.1. A roda de conversa

Estando os cinco participantes presentes na roda de conversa, a pesquisadora iniciou questionando quais eram os saberes matemáticos prévios que os educandos deveriam ter para que pudessem ser inseridos na aprendizagem do Teorema de Pitágoras. O questionamento tinha o objetivo de identificar quais "subsunçores" deveriam estar presentes na estrutura cognitiva do educando para que a aprendizagem fosse significativa. As respostas estão presentes no quadro 1.

Quadro 1 - Saberes prévios necessários para aprender o Teorema de Pitágoras

Saberes	Respostas
• Identificar o triângulo retângulo • Identificar os elementos do triângulo retângulo • Identificar o ângulo reto • Calcular potências • Construir triângulos • Interpretar textos • Ilustrar situações problema	Participante A: "(...), ele precisa ter a visualização geométrica da figura e precisa resolver as potências." Participante B: "Saber construir os triângulos, que eu entendo ser a base da parte de Geometria." Participante D: "é a interpretação de texto, porque o aluno precisa primeiro compreender o problema. Em seguida, eu também posso dizer que seria a parte algébrica." Participante E: "Identificar o que é um triângulo retângulo."

Fonte: Elaborado pela autora.

Os professores entrevistados apontaram que, segundo suas experiências, para que fosse inserido o conteúdo do Teorema de Pitágoras, o aluno necessitaria de apropriação dos seguintes conhecimentos: saber diferenciar triângulos; ser capaz de identificar um triângulo retângulo; reconhecer os elementos de um triângulo retângulo; construir um triângulo; calcular potências; interpretar textos.

Será importante que o docente elabore as suas aulas buscando relacionar o novo conteúdo aos conhecimentos previamente adquiridos pelos alunos. Assim, percebe-se a importância de planejar atividades que tenham por objetivo resgatar esses subsunçores. "Em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto" (MOREIRA, 2011, p. 14).

No segundo momento da roda de conversa a pesquisadora procurou entender quais eram percepções dos professores quando avaliavam os aprendizes quanto a aplicação do Teorema de Pitágoras. As falas dos docentes estão presentes nos quadros 2 e 3. O questionamento teve o objetivo de obter subsídios para elaborar atividades que pudessem sanar essas dificuldades.

Quadro 2 - Dificuldades encontradas pelos alunos para aplicar o Teorema de Pitágoras

Dificuldades encontradas	Respostas
• Identificar a hipotenusa. • Ilustrar as situações problema quando a figura não é dada. • Calcular potências. • Realizar cálculos algébricos. • Aplicar em situações do cotidiano. • Identificar o triângulo retângulo em determinados contextos.	Participante A:" identificação da hipotenusa; a questão da potência em si, quando ele vai calcular; identificar um triângulo retângulo em determinados contextos." Participante A: "é a questão da potência em si, quando ele vai calcular, quando ele vê a medida do triângulo ao quadrado, muitas vezes, ele não consegue ver esta relação." Participante B: "Quando vem um problema para eles ilustrarem e desenvolverem, eles têm muita dificuldade." Participante A: "eu não vejo uma facilidade, num primeiro momento, dos alunos identificarem um triângulo retângulo em determinados contextos Participante C: "qualquer que seja a variável, sempre tem que ser a hipotenusa, mas se a letra muda de posição no triângulo, quando ela deixa de ser a hipotenusa, o aluno tende a se confundir(...)" Participante D: "Eu acho que uma questão primária que atrapalha muito a gente é a interpretação de texto, porque o aluno precisa primeiro compreender o problema."

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 3 – Aprendizagem significativa

Aprendizagem significativa	Respostas
• Necessidade de se utilizar situações mais próximas das vivências dos alunos. • Os alunos acreditam que não vão usar determinado conteúdo. • A falta de uma geometria com aplicação. • Aplicar em situações do cotidiano. • Identificar o triângulo retângulo em determinados contextos.	Participante A: "A problemática toda está na questão mesmo da visualização da figura e relacionar essas figuras dentro da sua realidade no seu dia a dia. Então, é necessário buscar essa conexão. Eu vejo que eles não conseguem transportar isso. Participante C: "(...)houve uma falta, ao longo de um bom tempo em nossa vida, houve uma falta dessa geometria mais aplicada, mais bem vista, mas pontuada, e isso fez com que até alguns professores não tenham tido tanto acesso."

Aprendizagem significativa	Respostas
	Participante D:" (...) não enxergam determinadas situações do cotidiano deles com um pensamento mais matemático, eles acham que nunca vão usar aquilo na vida deles e vão largando de mão e não dão um significado àquele conteúdo.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os respondentes indicaram as seguintes dificuldades: identificar a hipotenusa, que é um dos elementos do triângulo retângulo; ilustrar o problema quando a figura não foi dada; realizar cálculos algébricos, sobretudo quando a incógnita não é a hipotenusa. A pesquisa de Costa, Couto e Pereira (2016), demonstrou problemas bem similares, onde os alunos não eram capazes de compreender a definição do Teorema e tinham dificuldades identificação dos elementos de um triângulo retângulo, bem como no desenvolvimento de operações básicas.

Através de reflexão quanto as observações dos entrevistados, percebeu-se que alguns alunos carregam dificuldades de conteúdos anteriores não aprendidos, como dificuldades em fazer conexões do Teorema com situações do cotidiano já conhecidas, uma vez que, segundo os professores, alguns alunos não eram capazes de ilustrar a figura quando lhes era dado apenas um texto com um problema contextualizado.

Conclui-se, que esses alunos não tiveram uma aprendizagem significativa e, por esse motivo, não foram capazes de utilizar as ferramentas aprendidas em situações distintas daquelas que foram apresentadas na aula.

Ao observar os respondentes relatarem que os alunos tinham dificuldades em ilustrar as situações do cotidiano, a pesquisadora os questionou quanto aos materiais utilizados. A mesma quis entender porque, mesmo com a utilização dos materiais disponíveis, a aprendizagem do Teorema de Pitágoras continuava não sendo significativa para esses alunos, já que eles não eram capazes de transportar esses saberes para a vida prática.

Os entrevistados apontaram que os alunos externavam que não viam utilidade prática nos conteúdos aprendidos e que acreditavam que jamais utilizariam aqueles conhecimentos em sua vida. Ainda, apontaram a falta de uma Geometria mais aplicada, que não desse ênfase somente as operações e fórmulas, mas a situações do cotidiano.

O quadro 4 demonstra, segundo as experiencias dos participantes da roda de conversa, quais são os motivos pelos quais os materiais utilizados não tem sido potencialmente significativos.

Quadro 4 – Possíveis falhas dos materiais pedagógicos utilizados

Possíveis falhas dos materiais utilizados	Respostas
• O livro didático é estático e não permite a manipulação das figuras. • A falta de situações problema mais próximas das vivências dos alunos. • Matemática crítica com foco em questões sociais.	Participante A:" (...) realmente são vários fatores, inúmeros que eu vejo, tenho percepção, porque o aluno não consegue fazer relações. Participante A: "não tem nada mais viável do que a gente fazer a prática, de você praticar, de você mexer, de você manipular. Então, porque o aluno erra a hipotenusa? Porque ele não mexeu, ele não tocou, não manipulou. Ele não fez, ele não mediu, ele não tocou. Talvez, ele viu só a imagem no livro didático." Participante C: "Eu acho que é muito técnico" Participante C: "Nem todo mundo vai ser piloto de avião e nem fazendeiro, a gente tem que sair um pouco desses exemplos. "

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como todas as falhas apontadas referem-se ao livro texto, pode-se perceber que esse é o principal recurso utilizado pelos professores para inserir o Teorema de Pitágoras, uma forma tradicional de se abordar o conteúdo.

A postura do docente de usar o livro didático como única fonte de recurso didático ou encará-lo como seu substituto, pode prejudicar o processo de ensino e aprendizagem do aluno uma vez que pode limitar sua percepção de mundo e sua criatividade (DE OLIVEIRA, 2014).

Os entrevistados também externaram a importância da utilização de situações mais próximas das vivências de cada aluno, como telhado da casa, rampa da escola e rampa do supermercado. Ao se trabalhar com alunos residentes na cidade por exemplo, não faria sentido exemplificar o Teorema de Pitágoras em um portão de fazenda, já que isso não faz parte do cotidiano desses educandos.

Um dos princípios facilitadores mais importantes para uma aprendizagem significativa crítica é o aprendiz saber perguntar e não somente saber responder (MOREIRA, 2006). O livro texto não estimula o pensamento questionador, já que traz respostas prontas, como se houvesse uma única concepção de mundo (MOREIRA, 2006).

Para Romanatto (2004), os livros didáticos não estimulam nos leitores um pensamento crítico e criativo, uma vez que abordam os conteúdos matemáticos como verdades prontas e absolutas, sem possibilidade de discussão. A abordagem é feita através de exercícios repetitivos e com ênfase às técnicas operatórias, o que, na opinião do autor, afastaria o aluno do prazer da descoberta.

Ainda, segundo os respondentes, para que a aprendizagem dos conteúdos de Geometria se desse de forma eficaz, seria de grande importância que o educando manipulasse as figuras geométricas, mas o livro didático, por ser estático, não permitiria essa manipulação.

Os respondentes também sinalizaram a necessidade de se trabalhar uma Matemática crítica, onde temas de relevância social fossem abordados. O respondente C apontou a importância de relacionar o Teorema de Pitágoras às rampas que não são acessíveis para os cadeirantes e fazer o aluno perceber que a altura do triângulo torna a rampa mais ou menos cansativa e, por consequência, pode torna-la menos acessível. Para a respondente a falta dessas ilustrações e situações mais próximas dos alunos, prejudicaria o interesse do educando pelo tema.

Assim, devido às lacunas presentes na forma de ensino tradicional, observou-se a necessidade de se repensar a proposta pedagógica, planejando atividades que pudessem preencher essas falhas existentes, de modo que o aluno conseguisse se apropriar do Teorema de forma literal e não arbitrária (MOREIRA,2006).

Para tanto, a pesquisadora quis saber dos entrevistados quais recursos seriam mais apropriados para serem utilizados com os alunos para obter a aprendizagem do referido Teorema. As sugestões estão presentes no quadro 5.

Quadro 5 – Sugestão recursos para serem utilizados com os alunos

Recursos apropriados	Respostas
• Recursos que permitam a manipulação das figuras • O software de geometria dinâmica: *Geogebra.* • Aplicativos de Smartphone • Jogos • Vídeos do *Youtube*	Participante A: “o caminho seria, na realidade, mexer e visualizar.” Participante A: “O *Geogebra* seria um aplicativo para você trabalhar online ou trabalhar offline.” Participante A: “alguns aplicativos, aí vem a questão das tecnologias digitais. Que o aluno vai construir, que ele vai perceber, que ele vai desmontar, vai montar, vai girar, vai rotacionar, vai colorir.”

Recursos apropriados	Respostas
	Participante C: “Hoje em dia a gente vê muito as crianças com o celular, o tempo todo jogando e tem vários tipos de jogos que tem figuras diversas geométricas e que dá para ver, para perceber o Teorema de Pitágoras. “ Participante D: “com o vídeo a gente pode extrapolar para várias coisas, porque a imaginação é o limite.”

Fonte: Elaborado pela autora.

Os respondentes foram unânimes em apontar a necessidade de se utilizar recursos que permitissem que os educandos manipulassem as figuras, a fim de terem um entendimento mais amplo do triângulo retângulo através da prática, algo que o livro texto não permitiria. Além disso, citaram: a importância da utilização de jogos como forma de motivação; a utilização de vídeos do *Youtube*, por acreditarem que na referida plataforma há uma infinidade de informações relevantes a respeito do tema, além de ser amplamente utilizado pelos alunos; citaram a utilização dos *Smartphones* e dos *Tablets* como importantes ferramentas de aprendizagem, já que a maioria das escolas não conta com uma sala de informática bem equipada.

Para o entrevistado C, no que diz respeito ao uso do *smartphone*, há de se ter cautela, já que nem todos os alunos dispõem do recurso. Segundo a entrevistada “quando o professor insere uma atividade com tecnologia, nem sempre todos tem acesso, há de se ter cuidado para não vir a constranger o educando”.

Após a fala da entrevistada, os outros respondentes acrescentaram em suas narrativas que uma forma de sanar a falta do smartfone de alguns alunos seria realizar atividades em dupla ou em grupo, para que nenhum aluno ficasse de fora. Esse método, poderia até estimular a participação e o engajamento (VIGOTSKY, 1991). Segundo Moran,

> “é na síntese dinâmica da aprendizagem personalizada e colaborativa que desenvolvemos todo o nosso potencial como pessoas e como grupos sociais, ao enriquecer-nos mutuamente com as múltiplas interfaces do diálogo dentro de cada um, alimentando e alimentados pelos diálogos com os diversos grupos nos quais participamos, com a intensa troca de ideias, sentimentos e competências em múltiplos desafios que a vida nos oferece”. (MORAN, 2015 p. 5).

Embora os professores tenham apontado recursos pedagógicos digitais como sendo adequados para estimular a aprendizagem dos alunos, não houve a percepção de que o livro didático fosse abandonado, mas, sim, que fosse utilizado como material de apoio.

Durante a roda de conversa os professores externaram suas percepções a respeito das dificuldades de se trabalhar Geometria em sala de aula, tais informações estão presentes no quadro 6.

Os entrevistados refletiram que durante muitos anos a Geometria foi deixada de lado nas escolas. Por ficar no final do livro, por muitas vezes, o ano letivo acabava e a disciplina não era devidamente trabalhada.

Turíbio e Silva (2017, p.158), apontam que, nos dias atuais, os livros didáticos são elaborados de forma a abordar os campos da Matemática integrando os conteúdos de Álgebra, Geometria e Aritmética, no entanto "o seu estudo propriamente dito ainda é deixado para o segundo plano, pois as Unidades que tratam especificamente das definições e propriedades geométricas, com exceção de algumas, continuam sendo apresentadas no final do livro didático".

Quadro 6 - Dificuldades enfrentadas pelos docentes para trabalhar a Geometria em sala de aula

Dificuldades enfrentadas pelos docentes	Respostas
• O tempo destinado a Geometria é curto. • A geometria ficava no final do livro. • Insegurança do docente devido a uma formação deficitária. • Prazo para terminar o conteúdo que não respeita o tempo do aluno. • Currículo extenso. • Má formação do professor. • Necessidade de planejamento em grupo por parte dos docentes.	Participante B: "O tempo que se estuda Geometria é pouco." Participante C: "A geometria ficava do final do livro, ela estava lá no final. A gente tinha um único professor de Matemática para cumprir todo esse material e aí a gente nunca conseguia concluir aquele livro e ficavam com pendências de Geometria, ficavam aquelas pendências." Participante C: "Se a gente tivesse mais tempo, a gente aplicaria muito mais o conteúdo. Houve uma falta, ao longo de um bom tempo em nossa vida, houve uma falta dessa geometria mais aplicada, mais bem vista, mas pontuada, e isso fez com que até alguns professores não tenham tido tanto acesso" Participante C: "Então, até a gente tem que buscar muita coisa, a gente estudou muita coisa na faculdade que não foi vista lá atrás, na nossa época escolar. Tem todo um contexto que envolve isso, a geometria é meio que de lado, esse é o meu ponto de vista, embora seja essencial".

Fonte: Elaborado pela autora.

Essa falta da Geometria findou por prejudicar a formação de vários docentes, que acabaram carregando essas dificuldades para a sua vida profissional. Segundo os respondentes, alguns professores teriam dificuldades em Geometria devido a uma má formação e optariam por não aprofundar o conteúdo em sala de aula, por não se sentirem seguros em realizar certas demonstrações. Tashima e Silva (2015, p.17), apontam que "o professor que não conhece geometria não consegue perceber a beleza e a importância que a mesma possui para a formação do cidadão".

Ao final, houve um momento de reflexão, onde os professores entrevistados concluíram que há a necessidade de o professor buscar constante atualização, sobretudo através da troca com outros docentes, tal qual estava ocorrendo na roda de conversa. Falaram também a respeito da importância do professor ser um pesquisador, que busca novos conhecimentos e metodologias de ensino, não permanecendo estagnado.

Diante do exposto na roda de conversa, pode-se concluir que o professor deve planejar as suas aulas tendo em vista as vivências dos alunos. Verifica-se a importância de se elaborar aulas que se utilizem de recursos para além do livro texto, que possam preencher todas as lacunas de aprendizagem dos educandos, tanto na parte de manipulação, como na visualização, cálculo e contextualização.

Os conteúdos devem ser mediados de modo a se conectarem com situações do mundo real, já que o aprendiz precisará ser capaz de identificar um triângulo retângulo nos mais diversos contextos e aplicar o Teorema de Pitágoras em situações do cotidiano. Além disso, destacou-se a importância de se destinar um maior tempo para mediar os conteúdos. Dessa forma a aprendizagem será significativa.

6.2. **Pesquisa documental**

Buscando refletir a respeito das habilidades necessárias para o entendimento do Teorema de Pitágoras, bem como quais eram os recursos digitais mais apropriados para o uso com os alunos, houve a necessidade de se buscar embasamento documental.

Inicialmente, a análise da BNCC propiciou recolher as habilidades e competências necessárias à aprendizagem do Teorema, além de permitir observar indícios da importância de se utilizar a tecnologia em sala de aula. Após isso, a análise da PNAD Contínua 2019 permitiu observar qual era a tecnologia de informação e comunicação (TIC), mais adequada para o uso com os alunos do 9º ano do ensino fundamental.

6.2.1. **As habilidades necessárias para o entendimento do Teorema de Pitágoras de acordo com a BNCC**

No 9º ano do ensino fundamental na unidade temática Geometria, a BNCC aborda o Teorema de Pitágoras como objeto de conhecimento e propõe que sejam realizadas verificações experimentais e demonstração. No documento, as habilidades que apontam de forma explícita o Teorema de Pitágoras são as seguintes:

- (EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o Teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos.
- (EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do Teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.

No entanto, para que o Teorema seja trabalhado de forma significativa, outras habilidades devem ser exploradas com o intuito de utilizar os conhecimentos prévios dos alunos. A inserção do assunto Teorema de Pitágoras na estrutura cognitiva deve feita de modo que esse conceito possa se ligar a outros já existentes (subsunçores), já que, desse modo, a aprendizagem será significativa (MOREIRA, 2006).

Assim, é importante destacar essas habilidades que foram adquiridas ao longo da vida escolar, uma vez que, segundo Ausubel (1968), é de grande importância que o educador leve em conta no planejamento das suas aulas àquilo que o aluno já sabe. Desse modo, acredita-se que algumas das habilidades necessárias para que o Teorema de Pitágoras seja aprendido de forma significativa, sejam:

- (EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.
- (EF07MA06) Reconhecer que as resoluções de um grupo de problemas que têm a mesma estrutura, podem ser obtidas utilizando os mesmos procedimentos.
- (EF07MA25) Reconhecer a rigidez geométrica dos triângulos e suas aplicações, como na construção de estruturas arquitetônicas (telhados, estruturas metálicas e outras) ou nas artes plásticas.

- (EF07MA32) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.
- (EF08MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.

É claro que pode ser necessário a utilização de outras habilidades presentes na BNCC e, isso, dependerá da forma com a qual o professor mediador acreditará ser mais pertinente para demonstrar o Teorema. Caso o professor mediador tenha a intenção de demonstrar a partir da semelhança de triângulos, será necessário que o aluno tenha outras habilidades, como por exemplo, a noção de proporcionalidade e o entendimento do Teorema de Tales.

6.2.2. **As novas tecnologias e o trabalho do docente**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que visa estabelecer um currículo comum a todos os educandos do Brasil, bem como as propostas pedagógicas das escolas públicas e privadas em todos os segmentos de ensino. Assim, além de propor as competências e habilidades que devem ser trabalhadas na educação básica, aponta a importância de se inserir as novas tecnologias no trabalho docente e reconhece que, para que o aluno adquira competências necessárias para a vida em sociedade, ele precisa saber lidar com as informações que vem a todo tempo.

> No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BNCC; p. 14)

Além disso, a BNCC aponta que as instituições escolares devem “conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens”. (BNCC; p.17), além de “selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender.” (BNCC; p.17).

Dessa forma, podemos inferir que o documento deixa claro que se deve trabalhar e inserir recursos digitais no planejamento pedagógico para que as aulas acompanhem o mundo globalizado e para que o aluno possa ter uma educação de qualidade, de acordo com seus interesses. No entanto, sabe-se que muitas escolas não vêm se modernizando para acompanhar o avanço acelerado da tecnologia, já que há pouco investimento financeiro por parte dos governantes.

Assim, percebe-se a necessidade de se elaborar um planejamento de atividades que busque não só inserir tecnologias, mas que essas tecnologias sejam de fácil acesso, tanto para professores quanto para os estudantes. Aproveitando os recursos que os alunos e a escola possuem, para que, desse modo, o planejamento possa ser realmente executado.

6.2.3. **As tecnologias de informação e comunicação (TICs) mais utilizadas pelos adolescentes**

Para inserir recursos digitais no planejamento das aulas é importante levar em consideração as Tecnologias de Comunicação e Informação (TICs) que os alunos tem acesso e que fazem uso com maior frequência, uma vez que muitas escolas não são dotadas de laboratórios de informática bem equipados. Assim, para verificar quais recursos tecnológicos eram mais adequados para serem utilizados com os alunos, a pesquisadora analisou a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) do ano de 2019.

A PNAD Contínua é uma pesquisa realizada regularmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) e, em 2019, apresentou um estudo intitulado “Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal”. Essa investigação abrangeu o acesso à Internet e à televisão nos domicílios particulares permanentes e o acesso à Internet e a posse de telefone móvel celular para as pessoas de 10 anos ou mais de idade.

Ao realizar a análise a respeito da existência de microcomputador e tablet na residência dos brasileiros, os dados da pesquisa demonstraram que a presença de microcomputador na residência das pessoas sofreu declínio do ano 2018 ao ano 2019. O percentual que em 2018 era de 46%, em 2019 estava em 44,8%. Além disso, os dados apresentados demonstraram ainda uma situação alarmante: menos de 50% do total de domicílios tem a presença de microcomputador.

Outro dado importante que a pesquisa levantou foi a respeito da presença de tablets nos domicílios brasileiros. Segundo a pesquisa, o tablet era a TIC menos presente na casa das

pessoas, representando, em 2019, apenas 11,3% das TICs nas residências. Além disso, a pesquisa demonstrou que residências que possuíam tablets também possuíam microcomputadores, estando estes presentes nas residências onde as pessoas tinham um poder aquisitivo mais elevado. Essa discrepância social pode ser observada no gráfico 3, onde fica evidenciado que quase o dobro dos alunos que acessam a internet através no microcomputador, pertencem a rede particular de ensino.

O gráfico 3 aponta que a maior parte dos domicílios brasileiros possui telefone celular móvel, o que torna esse recurso bastante relevante para o uso com os alunos, já que a maioria deles, de acordo com os dados, terá possibilidade de acessar o aparelho, ainda que não seja de seu uso pessoal, mas como mais uma possibilidade de recurso tecnológico presente em sua residência.

Gráfico 3 – Domicílios com telefone fixo convencional e com telefone móvel celular

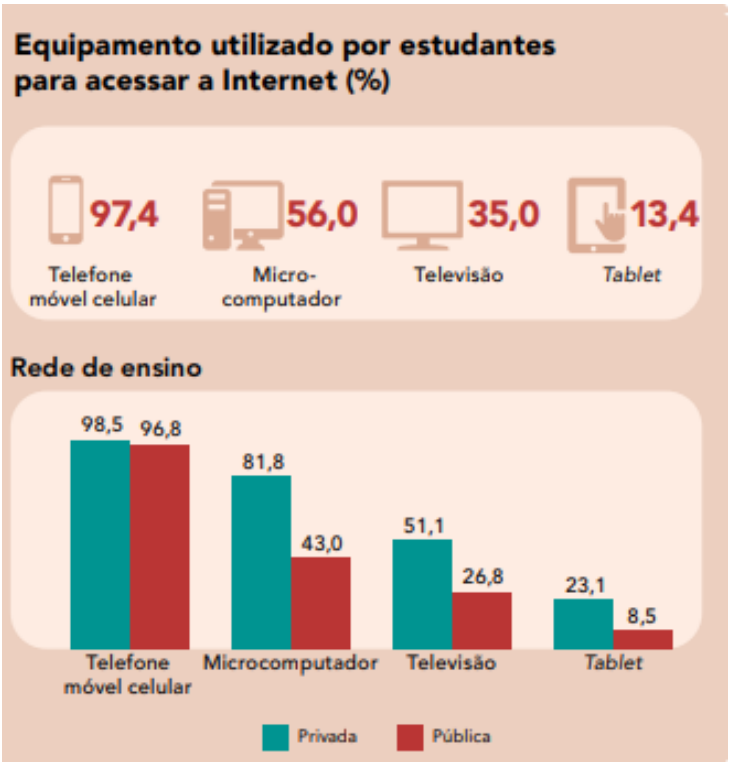


Fonte: IBGE (PNAD Contínua 2019).

O uso de telefone fixo convencional vem se tornando peça cada vez menos presente na residência dos brasileiros, já o telefone celular vem sendo item cada vez mais utilizado pelas pessoas, ainda que seja para comunicação pessoal ou como uma simples forma de entretenimento.

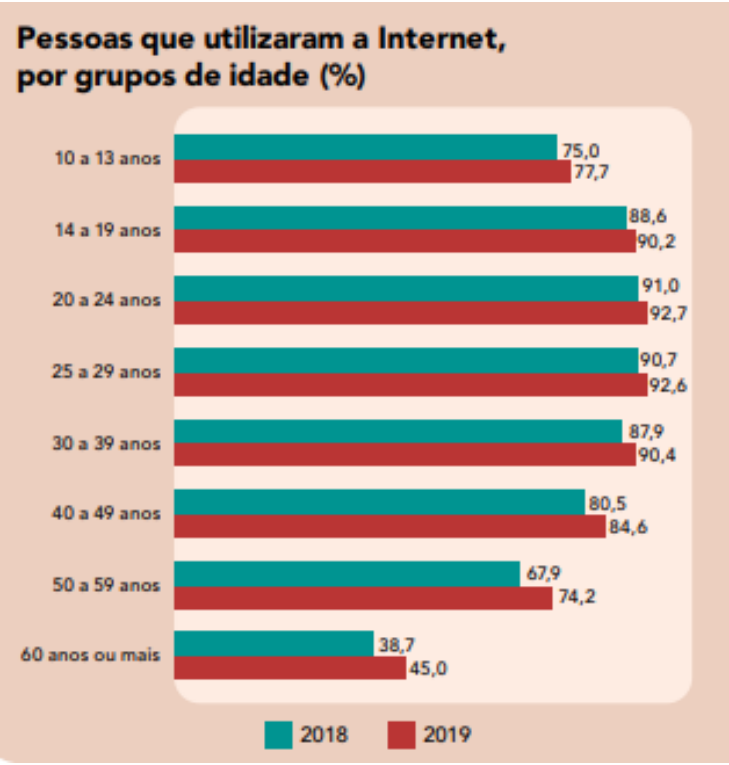
Dentre as informações apresentadas no estudo, os gráficos 4 e 5 se mostraram relevantes para que a pesquisadora pudesse refletir a respeito da TIC mais adequada para uso com os alunos. O gráfico 4 mostra o aparelho mais utilizado pelos estudantes no ano de 2019 para acessar a internet. e o gráfico 5 aponta como vem acontecendo o acesso à internet.

Gráfico 4- Equipamento utilizado por estudantes para acessar a internet (%)



Fonte: IBGE (PNAD Contínua 2019).

Gráfico 5 - Pessoas que utilizaram a internet, por grupos de idade (%)



Fonte: IBGE (PNAD Contínua 2019).

Os dados apontaram que o recurso mais utilizado para acessar a internet pelos estudantes é o telefone celular móvel, que atualmente se faz presente através dos Smartphones, que geram a possibilidade de acesso aos mais variados aplicativos de aprendizagem. Além disso, o Smartphone foi o recurso que apresentou menor discrepância de uso para acesso à internet entre alunos da rede pública e privada, o que leva a entender que, ainda que não esteja presente na residência de cem por cento dos brasileiros, está em tendência de alta em relação ao uso.

Assim, observa-se que o smartphone é o recurso de mais fácil acesso para estudantes de todo o país e pode ser uma ferramenta extremamente relevante como recurso educacional. Por esse motivo, essa ferramenta não deveria ser colocada de lado na hora de planejar atividades significativas que envolvam recursos digitais.

6.3. A construção da SD

6.3.1. Selecionando aplicativos de Smartphone

Para a construção da SD, incialmente, procurou-se estabelecer as ofertas de aplicativos que propiciassem o aprendizado do Teorema de Pitágoras. As buscas realizadas nas plataformas Android e IOS encontram-se no quadro 7, onde se realizou a categorização dos aplicativos da

seguinte forma: se possuíam versão em Português; se resolviam a equação pitagórica; se permitiam que o aluno deduzisse o Teorema; se possuíam versão em *Android* ou *IOS*. Foi utilizado um "x" para indicar o pertencimento à determinada categoria.

Quadro 7 – Possibilidades de aplicativos de Smartphones para a aprendizagem do Teorema de Pitágoras

Nome do Aplicativo	Versão em Português	Resolve a equação pitagórica	Deduz a fórmula	Android	IOS
Calculadora do Teorema de Pitágoras Desenvolvedor: Math apps		x		x	
Resolver Teorema de Pitágoras Desenvolvedor: One bit Apps	x	x		x	
Teorema de Pitágoras Desenvolvedor: GK Apps	x	x		x	
Resolvendo Pitágoras Desenvolvedor: GSLstudios	x	x		x	
Teorema de Pitágoras Desenvolvedor: Diseno Grufi		x		x	
Resuelve Pitágoras Desenvolvedor: Enrique Rodrigues Diaz		x		x	
Calculadora de Pitágoras, calcular hipotenusa Desenvolvedor: Todos Los Datos	x	x		x	
Teorema de Pitágoras com procedimento Desenvolvedor: SVStudio	x	x		x	
Teorema de Pitágoras calcula hipotenusa y catetos Desenvolvedor: Mapferril acadêmico		x		x	
Hipotenusa Desenvolvedor: Tesma LIc		x		x	
Diagonal Calculator Desenvolvedor: Webtoweb		x		x	
Calcular Hipotenusa Desenvolvedor: The multimedia Apps		x		x	
Teorema de Pitágoras Desenvolvedor: 10devs.mg	x	x		x	

Nome do Aplicativo	Versão em Português	Resolve a equação pitagórica	Deduz a fórmula	Android	IOS
Teorema de Pitágoras Calculadora Desenvolvedor: Initzer Creations		x		x	
Teorema de Pitágoras Desenvolvedor: Jonathan de Freitas Neves Braga	x	x		x	
Teorema de Pitágoras Desenvolvedor: DeveloperWorld	x	x		x	
Teorema de Pitágoras Desenvolvedor: Space One		x		x	
Hypotenusa y catetos Calcular Desenvolvedor: Oroyobi App		x		x	
Calcule Pitágoras Desenvolvedor: Delícia Studio	x	x		x	
Geogebra Desenvolvedor: International GeoGebra Institute	x	x	x	x	x
Resolvendo Pitágoras Desenvolvedor: Flooki	x	x			x
Triangle & angle Desenvolvedor: Maxime Haeyaert	x				
iMath Desenvolvedor: Rafael Cimatti		x			x
Matemática e Trigonometria Desenvolvedor: Maxime Haeyaert	x	x			x
Pythagoras Desenvolvedor: Roman Koksharov			x		x

Fonte: Elaborado pela autora.

A oferta de aplicativos educacionais gratuitos voltados para o Teorema de Pitágoras é muito maior no Android que no IOS. Dentre os aplicativos analisados, a maioria funcionava apenas como calculadora para resolver o Teorema, permitindo que se colocasse os valores de dois lados do triângulo retângulo e pudesse descobrir o terceiro.

Esses aplicativos voltados para o cálculo e resolução do Teorema podem ser aproveitados como recurso pedagógico, de modo que o professor poderia sugerir que o aluno utilizasse como apoio para verificar se realizou os cálculos de maneira correta.

Muitos dos aplicativos não possuíam versão em língua portuguesa, o que pode atrapalhar o entendimento do aluno.

Com relação a permitir que o aluno deduzisse a fórmula do Teorema, foi encontrado um quebra cabeça chamado Pythagoras, do desenvolvedor Roman Koksharov. No entanto, o referido aplicativo está em língua inglesa, além de pertencer apenas ao *IOS*.

Na pesquisa feita através do *IOS* usando o termo "Pitágoras', o *Geogebra Geometria* foi um dos aplicativos mostrados na busca. Esse aplicativo pertence aos dois sistemas operacionais, *Android* e *IOS*, e está em língua portuguesa.

Segundo informações retiradas do site do Geogebra[10], esse *software* de geometria dinâmica pode ser utilizado em todos os níveis de ensino, além de poder ser utilizado para trabalhar os conteúdos de Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólico. Assim, pode-se inferir que o Geogebra é uma ferramenta muito poderosa para se trabalhar nas aulas de Matemática, não somente para inserir conceitos geométricos, mas também algébricos e aritméticos, conforme citam Faria e Maltempi (2019).

Embora o Geogebra não seja especificamente voltado para o Teorema de Pitágoras, ele se mostrou como sendo o mais adequado para a inserção do conteúdo. Através dele, o professor mediador pode utilizar objetos já desenvolvidos por outros professores, bastando realizar uma busca rápida. Ou, se entender como adequado, o docente pode elaborar suas próprias atividades. Além disso, permite que o aluno aprenda através da experimentação e interação com os objetos, o que pode contribuir para que o aluno se aproprie dos conhecimentos necessários para desenvolver o Teorema de Pitágoras.

6.3.2. **Selecionando vídeos**

Dentre os vídeos apresentados na busca, o que a pesquisadora considerou mais relevante para ser inserido na SD foi o vídeo intitulado "Teorema de Pitágoras – Aulas 3D", já que o vídeo apresentava o Teorema de forma clara, sucinta e objetiva.

---

[10] Sobre o GeoGebra – GeoGebra

A segunda pesquisa teve o objetivo de encontrar vídeos curtos que apresentassem o Teorema de Pitágoras e o triângulo retângulo de forma contextualizada, ou seja, com aplicação em situações do cotidiano. Para essa busca a pesquisadora utilizou os termos “Teorema de Pitágoras realidade”, “triângulo retângulo contextualizado” e aplicou o filtro “duração menos de 4 minutos”, no entanto, a pesquisadora não encontrou vídeos que apresentassem de forma clara e objetiva essas informações, já que a maioria deles não continham imagens, apenas a explanação do professor ou não estavam em língua portuguesa.

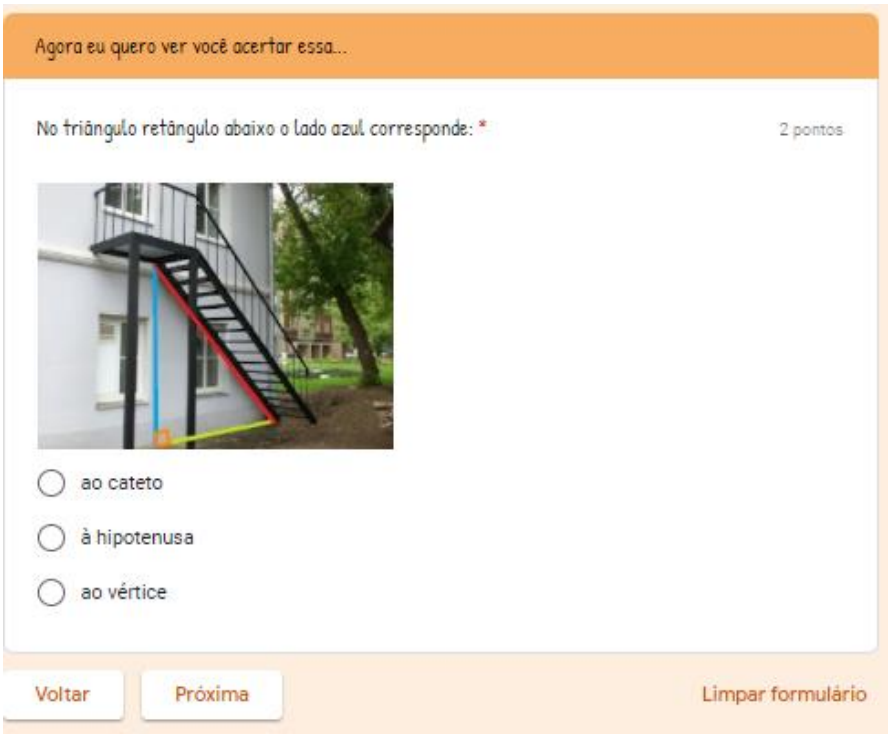
Assim, a pesquisadora sentiu a necessidade de elaborar vídeos que atendessem a esses objetivos. Para isso, criou um canal no Youtube chamado “Curtindo Matemática”. Nesse canal foram alocados três vídeos que, posteriormente, compuseram a SD[11].

6.3.3. **Construindo atividades gamificadas no Google formulários**

As atividades gamificadas elaboradas através do Google formulários, tiveram o objetivo de motivar e engajar os educandos na aprendizagem do Teorema de Pitágoras. Para tanto, foram elaboradas duas atividades. A primeira tinha o objetivo de levar o aluno a aprender os conceitos referentes ao triângulo retângulo, como seus elementos e sua visualização no cotidiano, como mostra a figura 11. A segunda teve o objetivo de levar o aluno a realizar uma autoavaliação dos conhecimentos gerais adquiridos ao longo da sequência didática.

[11] Apêndice B

Figura 11 – Questão pertencente ao *quiz* envolvendo a visualização de elementos do triângulo retângulo no cotidiano



Fonte: Elaborado pela autora.

O *Google* formulários possibilitou a elaboração dessas atividades através de quiz, jogo de perguntas e respostas, onde, na hora da construção, através da inserção de seções, a pesquisadora pôde inserir *feedback* e pontuações.

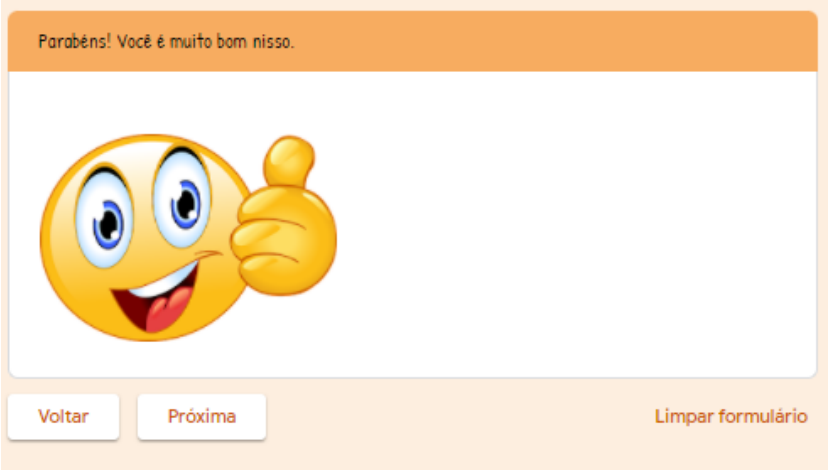
Assim, durante a realização do jogo, caso o aluno errasse uma questão, uma seção com uma breve explicação sobre o assunto lhe era mostrada, conforme mostrado na figura 12 e, após isso, ao educando era dada outra oportunidade de realizar a mesma questão. Mas caso o aluno acertasse, imediatamente recebia um elogio e podia prosseguir para a próxima etapa conforme a figura 13.

Figura 12 – *Feedback*: encorajando a prosseguir



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 13 – *Feedback*: congratulando



Fonte: Elaborado pela autora.

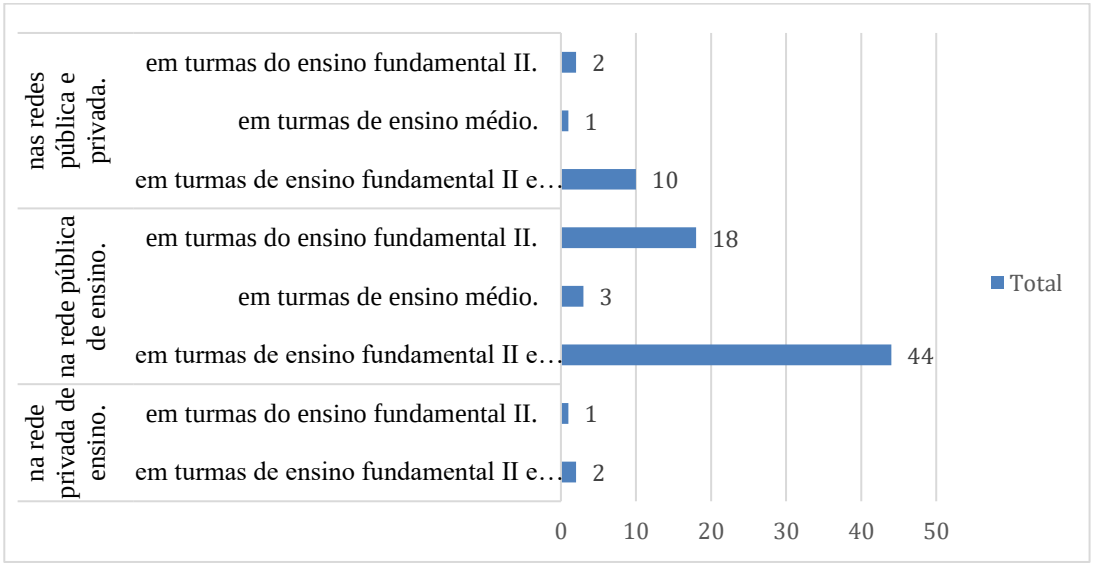
Ao final, como forma de elevar a autoestima do educando, a sua pontuação era sempre a máxima, já que a ele havia sido concedida a oportunidade de realizar as questões novamente, só “passando de fase” quando as acertasse. As atividades gamificadas podem ser observadas nos apêndices C e D.

6.4. Avaliação da sequência didática junto aos professores

Inicialmente, para conhecer o perfil profissional e a experiência dos professores de Matemática entrevistados, foram disponibilizados três campos de respostas onde os docentes indicariam: se atuavam na rede pública ou privada; se atuavam no ensino fundamental II ou ensino médio; há quantos anos lecionavam.

O gráfico 6 demonstra que a maioria dos docentes lecionavam em escolas públicas e que grande parte deles tinham contato com alunos do ensino fundamental II e do ensino médio. Essa informação é bastante relevante, já que o Teorema de Pitágoras costuma ser proposto não só aos alunos do 9º ano do ensino fundamental, mas também à alunos do ensino médio e, desse modo, pela predominância de respondentes atuantes nesses segmentos de ensino, suas contribuições podem ser ainda mais relevantes.

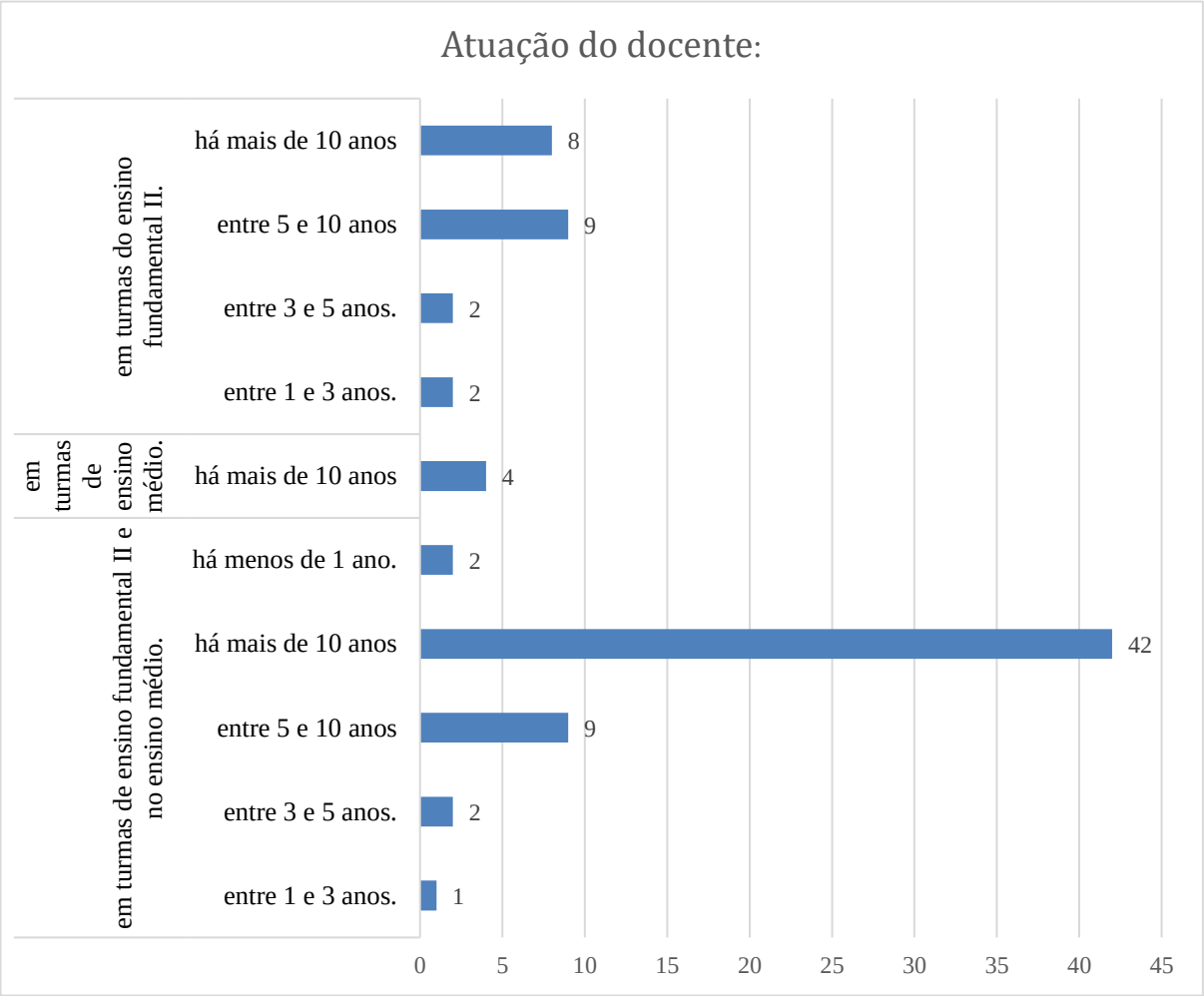
Gráfico 6 – Rede e etapa da educação básica de atuação do professor de Matemática



Fonte: Elaborado pela autora.

O gráfico 7 aponta o tempo, em anos, em que o docente ministrava aulas de Matemática. As informações apresentadas demonstram que, além de terem contato com mais de uma etapa da educação básica, a maioria dos entrevistados possuía uma vasta experiência, já que lecionavam há mais de dez anos, tanto no ensino médio, quanto no fundamental II. Assim, os respondentes puderam contribuir com a avaliação da pesquisa de forma mais contundente.

Gráfico 7 – Etapa da educação básica e tempo (em anos) de atuação do professor

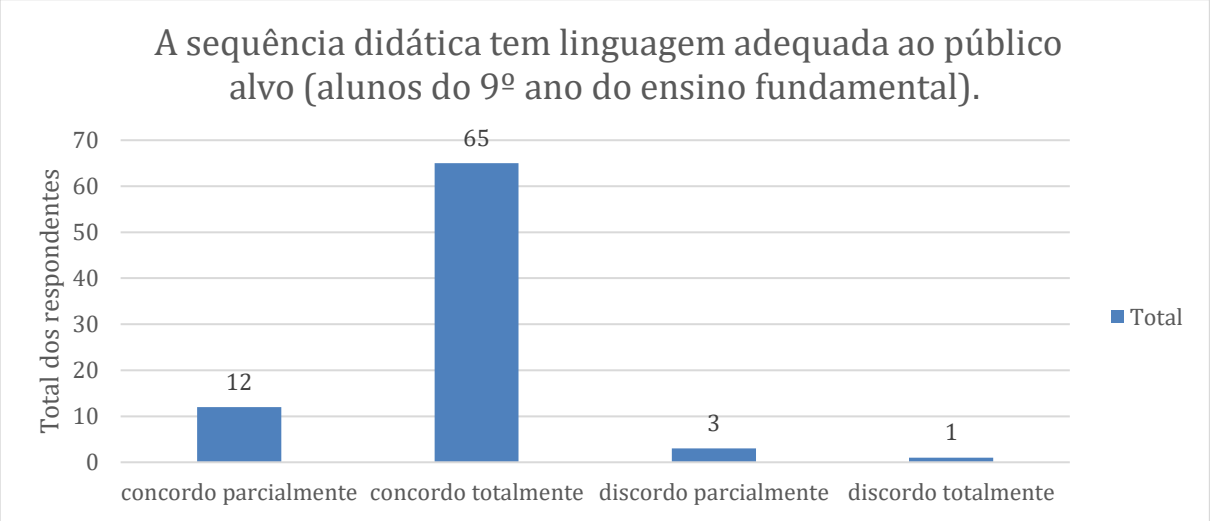


Fonte: Elaborado pela autora.

Após a análise relativa à experiencia profissional, a pesquisadora realizou questionamentos que visaram avaliar a SD com relação a sua relevância pedagógica, buscando diagnosticar de que forma os recursos e as metodologias aplicadas poderiam contribuir com a aprendizagem de forma significativa. Os gráficos 8 e 9 apresentam a opinião dos respondentes quanto à linguagem e a clareza das atividades. A maioria dos respondentes entendeu que a SD utiliza linguagem adequada para o público à qual foi proposta.

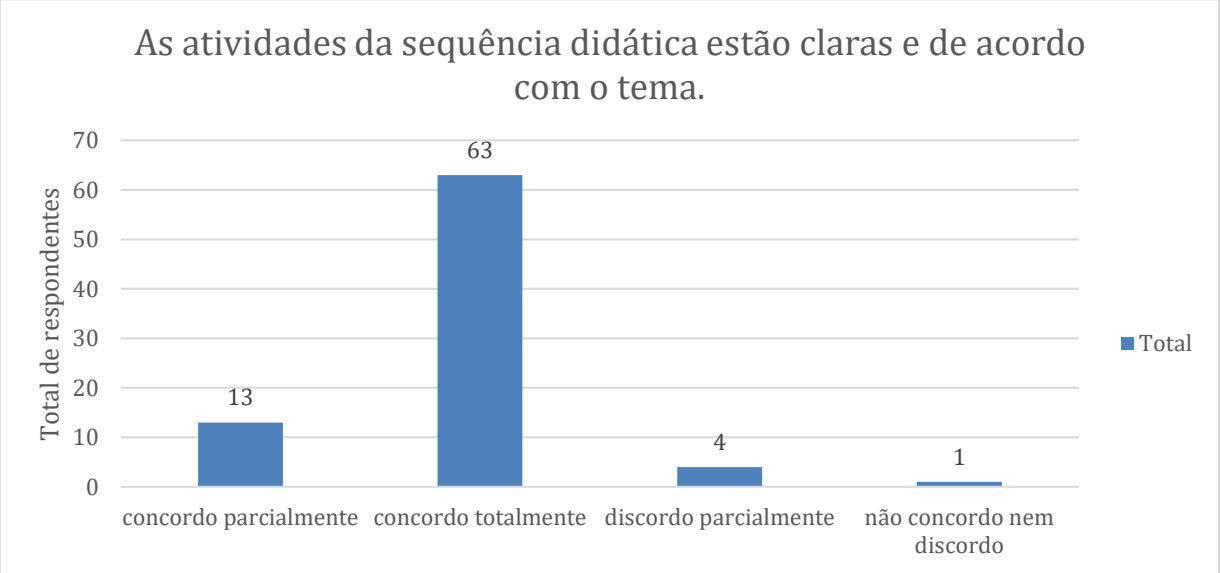
Bueno (2001) afirma que se deve ter cuidado quanto ao uso das palavras, já que a linguagem é um importante recurso de aprendizagem. Assim, esses elementos são de extremamente relevância quando se pretende avaliar uma sequência didática, sendo muito importante que a linguagem utilizada nas atividades permita que o aluno não tenha dúvida, dando clareza ao que está sendo proposto.

Gráfico 8 – Avaliação quanto a adequação da linguagem utilizada na SD



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 9 – Clareza das atividades propostas



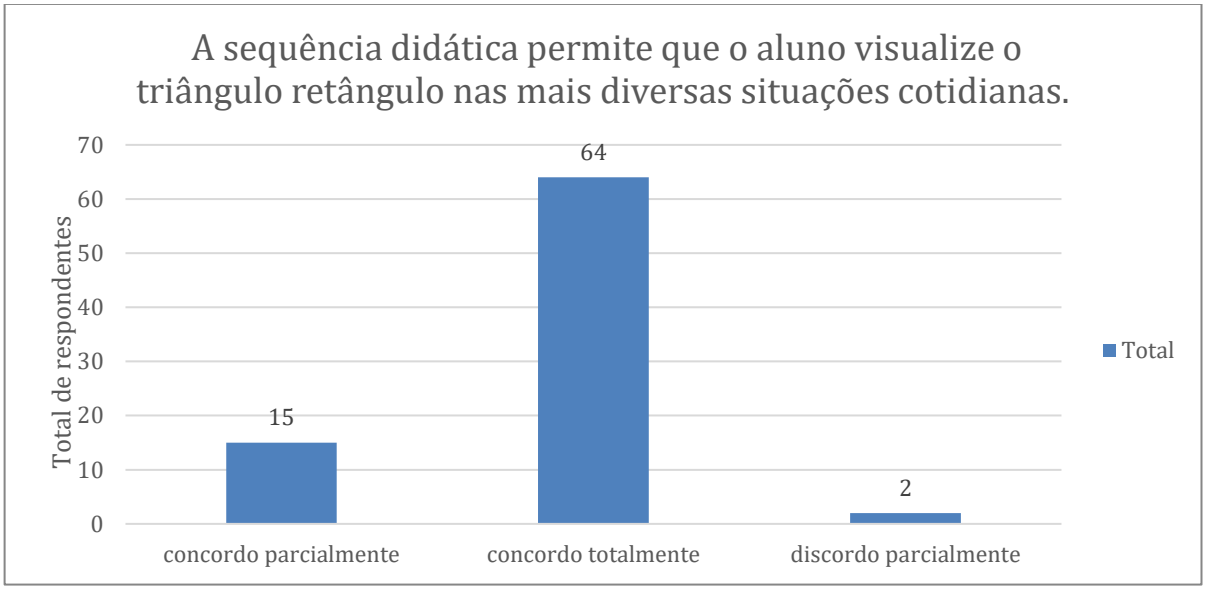
Fonte: Elaborado pela autora.

É importante que no momento da elaboração dos textos que vão compor as atividades, o professor tenha a sensibilidade de usar palavras que fazem parte do vocabulário dos alunos. No entanto, em alguns momentos, algumas palavras novas precisarão ser inseridas, por fazerem parte de um assunto a ser trabalhado, nesse caso, será importante que esse novo termo seja explanado de modo que o aluno associe a situações que ele já conhece.

Para que o aluno percebesse a aplicabilidade do Teorema de Pitágoras e entendesse que essa ferramenta não faz parte só do mundo da abstração, todas as atividades presentes na SD tiveram a presença de imagens e situações reais onde o Teorema pode ser aplicado. O gráfico

10 demonstra que a SD foi capaz de fazer o aluno visualizar o triângulo retângulo nas mais diversas situações cotidianas.

Gráfico 10 - O triângulo retângulo de forma significativa

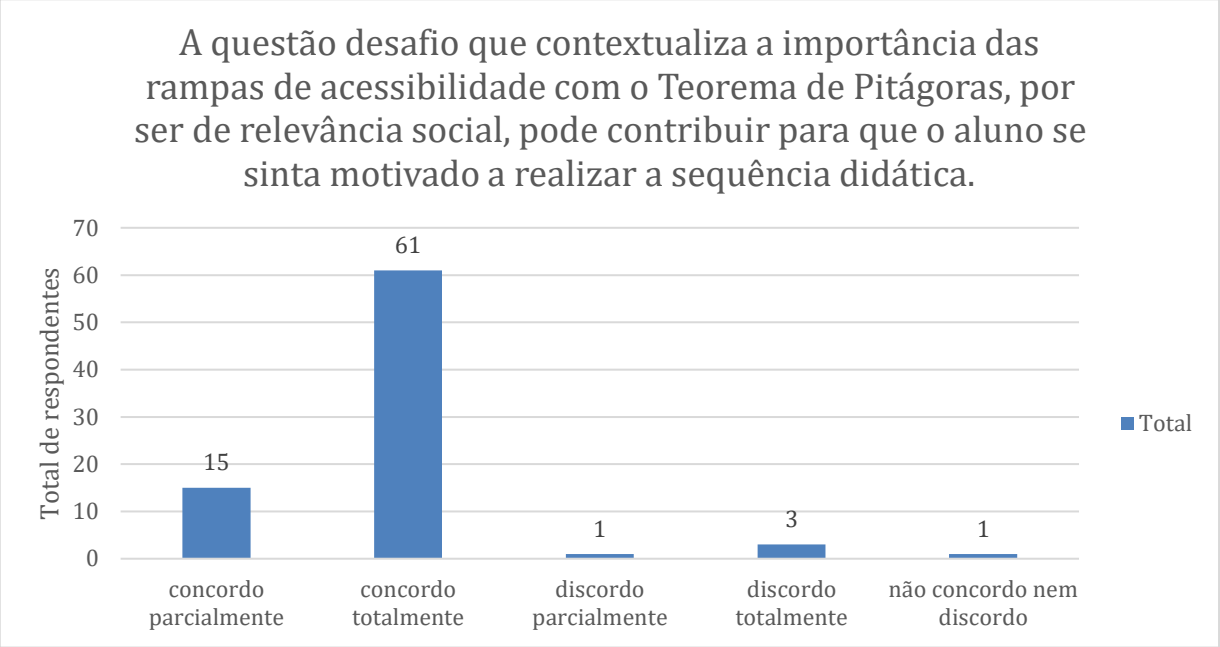


Fonte: Elaborado pela autora.

A questão desafio presente na SD, foi contextualizada com o tema acessibilidade. Embora o termo "acessibilidade" seja menos conhecido pelos alunos pertencentes a faixa etária que frequenta o nono ano do ensino fundamental, as rampas que dão acesso aos locais não são. A maioria dos alunos, certamente, já viu ou utilizou uma rampa ou já teve contato com alguém que tem dificuldades para se locomover.

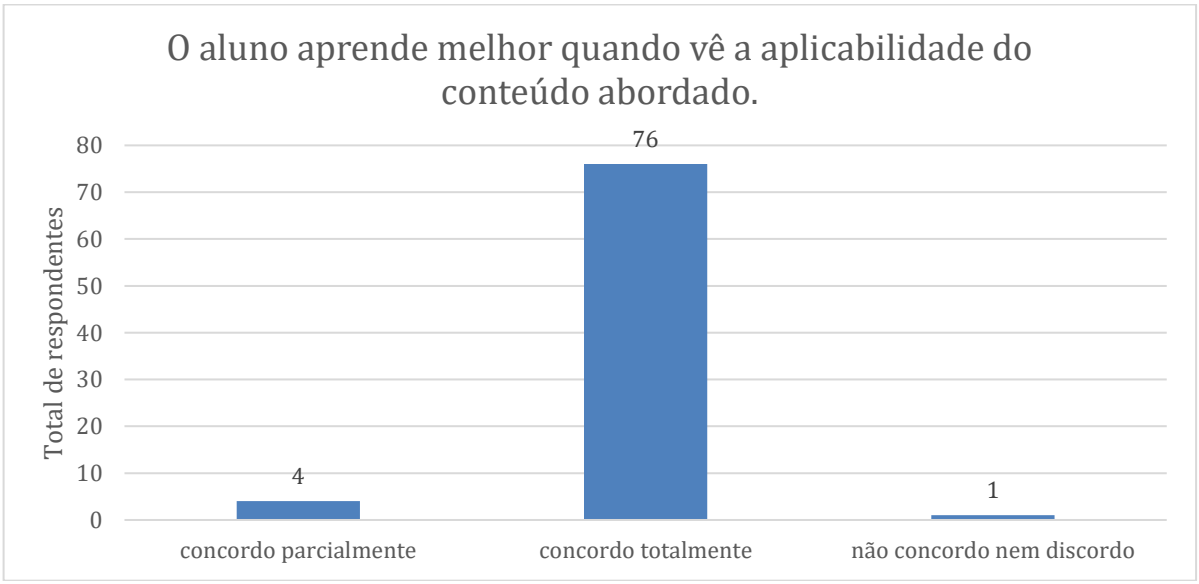
As informações contidas nos gráficos 11 e 12, demonstram que o tema acessibilidade, como aplicabilidade do Teorema de Pitágoras, é relevante para motivar os educandos a aprender mais. Além disso, todos os respondentes entendem a importância de os conteúdos aprendidos irem para além dos muros da escola. Tashima e Silva (2015), apontam que o aluno precisa relacionar a geometria ao mundo em que vivem, caso contrário não serão capazes de desenvolver seu pensamento geométrico.

Gráfico 11 – As rampas de acessibilidade como tema motivador para a aprender o Teorema



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 12 – Aplicabilidade dos conteúdos aprendidos



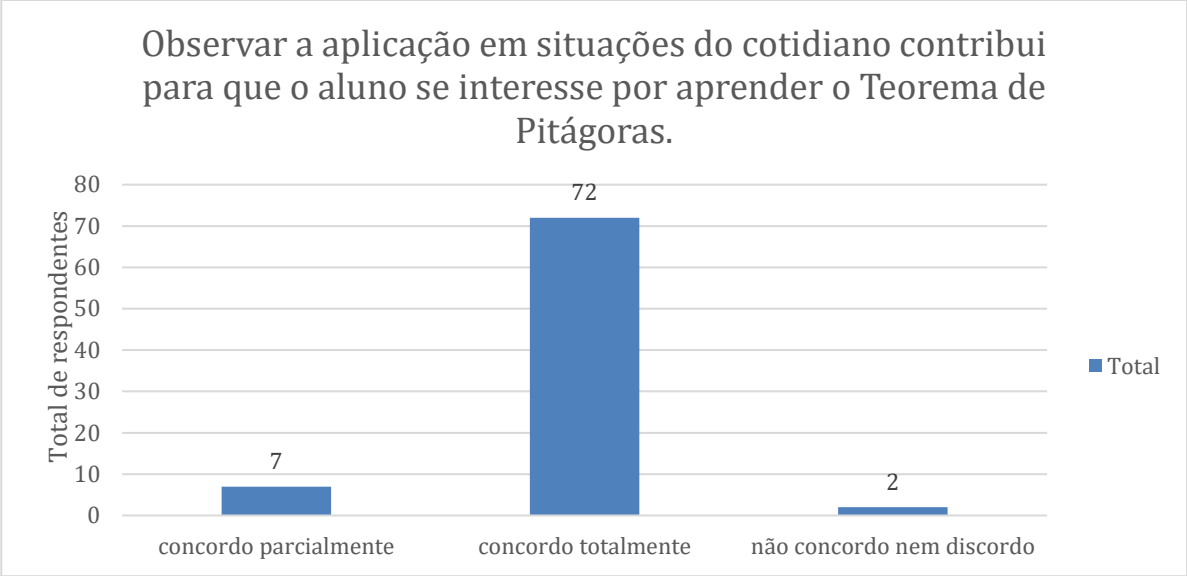
Fonte: Elaborado pela autora.

Observar e aplicar um conteúdo que se aprendeu dentro da escola para resolver situações do cotidiano, segundo os respondentes, é extremamente relevante para prender o interesse do aluno, conforme é apontado no gráfico 13.

Assim, com tantas situações cotidianas que podem ser exploradas pelo docente na hora do planejamento e elaboração de atividades, não seria adequado resumir a matemática a

atividades como, resolva ou calcule. O aluno precisa enxergar a utilidade do que está sendo aprendido, caso contrário, poderá não se sentir motivado a aprender.

Gráfico 13 – A contextualização do Teorema de Pitágoras

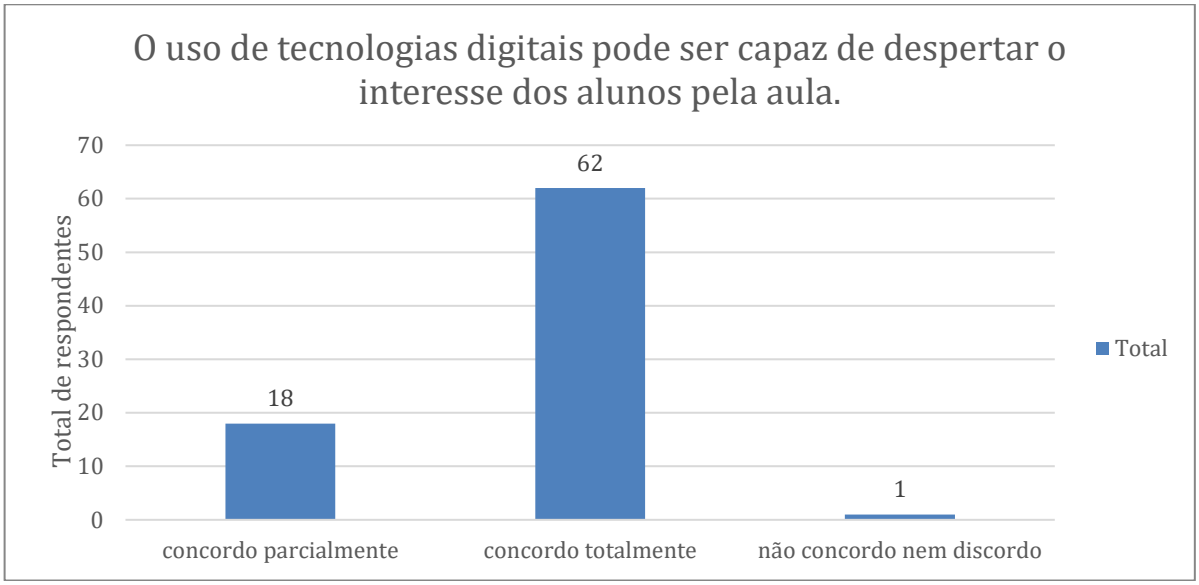


Fonte: Elaborado pela autora.

Além da utilização de um tema de relevância, como é a acessibilidade, que pode servir como objeto motivador para aprender o Teorema, é importante que as atividades prendam a atenção do discente, de modo que ele não desista no meio do percurso. Assim, a pesquisadora buscou inserir atividades que tornassem a SD atrativa para os alunos, utilizando recursos tecnológicos, já que o aluno pertencente ao nono ano do ensino fundamental, é nativos digital e as TICs são comuns em seu dia a dia.

Desse modo, a pesquisadora quis saber dos respondentes se eles acreditavam que a utilização desses recursos era relevante para manter o aluno interessado na aula. De acordo com as informações apresentadas no gráfico 14, as tecnologias são capazes de despertar o interesse do aluno pelas aulas.

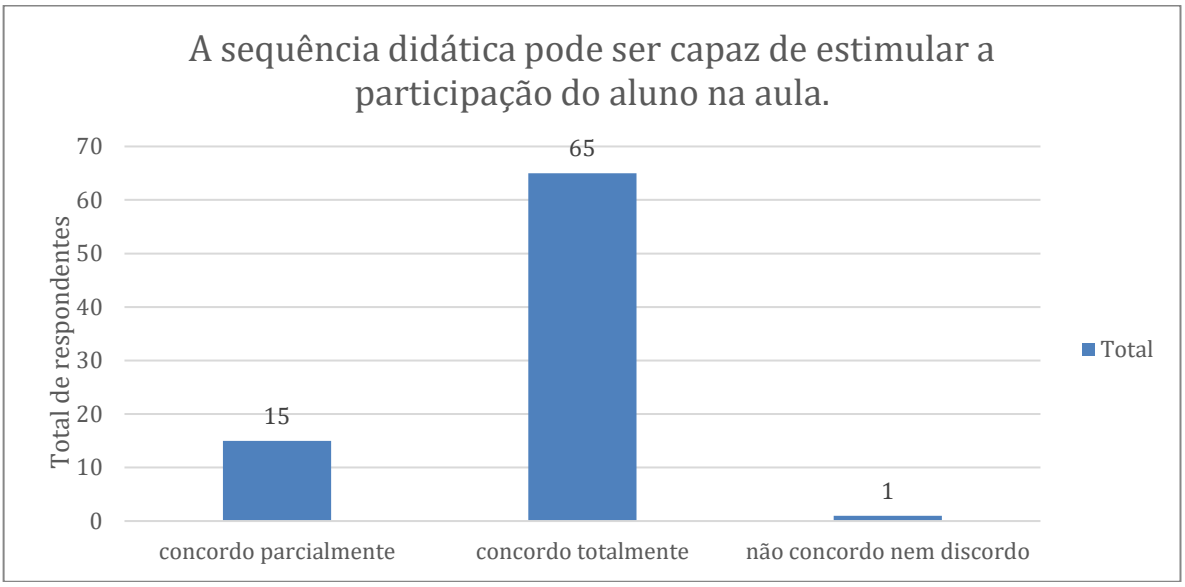
Gráfico 14 – O uso de tecnologias digitais como recurso atrativo



Fonte: Elaborado pela autora.

A SD foi totalmente norteada por tecnologias digitais, como gamificação, atividades de manipulação em *softwares* de Geometria dinâmica e vídeos. Acredita-se que, por esse motivo, de acordo com o gráfico 15, ela seja capaz de estimular a participação dos alunos nas aulas, tornando a escola mais próxima dos interesses e da vivencia desses educandos.

Gráfico 15 – Avaliação da SD quanto a capacidade de estimular a participação do aluno nas aulas

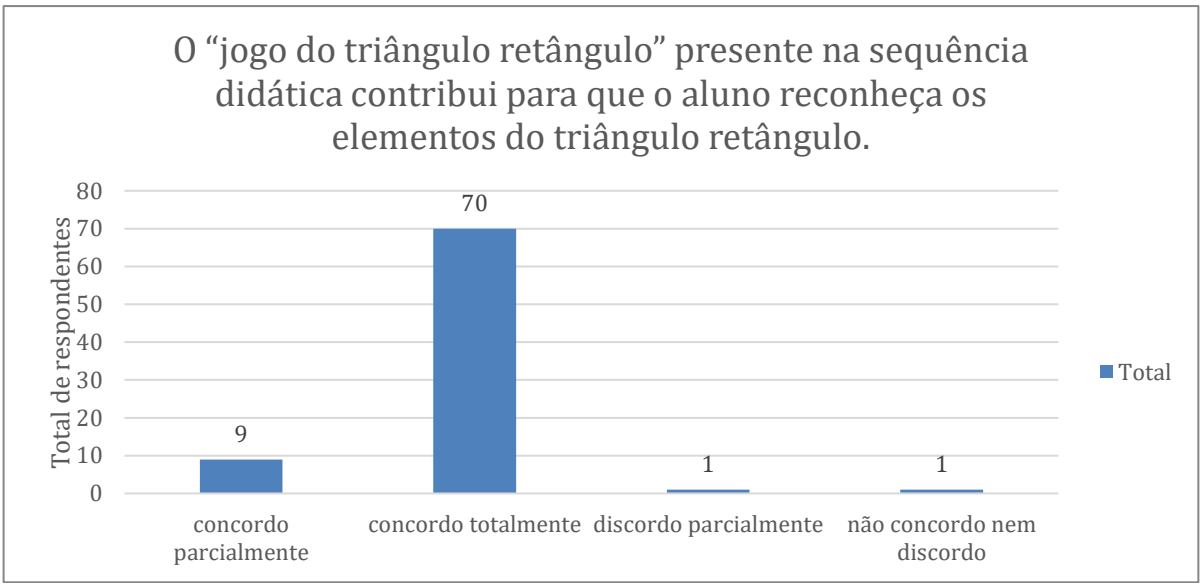


Fonte: Elaborado pela autora.

Com o objetivo de tornar a SD não só atrativa, mas também significativa, a pesquisadora buscou inserir gamificação na SD através de quizzes. Um dos quizzes se chamava “jogo do triângulo retângulo” e teve como objetivo ativar os conhecimentos prévios dos alunos relacionados aos elementos do triângulo retângulo.

O gráfico 16 demonstra que o quiz cumpre o papel para o qual foi desenvolvido, fazendo com que o aluno pudesse reconhecer o triângulo retângulo nas mais diversas situações cotidianas e, além disso, que pudesse diferenciar os seus elementos, hipotenusa e catetos. Desse modo, as possíveis lacunas existentes a respeito desses conhecimentos prévios poderiam ser preenchidas, podendo contribuir para construir significados.

Gráfico 16 - O jogo como contributo para a ativação de conhecimentos prévios



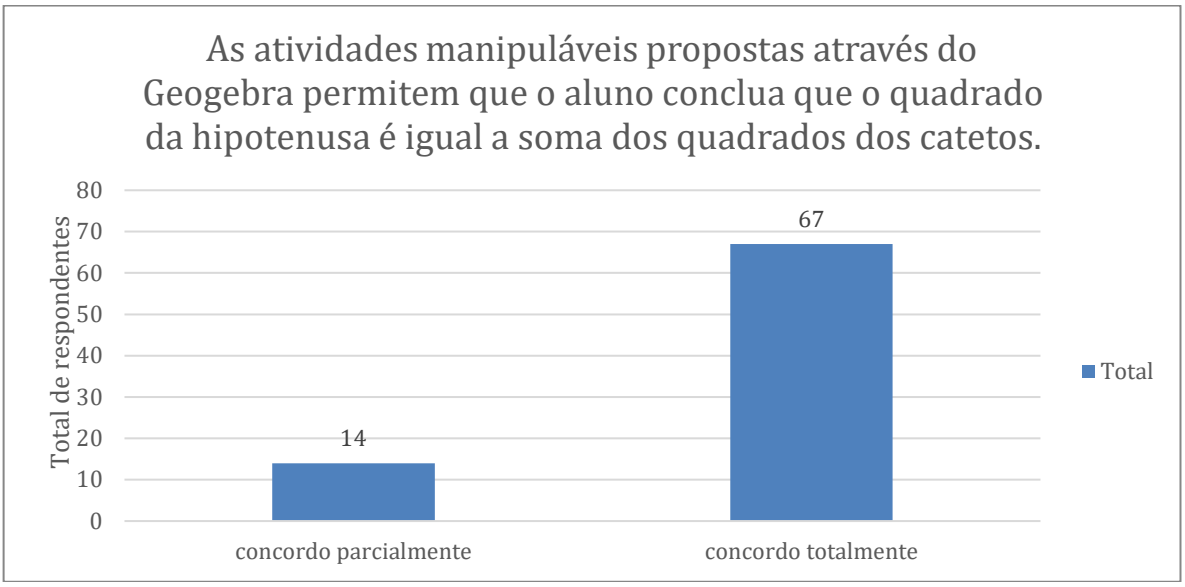
Fonte: Elaborado pela autora.

Para que o aluno pudesse perceber que a equação pitagórica de fato é uma verdade e vale para qualquer triângulo retângulo, a pesquisadora inseriu na SD atividades onde, por meio da experimentação, que poderiam ser feitas com a ponta dos dedos, através dos recursos que possuem tela *Touchscreen*, ou pelo mouse, caso o aluno optasse por utilizar um computador. Essas atividades foram retiradas e adaptadas do site *Geogebra.org*.

O gráfico 17, demonstra que não houve qualquer discordância de que as atividades propostas através do *Geogebra*, que permitiam que o aluno concluísse, sozinho, que o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos, obteriam sucesso com relação ao objetivo ao qual foram propostas. Essa afirmação é relevante, já que corrobora com os dados

apresentados na roda de conversa, onde os professores entrevistados apontaram a importância de se trabalhar atividades de geometria onde os alunos pudessem mexer e tocar.

Gráfico 17 – As atividades do Geogebra como ferramenta de aprendizagem

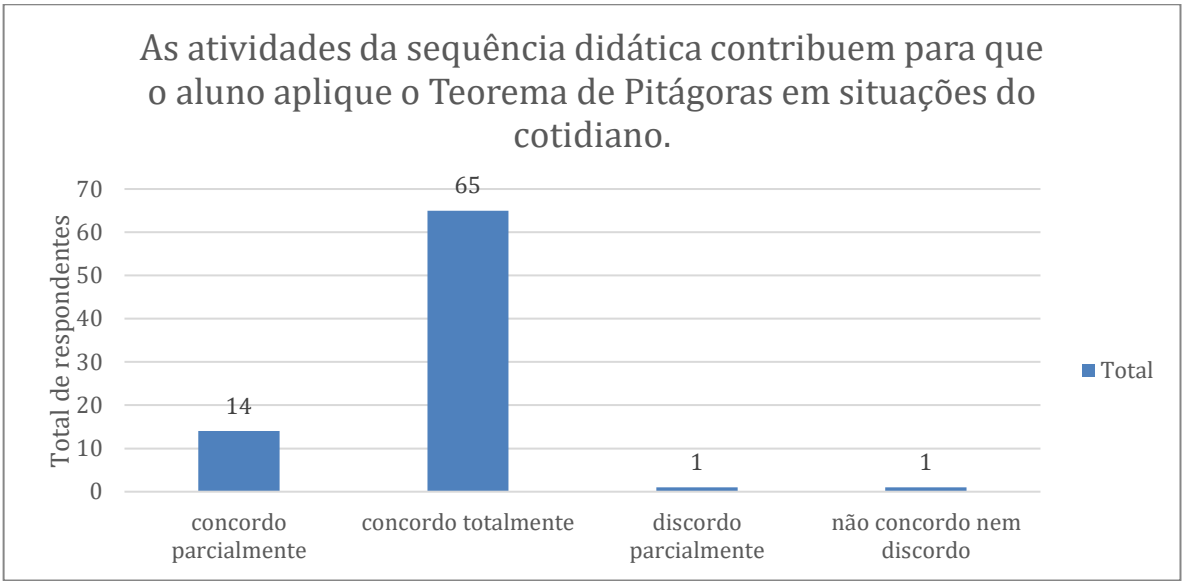


Fonte: Elaborado pela autora.

A elaboração da SD teve, não só o objetivo de contribuir com que o aluno se sentisse motivado a aprender o Teorema de Pitágoras, mas também que essa aprendizagem se desse de forma significativa. Para que atividades sejam significativas, Moreira (2011), ao citar Ausubel (1968), infere que as atividades devem permitir que o aprendiz aplique o conhecimento adquirido em outras situações, além daquelas que foram visualizadas.

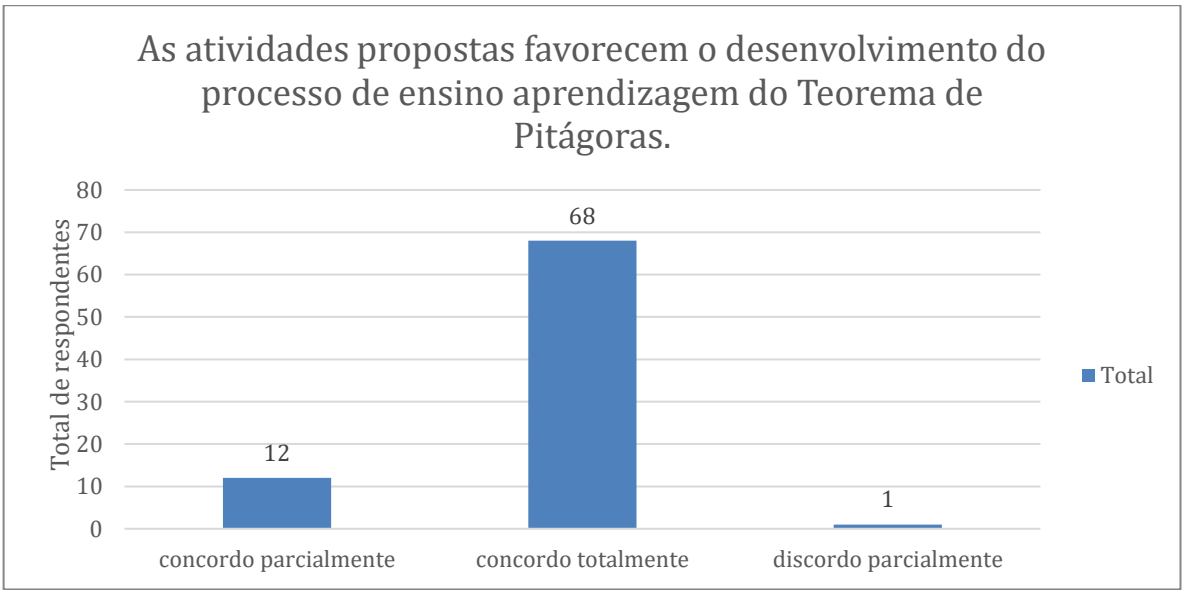
Os dados presentes no gráfico 18 demonstram que a SD tem potencial para contribuir com que o aluno seja capaz de aplicar o Teorema de Pitágoras em diversas situações cotidianas. Além disso, o gráfico 19 demonstra que a SD é capaz de contribuir com o processo de ensino aprendizagem do Teorema de Pitágoras. Assim, no que tange ao cunho pedagógico, a SD se mostrou eficaz.

Gráfico 18 – Contribuição para a aplicação do Teorema em situações do cotidiano



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 19 – Aprendizagem do Teorema de Pitágoras



Fonte: Elaborado pela autora.

Para corroborar com a relevância pedagógica da SD, a pesquisadora questionou os participantes da pesquisa com relação a possíveis substituições das atividades presentes. Esse questionamento era de extrema relevância para a pesquisa, já que permitiria que a pesquisadora fizesse ajustes no material, tornando as atividades ainda mais relevantes.

Quando se abre um trabalho para a avaliação junto aos pares, o pesquisador precisa estar preparado para lidar com as críticas que podem ser positivas ou negativas, uma vez que a crítica

permite a melhoria do material didático. Dos 81 professores respondentes, 13 fizeram observações valiosas para esse trabalho. Suas contribuições estão presentes no quadro 8.

As sugestões foram separadas por categorias, como: aprendizagem significativa, tempo de execução da SD, medidas do triângulo retângulo e jogos.

Quadro 8 – Sugestões dos professores para a melhoria da Sequência Didática

Você substituiria alguma atividade na sequência didática? Respostas apresentadas:		
Categoria 1: Sugestão de mudanças nas atividades existentes	**Aprendizagem significativa**	"Colocaria sempre atividades ligadas à prática e utilizaria principalmente exemplos do cotidiano." "Talvez, a questão desafio.... Traria alguma outra aplicabilidade."
	Tempo	"Talvez excluir um dos vídeos para tornar a sequência mais leve e dinâmica." "A aula também ser projetada para 3 horas é complicado".
	Medidas	"As medidas utilizadas no problema da rampa do restaurante não estão de acordo com a realidade".
	Jogos	"Jogos interativos do conteúdo".
Categoria 2: Sugestão de novas atividades	**Aprendizagem significativa**	"A questão do cadeirante (...) poderia usar o comprimento da escada de um eletricista da companhia de energia elétrica ao consertar ou instalar algo." "Os exemplos precisam ser mais conectados com a realidade." "Inserir mais situações diversas onde são utilizados os conhecimentos do Teorema".
	Tempo	Não houve sugestões.
	Medidas	"Seria interessante definir melhor o que é altura de uma rampa, distância até o meio fio". "Utilizaria outros exemplos de triângulo retângulo com medidas diferentes da do terno (3, 4, 5) e seus múltiplos."
	Jogos	"Faria um jogo no Learning Apps para ser mais rápido e dinâmico."

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto ao tempo de execução da SD observado pelos respondentes, cabe ressaltar que os vídeos inseridos na SD, que tinham o objetivo de relembrar os elementos do triângulo retângulo e de resolver a atividade desafio, podem naturalmente serem substituídos pela explanação do próprio professor em sala de aula, desse modo, a SD se tornaria mais "leve" como aponta um dos respondentes. No entanto, em uma perspectiva de aplicação da SD fora da sala de aula, onde o aluno não tenha o suporte presencial do docente, tal como ocorreu na pandemia do novo coronavírus, os vídeos se fazem necessários para que a sequência das atividades faça sentido.

Há de se observar também que o tempo de execução de uma atividade ou conteúdo é algo previamente planejado, no entanto, não é engessado. É importante que o professor mediador busque avaliar o tempo do aluno, observando se a aprendizagem realmente se deu. Assim, o tempo pode ser maior ou menor.

Para Freire (2014), uma educação libertadora ou problematizadora terá como papel estimular o educando a participar do processo educativo de forma ativa e questionadora. Nessa perspectiva de sala de aula onde o diálogo e a participação são fatores determinantes, pensar que determinado conteúdo não deve passar de 180 minutos, é limitar a fala e o senso crítico do educando.

Não se busca aqui dizer que o tempo não é importante, mas será crucial que se avalie, constantemente, a necessidade de que nenhum aluno fique de fora do processo. A educação precisa ser para todos.

Quanto às medidas da rampa da questão desafio, apontadas por alguns respondentes como não adequadas para o contexto acessibilidade, já que existem normas específicas da ABNT 9050/2020[12] que às definem, cabe ressaltar que foram escolhidas para que o aluno entendesse a aplicação do Teorema sem que tivesse grandes dificuldades em realizar seus cálculos, uma vez que, ao inserir as medidas de acordo com as normas da ABNT, o aparecimento de números não inteiros seria inevitável.

No entanto, a pesquisadora entendeu como relevante o questionamento e, após análise das regras da ABN para acessibilidade, fez as devidas correções nas medidas do triângulo retângulo.

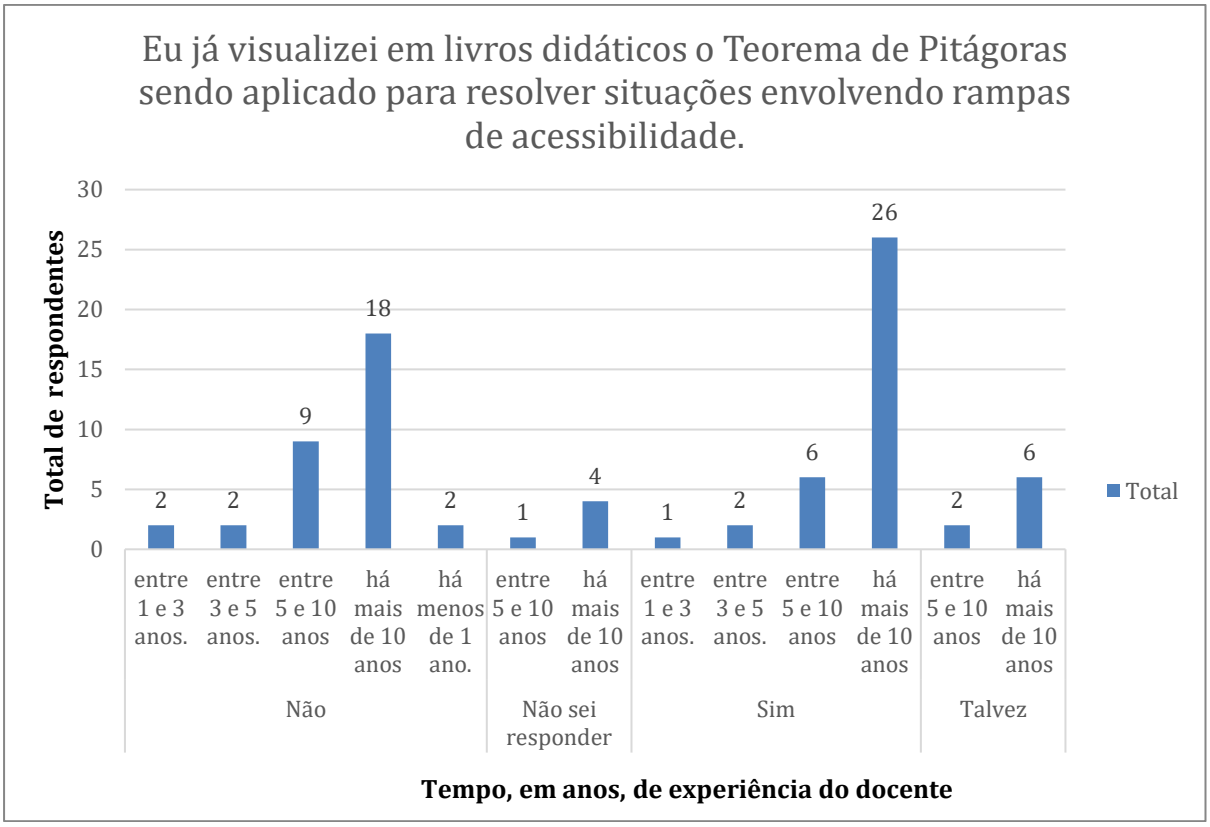
---

[12] https://www.caurn.gov.br/

Com o objetivo avaliar quanto as mudanças causadas pela introdução da SD no ambiente social, a pesquisadora quis saber dos respondentes se eles já tinham visto em livros didáticos o Teorema de Pitágoras na resolução de problemas envolvendo acessibilidade. Conforme o gráfico 20, dos 81 participantes da pesquisa, 56.8%, ou seja, mais da metade dos respondentes, ou nunca tinham visto ou não souberam dizer se já visualizaram essas rampas nos livros. Inclusive, muitos professores com mais de 10 anos de experiência nunca perceberam a abordagem do tema.

Isso mostra que o tema acessibilidade não é comumente abordado nos livros didáticos aos quais os docentes costumam fazer uso.

Gráfico 20 - A presença da abordagem do tema acessibilidade associado ao Teorema de Pitágoras



Fonte: Elaborado pela autora.

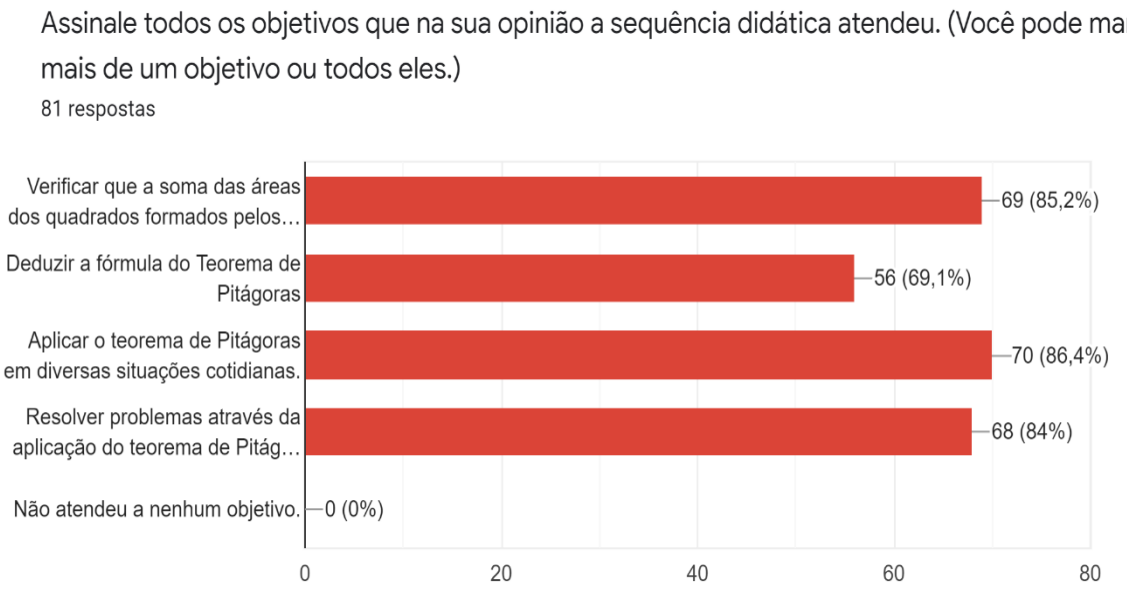
Com relação aos objetivos da SD, que eram:

- verificar que a soma das áreas dos quadrados formados pelos catetos é igual a área do quadrado formado pela hipotenusa do triângulo retângulo;
- deduzir a fórmula do Teorema de Pitágoras;

- aplicar o Teorema de Pitágoras em diversas situações cotidianas;
- resolver problemas através da aplicação do Teorema de Pitágoras,

Não houve apontamentos a respeito de objetivos que não fossem atendidos pela SD, conforme aponta o gráfico 21.

Gráfico 21 - Avaliação quanto aos objetivos da SD



Fonte: Elaborado pela autora.

Além disso, pode-se perceber que os respondentes entendem que a SD contribui com a aprendizagem significativa, já que a maioria deles acredita que a SD é capaz de fazer o aluno aplicar o Teorema de Pitágoras nas mais diversas situações do cotidiano.

Em relação às habilidades referentes a BNCC, que eram:

- (EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.
- (EF07MA25) Reconhecer a rigidez geométrica dos triângulos e suas aplicações, como na construção de estruturas arquitetônicas (telhados, estruturas metálicas e outras) ou nas artes plásticas.
- (EF08MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.

- (EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do Teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.

O gráfico 22, aponta as habilidades da BNCC que a SD foi capaz de atender.

Gráfico 22 - Avaliação quanto as habilidades da BNCC



Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação as habilidades questionadas, muitas delas eram relacionadas a conhecimentos prévios necessários para o entendimento do Teorema de Pitágoras. Dentre as habilidades, pode-se destacar a habilidade "(EF06MA19) identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos", que foi a habilidade tratada no jogo do triângulo retângulo, aplicado na SD pela pesquisadora. As demais habilidades foram tratadas na SD de forma secundária, acreditando que os alunos já as possuíam.

Com relação a habilidade "(EF09MA14) resolver e elaborar problemas de aplicação do Teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes", acredita-se que tenha gerado duvidas em alguns respondentes devido a uma interpretação incorreta do conectivo "ou". Acredita-se que alguns respondentes entenderam que, necessariamente, o Teorema de Pitágoras deveria ser aplicado numa relação direta com proporcionalidade envolvendo duas retas cotadas por uma transversal.

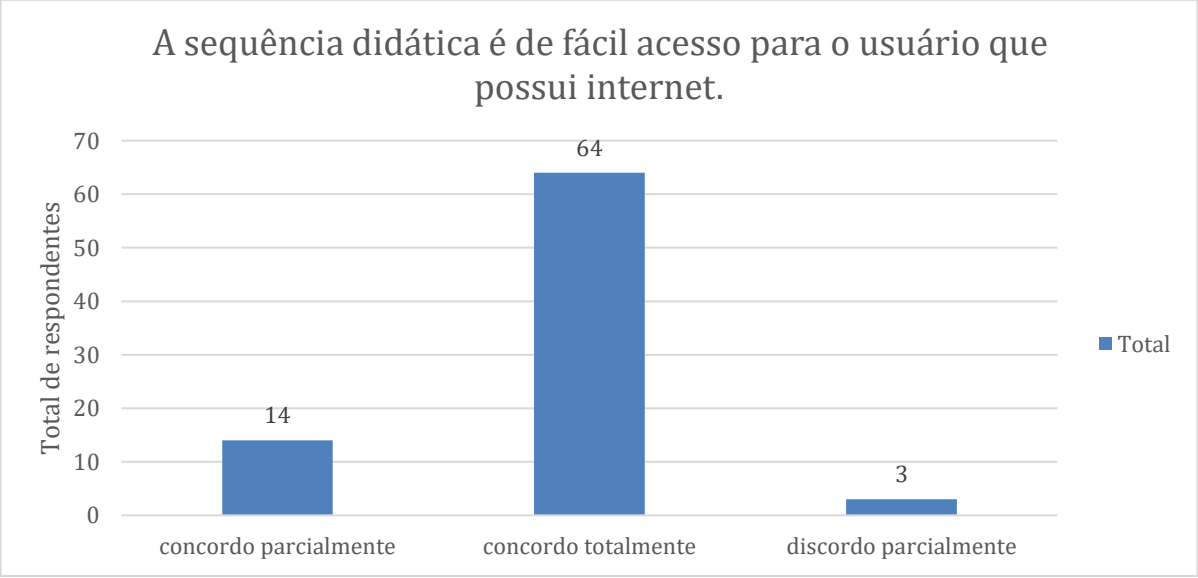
Essa inferência é feita devido ao fato de que a maioria dos respondentes acredita que a SD é capaz de fazer com que o aluno aplique o Teorema de Pitágoras nas mais diversas situações do cotidiano.

Para verificar o potencial da SD com relação a sua aplicabilidade, a pesquisadora realizou questionamentos que visavam verificar a facilidade de aplicação da sequência didática e sua possibilidade de replicação em diferentes ambientes e grupos sociais.

Cabe ressaltar que o planejamento dos recursos digitais e atividades que compuseram a SD, teve como objetivo escolher aplicações que fossem de fácil acesso para os educandos, inclusive aqueles onde pudesse haver carência de memória no *Smartphone*, não havendo a necessidade de abrigar aplicativos no dispositivo. Além disso, buscou-se recursos que estivessem em língua portuguesa, de modo que não gerasse qualquer dúvida ao educando quanto ao seu uso.

Assim, quanto à facilidade de acesso para o usuário que possui internet, a maioria dos respondentes entendeu que a SD poderia ser facilmente acessada, conforme aponta o gráfico 23.

Gráfico 23 – Avaliação quanto a facilidade de acesso ao usuário que possui internet

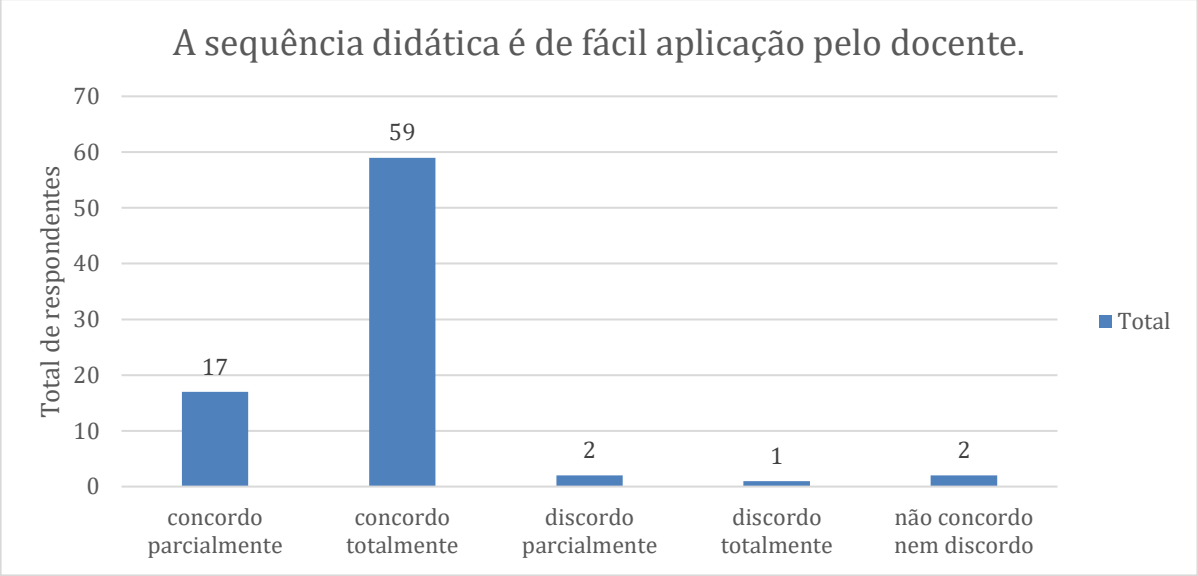


Fonte: Elaborado pela autora.

Era importante que, após ser elaborado, o material didático pudesse ser replicado por outros docentes, já que isso o tornaria mais relevante. Assim a pesquisadora questionou os respondentes quanto a facilidade de aplicação da SD, além da adaptação da mesma a outros

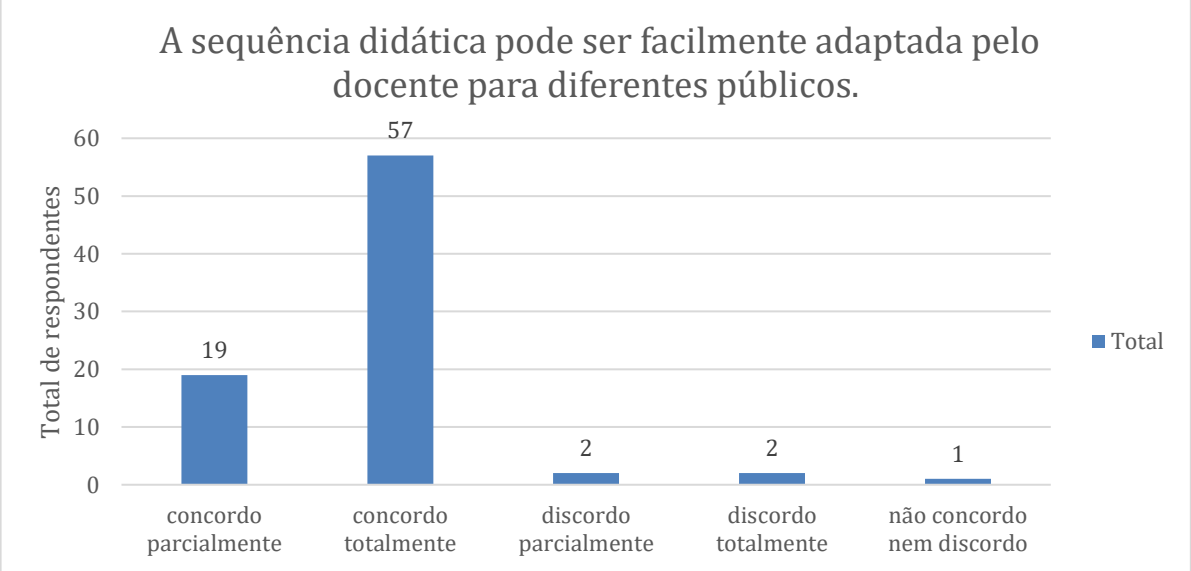
públicos, que não somente a alunos do nono ano do ensino fundamental. Os gráficos 24 e 25 demonstram que a SD não só é de fácil aplicação pelos docentes, como também permite sua replicação a outros públicos. Essas informações são relevantes, uma vez que o Teorema de Pitágoras é abordado não somente para alunos do nono ano do ensino fundamental regular, mas também é abordado no ensino médio e em turmas de educação de jovens e adultos.

Gráfico 24 – Avaliação quanto a facilidade de aplicação da SD pelo docente



Fonte: Elaborado pela autora.

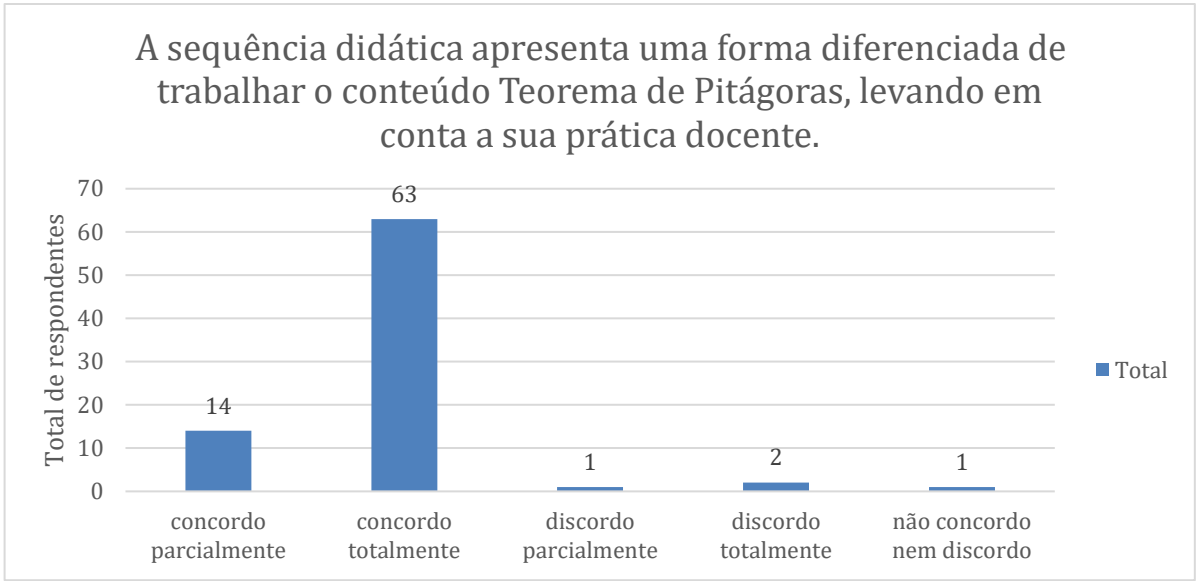
Gráfico 25 – Avaliação quanto a adaptação da SD para outros públicos



Fonte: Elaborado pela autora.

O gráfico 26 demonstra a avaliação da SD com relação a sua complexidade e inovação, e buscou analisar o uso de conhecimento inédito utilizado para a criação da sequência didática. Os dados refletem que a maior parte dos professores acredita que a SD tem uma forma diferenciada de se abordar o Teorema de Pitágoras.

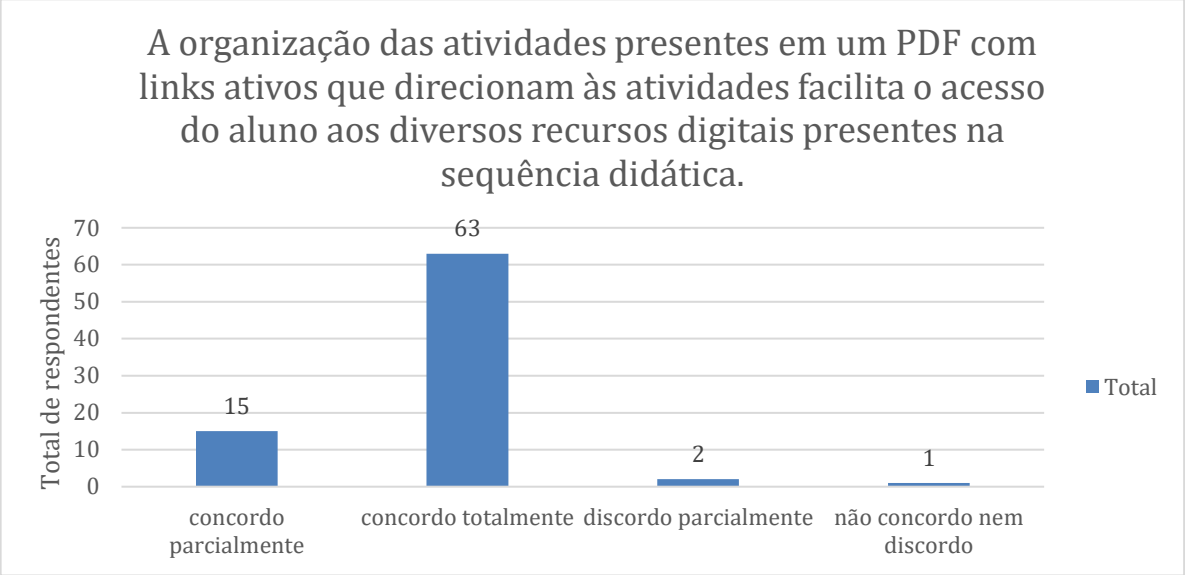
Gráfico 26 – Avaliação da SD quanto ao seu ineditismo na prática docente



Fonte: Elaborado pela autora.

Para avaliar a interface da SD, a pesquisadora buscou verificar se a forma com que os elementos gráficos foram agrupados e organizados está de maneira que seja dinâmica e interativa ao público. Assim, questionou-se os participantes se a organização das atividades presentes em um PDF com links ativos que direcionam às atividades era capaz de facilitar o acesso do aluno aos diversos recursos digitais presentes na sequência didática, conforme o gráfico 27.

Gráfico 27 – Avaliação quanto a alocação das atividades em um PDF com links ativos



Fonte: Elaborado pela autora.

Assim, as respondentes demonstraram que a interface da SD permitia que os alunos tivessem fácil acesso as atividades, facilitando a sua utilização.

7. CONCLUSÃO

Sabe-se das muitas dificuldades enfrentadas pelos alunos no entendimento e na aplicação dos conteúdos de Geometria. Esta pesquisa visou discutir a contribuição de uma sequência didática permeada por recursos digitais como objeto facilitador no processo de ensino e aprendizagem do Teorema de Pitágoras para os educandos do 9º ano do ensino fundamental. O objetivo era propor um método que tornasse mais fácil, atrativo e significativo o processo de ensino e aprendizagem do referido Teorema.

Para tanto, foi levantado referencial teórico, além de uma roda de conversa com professores de Matemática e uma pesquisa documental utilizando a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD Contínua, 2019).

A roda de conversa permitiu que se refletisse a respeito da prática pedagógica para se inserir o Teorema de Pitágoras e permitiu que se fizesse as seguintes conjecturas: existem conhecimentos prévios que os alunos precisam ter para a aprender o Teorema; o uso de recursos como vídeos do Youtube, jogos e atividades de manipulação de figuras planas, pode ser adequado para construir sequências de atividades para se inserir o conteúdo; o tempo para se

trabalhar a Geometria precisa ser revisto, já que ele não vem sendo suficiente para se trabalhar de forma significativa; o livro didático deve ser um dos recursos utilizados e não o único; há a necessidade de se trabalhar uma matemática com aplicação em questões sociais, que façam a diferença na vida das pessoas; a acessibilidade para pessoas com dificuldades de locomoção é um tema motivador para que o aluno aprenda o Teorema de Pitágoras.

A pesquisa documental permitiu que se percebesse quais eram as Tecnologias de Comunicação e Informação (TICs) mais adequadas para serem utilizadas com os alunos. Através do estudo foi possível perceber que o Smartphone era a ferramenta mais utilizada pelos adolescentes, o que o torna de grande valia para o uso no campo educacional.

A partir desses estudos, foi possível elaborar e descrever uma Sequência Didática (SD), que teve por objetivo tornar a aprendizagem do Teorema de Pitágoras, mais fácil, atrativa e significativa. Cabe ressaltar, que não se pretendeu afirmar que a referida SD seria o único método possível para aprender o Teorema de Pitágoras, no entanto, a sua elaboração permitiu refletir sobre a importância de o educador ser um eterno pesquisador, que busque metodologias que possam aproximar os discentes à escola, que sejam capazes de instigar a curiosidade, que sejam motivadoras e que tenham como principal foco a aprendizagem significativa.

Após a elaboração da SD foi necessário avalia-la junto aos docentes. Através da contribuição dos professores, foi possível realizar os ajustes necessários para que a mesma cumprisse com o papel ao qual foi proposta: tornar mais fácil, atrativo e significativo o processo de ensino aprendizagem do Teorema de Pitágoras. Além de sua relevância pedagógica, a SD também foi avaliada quanto ao seu impacto, aplicabilidade, complexidade, inovação e interface.

Através da análise das respostas dos docentes entrevistados concluiu-se que, quanto a sua relevância pedagógica, a SD se mostrou eficaz, uma vez que é capaz de promover o aprendizado dos educandos, contribuindo para a ampliação das habilidades e dos conhecimentos propostos pela BNCC para o entendimento do Teorema de Pitágoras.

Quanto aos itens de impacto, aplicabilidade, complexidade, inovação e interface, a SD também se mostrou eficaz. Ao se avaliar o impacto, os dados mostraram que a SD é capaz de modificar o ambiente social. Ao analisar a aplicabilidade, observou-se que a SD tem clareza e pode ser facilmente ajustada aos discentes. Quanto à complexidade, a avaliação mostrou que era notório que a SD apresentava um tema educativo. Quanto à inovação, verificou-se que a sequência didática faz uso de conhecimento inédito na sua criação. Na interface, a análise

mostrou que os elementos gráficos estão agrupados e organizados de maneira dinâmica e interativa ao público.

Assim, pode-se concluir que a mediação baseada em uma sequência didática envolvendo recursos digitais pode contribuir para a aprendizagem do conteúdo do Teorema de Pitágoras, tornando o processo de aprendizagem mais fácil, atrativo e significativo, despertando o interesse, estimulando a participação e minimizando a rejeição dos alunos em relação à Matemática. A sala de aula pode e deve despertar a curiosidade dos alunos e, com isso, fomentar a ampliação do conhecimento e das habilidades previstas na BNCC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREETTI, Thais Cristine. Gamificação de aulas de matemática por estudantes do oitavo ano do ensino fundamental. **Recuperado de: http://www. exatas. ufpr. br/portal/ppgecm/wpcontent/uploads/sites/27/2020/04/THAIS-CRISTINE-ANDREETTI. pdf**, 2019.

ARANTES, Sheila da Silva Ferreira. **Reforço Escolar em sociedades civis em prol da alfabetização:** interface entre sequências didáticas e tecnologias digitais. Rio de Janeiro: UniCarioca, 2019. 290f. – (Dissertação de Mestrado em Novas Tecnologias Digitais na Educação).

BAIRRAL, Marcelo Almeida; BARREIRA, João Carlos Fernandes. Algumas particularidades de ambientes de geometria dinâmica na educação geométrica. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657**, v. 6, n. 2, p. 46-64, 2017.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977

BASTIAN, Irma Verri et al. O Teorema de Pitágoras. **São Paulo: PUCSP**, 2000.

BELFORT, Elizabeth. Reflexões sobre o papel do livro texto em Matemática: um carcereiro ou um bom companheiro. In: **Congresso Interamericano de Educação Matemática**. 2003.

BORTOLUZZI, Fernanda Rocha; BACK, Greice Daniela; OLEA, Pelayo Munhoz. Aprendizagem e Geração X e Y: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Inteligência Competitiva**, v. 6, n. 3, p. 64-89, 2016.

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da matemática**. Editora Blucher, 2019.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 9 set. 2020.

BRASIL. Relatório SAEB 2017. Brasília, 2019. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6730262. Acesso em: 10 set. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p

BUENO, Jayme Ferreira. Educação, linguagem e produção do conhecimento. **Revista Diálogo Educacional**, v. 2, n. 4, p. 47-60, 2001.

CAVALCANTE, Lucas Venâncio. O YouTube como ferramenta de aprendizagem na matemática. 2021.

CHATTERJEE, Sheshadri et al. Adoption of mobile applications for teaching-learning process in rural girls' schools in India: an empirical study. **Education and Information Technologies**, p. 1-20, 2020.

COELHO, Luana; PISONI, Silene. Vygotsky: sua teoria e a influência na educação. **Revista e-PED**, v. 2, n. 1, p. 144-152, 2012.

CONCEIÇÃO, Joecléa Silva et al. A importância do planejamento no contexto escolar. **Faculdade São Luís de França. Disponível em:< https://portal. fslf. edu. br/wp-content/uploads/2016/12/AIMPORTANCIA-DO-PLANEJAMENTO. pdf> Acesso em**, 11. 05, 2021.

COSTA JUNIOR, W. Uma análise das estratégias utilizadas por alunos do nível superior perante questões que envolvem o Teorema de Pitágoras. Com a Palavra, o Professor, v. 3, n. 6, p. 151, 7 dez. 2018.

COSTA, Acylena Coelho; COUTO, Ana Paula Nascimento Pegado; PEREIRA, Mayara Gabriella. Análise de erros em questões de Teorema de Pitágoras: Um estudo com alunos do Ensino Fundamental. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5481_4329_ID.pdf

COUTINHO, Webert Augusto**. Aplicativos móveis em sala de aula: uso e possibilidades para o ensino da Matemática na EJA**. Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) – Centro Universitário Carioca, Rio de Janeiro, 2018.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. (2009). Educação matemática: da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus

MACEDO, Mônica Ramos da Costa; OLIVEIRA, Sabrina Guedes de. Uma reflexão sobre o computador es TIC´ S como meios de aprendizagem em ambiente escolar. **Revista carioca de ciência, tecnologia e educação**, v. 3, n. 2, 2018.

DA SILVA, Jadilson Marinho. Novas tecnologias em sala de aula. **Esta revista electrónica que ahora presentamos pretende, pues, ser el órgano de expresión y comunica-ción entre especialistas del mundo entero interesados en la reflexión sobre la ciencia, la educación,**

la ciencia de la salud, las ciencias económicas y la cultura, sus oportunidades y consecuencias., p. 32, 2017.

DARROZ, Luiz Marcelo. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 576-580, 2018.

ALMEIDA, Daniele Cristine Novaes Sucena de et al. UM DIÁLOGO COM O ALUNO NA AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. **Revista carioca de ciência, tecnologia e educação**, v. 6, n. 1, p. 79-99, 2021.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote**, v. 11, n. 1, 2013.

FARIA, Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho; MALTEMPI, Marcus Vinicius. Intradisciplinaridade Matemática com GeoGebra na Matemática Escolar. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 33, p. 348-367, 2019.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo**. Taxonomia de Bloom:** revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**.** *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia. Paz e terra. 1995.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Editora Paz e Terra, 2014.

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

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Relatório SAEB [recurso eletrônico]. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2019. 162 p.: il.

JUNGES, Débora de Lima Velho; GATTI, Amanda. Estudando por vídeos: o Youtube como ferramenta de aprendizagem. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 22, n. 2, 2019.

LEMOS, Evelyse dos Santos et al. A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. 2011.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Blumenau, n. 4, p. 3-13, jan./jun. 1995.

MIGUEL, Joaquim Garcia. Proposta didáctica para o ensino de Teorema de pitágoras na 8ª classe. **Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo** (febrero 2020). En línea: https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/02/ensino-Teorema-pitagoras.html http://hdl.handle.net/20.500.11763/atlante2002ensino-Teorema-pitagoras

MONTEIRO, Renata Lúcia de Souza Gaúna; SANTOS, Dayane Silva. A utilização da ferramenta google forms como instrumento de avaliação do ensino na escola superior de guerra. **Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação**, v. 4, n. 2, p. 27-38, 2019.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Coleção Mídias Contemporâneas. 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf

MOREIRA, A. M. A teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel. In: MOREIRA, A. M. Teorias de Aprendizagem. EPU: São Paulo, 1999. 151-165

MOREIRA, M. D. M. Revisitando o Teorema de Pitágoras. **DMA-UFV: Rio de Janeiro**, 2017.

MOREIRA, Marco Antonio. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora livraria da Física, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica (Meaningful learning: from the classical to the critical view). In: **Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de**. sn, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie. F. Salzano. Aprendizagem significativa: a teoria de Davis Ausubel. São Paulo, Moraes, 1982.

MOREIRA, Marcos A.; DE SOUSA, Célia MSG; DA SILVEIRA, Fernando L. Organizadores prévios como estratégia para facilitar a aprendizagem significativa. **Cadernos de pesquisa**, n. 40, p. 41-53, 1982.

MOURA, Adelina, CARVALHO, Ana A. Aprendizagem Mediada por Tecnologias Móveis: Novos Desafios Para as Práticas Pedagógicas.VII Conferência Internacional de TIC na Educação. 2011.

MOURA, Adriana Borges Ferro; LIMA, Maria da Glória Soares Barbosa. A reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico possível. Interfaces da Educ., Paranaíba, v.5, n.15, p.24-35, 2014.

MYCHALEYKO, Tatiana Rita. O vídeo como ferramenta pedagógica. 2015.

NOVAES, Simone. Perfil geracional: um estudo sobre as características das gerações dos Veteranos, Baby Boomers, X, Y, Z e Alfa. **Singep – Simpósio internacional de gestão de projetos, inovação e sustentabilidade**, v. 7, 2018.

OLIVEIRA, A. F. F. Dificuldades de aprendizagem da Matemática: leitura e escrita Matemática. In: Encontro Regional em Educação Matemática – SBEM/RN, 2009. Anais... Rio Grande do Norte, 2009

OLIVEIRA, Cesar Augusto Alencar et al. A utilização dos recursos audiovisuais em sala de aula. **Revista da Universidade Ibirapuera**, 2017.

OLIVEIRA, Cristiane C.; MARIM, Vlademir (org). Educação Matemática Contextos e práticas docentes. Campinas, SP: Alinea, 2010

OLIVEIRA, João Paulo Teixeira de. A eficiência e/ou ineficiência do livro didático no processo de ensino-aprendizagem. 2014

OLIVEIRA, Priscila Patrícia Moura. O Youtube como ferramenta pedagógica. **SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**, 2016.

PCN. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

PEREIRA, Lucas Rodrigues. Práticas de ensino em Geometria Plana. 2017.

POYATOS NETO, Henrique Ruiz. Gamificação [livro eletrônico]: engajando pessoas de maneira lúdica- São Paulo : Fiap, 2015. 4065 KB ; ePUB

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito; ALMEIDA, Maria Elizabeth Biancocini de.; TORNAGHI, Alberto José da Costa. Tecnologia na Educação Cursista. 2ª edição – Brasília, 2010.

PRATA, Carmem Lúcia; NASCIMENTO, Anna Christina Aun de Azevedo. (org.) Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC, SEED, 2007.

PUHL, Cassiano Scott; MÜLLER, T. J.; LIMA, I. G. As contribuições de David Ausubel para os processos de ensino e de aprendizagem. **Revista Dynamis. FURB, Blumenau**, v. 26, n. 1, 2020.

ROCHA, Vivianne Klissia Oliveira et al. Gerações e estilo de aprendizagem: Um estudo com alunos de uma universidade pública em Alagoas. **Revista Economia & Gestão**, v. 18, n. 50, p. 80-96, 2018.

ROMANATTO, Mauro Carlos. O livro didático: alcances e limites. **Encontro paulista de matemática**, v. 7, p. 1-11, 2004.

SAEB, Escala de proficiência de Matemática 9º ano do ensino fundamental. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/matrizes-e-escalas. Acesso em: 19 de agosto de 2020.

SANTOS NETO, Elydio dos; FRANCO, Edgar Silveira. Os professores e os desafios pedagógicos diante das novas gerações: considerações sobre o presente e o futuro. 2010.

SANTOS, Eduardo Mello dos. A integração da história da matemática no ensino de matemática: o Teorema de Pitágoras. 2008.

SANTOS, Mário Dias Ferreira dos. **Pitágoras e o tema do número**. IBRASA, 2000. EDUCAÇÃO 2014, Um estudo das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras. CGI.BR, São Paulo, 2015.

SANTOS, William de Souza. O uso do google forms na criação de atividades gamificadas para o ensino da matemática. 2020

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristovão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista brasileira de história & ciências sociais**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.

SILVA, Alexander Pires da. A utilização de aplicativos matemáticos como ferramenta alternativa de aprendizagem: um estudo de caso numa turma do 9º ano de uma escola do município de Seropédica. Seropédica, RJ, 2017.

STRATHERN, Paul. **Pitágoras e seu Teorema em 90 minutos**. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 1998.

TASHIMA, Marina Massaco; SILVA, Ana Lúcia da. As lacunas no ensino-aprendizagem da Geometria. **Retirado em**, v. 18, 2015.

TEIXEIRA, Alexandra Dantas; DE OLIVEIRA RIBEIRO, Bruno. Geração Z: problemáticas do uso da internet na educação escolar. **Ciclo Revista (ISSN 2526-8082)**, v. 3, n. 1, 2018.

THEODORO, Flávia Cristine Medeiros; DE SOUZA COSTA, Josenilde Bezerra; DE ALMEIDA, Lucia Maria. Modalidades e recursos didáticos mais utilizados no ensino de Ciências e Biologia. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 5, n. 1, p. 127-139, 2015.

TOLOMEI, Bianca Vargas. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **EAD em foco**, v. 7, n. 2, 2017.

TURÍBIO, Solange Ramos Teixeira; SILVA, Adelmo Carvalho. A influência do livro didático na prática pedagógica do professor que ensina matemática. **Revista Prática Docente**, v. 2, n. 2, p. 158-178, 2017.

VALE, Isabel; BARBOSA, Ana. Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria. **Boletim Gepem: Rio de Janeiro, ano XXXVI**, n. 65, p. 3-16, 2014.

VIEIRA, W.; IMAFUKU, R. S.; PEREIRA, E. F. M. Uma análise da resolução de questões sobre o Teorema de Pitágoras. ForScience, v. 7, n. 2, 27 set. 2019.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. Pensamento e Linguagem. Tradução: Jefferson

WAGNER, Eduardo. Teorema de Pitágoras e áreas. **IMPA, Rio de Janeiro**, 2006.

WAPPLER, Fernanda Paula; GRANDO, Cláudia Maria. Experimentação em Geometria: Teorema de Pitágoras. **Anais XX EREMAT-Encontro Regional de Estudantes de Matemática da Região Sul Fundação Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Bagé/RS, Brasil**, p. 13-16, 2014.

ANEXO

Anexo 1

INSTITUTO NACIONAL DE EDUCAÇÃO DE SURDOS -

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Uma sequência didática envolvendo recursos digitais nas aulas de Matemática para aprender o teorema de Pitágoras

Pesquisador: CLAUDIA VALIN DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 42620621.8.0000.8137

Instituição Proponente: ASSOCIACAO CARIOCA DE ENSINO SUPERIOR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.561.378

Apresentação do Projeto:

A pesquisa aqui analisada terá como campo uma escola municipal de Seropédica e contará com a participação voluntária de professores e alunos, os quais, em uma sequencia de cinco etapas propostas pelo pesquisador, contribuirão com o desenvolvimento e avaliação de uma sequencia didática consumida para facilitar a aprendizagem do teorema de Pitágoras. Segundo o pesquisador a metodologia contará com cinco momentos: "Inicialmente, será realizado um estudo exploratório preliminar com um grupo de cinco professores que ministram matemática, onde se buscará identificar quais as dificuldades de entendimento que os alunos enfrentam em relação ao teorema de Pitágoras, quais as possíveis limitações e falhas que os matérias utilizados estão tendo para trabalhar o teorema de forma significativa, elencar em quais situações do cotidiano o referido teorema é aplicado e identificar quais são os recursos digitais mais apropriados para serem utilizados com os alunos. (2) Ainda com o objetivo de identificar quais são os recursos digitais mais apropriados para serem utilizados com os alunos a pesquisadora fará uma pesquisa documental utilizado o Google. (3) Em seguida, a pesquisadora desenvolverá uma sequência didática permeada por recursos digitais envolvendo os conteúdos do teorema de Pitágoras, com o objetivo de tornar a aprendizagem significativa. (4) Após o desenvolvimento da sequência didática, pretende-se realizar uma pesquisa com 50 professores para avaliar a referida sequência quanto a sua relevância pedagógica. (5) Posteriormente, pretende-se aplicar a sequência didática a 50 alunos do nono ano do ensino fundamental, com o objetivo de avaliar se haverá contribuição para

Endereço: Rua das Laranjeiras, n.°232
Bairro: LARANJEIRAS **CEP:** 22.240-003
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2285-7546 **E-mail:** cepines@ines.gov.br



uma aprendizagem significativa."

Objetivo da Pesquisa:

Segundo o pesquisador o objetivo principal é "Propor um método que torne mais fácil, atrativo e significativo o processo de ensino aprendizagem do conteúdo de Teorema de Pitágoras, por meio de uma sequência didática permeada por recursos digitais."

Como objetivos secundários são elencados os seguintes:

1- "Identificar quais são os problemas de entendimento em relação ao teorema de Pitágoras."

2- "Identificar quais falhas e limitações os materiais utilizados estão tendo ao trabalhar de forma significativa o teorema de Pitágoras."

3- "Elencar em quais situações do cotidiano o teorema de Pitágoras é aplicado."

4- "Identificar quais recursos digitais são apropriados para o uso com os alunos."

5- "Elaborar e descrever uma sequência didática que envolva recursos digitais e promova a aprendizagem."

6- "Avaliar a sequência didática" proposta pelo estudo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O pesquisador apresenta uma discussão apropriada dos riscos e benefícios envolvidos na presente pesquisa, seja nas informações básicas do projeto seja no próprio projeto anexado.

Riscos apontados pelo pesquisador:

"Dado ao fato de que a pesquisa terá dois tipos de respondentes, professores e alunos, será necessário avaliar os riscos em ambas as situações. Inicialmente, com um grupo de professores será realizada uma entrevista através de uma roda de conversa que será gravada pela pesquisadora e que terá seus resultados anotados em fichas de papel. O arquivo contendo a gravação será salvo em HD externo e todos as informações tais como, arquivo de gravação e fichas de papel serão guardadas por 5 anos. Nesse momento, dado ao fato de que esse tipo de entrevista tem um processo de coleta de dados onde o pesquisador tem contato presencial com os participantes, entende-se que os riscos esperados serão: os participantes se sentirem desconfortáveis em partilhar sua opinião pessoal e que haja a quebra de confidencialidade. Assim, para mitigar esses riscos, não serão divulgados os nomes dos participantes, não serão solicitadas informações pessoais e as gravações não serão divulgadas. Além disso, após 5 anos, o HD externo será formatado, com o objetivo de apagar definitivamente o arquivo de gravação e, as fichas de papel, serão destruídas através da picotagem de papeis. Também, caso haja qualquer quebra de confidencialidade, os participantes estarão protegidos pelas leis do país. Ainda com professores,

será realizada a aplicação de um questionário estruturado do tipo bola de neve que será desenvolvido através da plataforma online Google Forms. Esse questionário será divulgado através de grupos do whatsapp e facebook. Nesse momento o risco esperado será a quebra de confidencialidade. Para mitigar esse risco, a pesquisadora não solicitará qualquer informação pessoal do respondente. A pesquisadora realizará a impressão dos dados obtidos através do questionário e os guardará por 5 anos. Após os 5 anos, o formulário será excluído da plataforma Google Forms e os papeis impressos com os dados obtidos serão destruídos através da picotagem de papeis. Caso haja qualquer quebra de confidencialidade, os participantes estarão protegidos pelas leis do país. No que tange à pesquisa com alunos, será feita a observação e avaliação das fichas de atividades propostas em sala de aula. Os riscos esperados nesse momento serão: risco de o aluno se sentir constrangido em errar em alguma atividade por preocupação de sofrer bullying e o risco de o aluno se recusar a realizar a sequência didática. Para mitigar esses riscos, a pesquisadora fará a avaliação das respostas das atividades feitas pelos alunos sem divulgar seus nomes publicamente. Além disso, as atividades da sequência didática serão aplicadas de forma paralela às aulas regulares, uma vez que a pesquisadora é a professora regente das turmas analisadas. Desse modo, haverá a garantia de que todos os alunos sejam contemplados, sem exceção."

Benefícios apontados pelo pesquisador
"No que tange aos professores, os benefícios serão um maior entendimento do seu contexto de atuação, aproximação à academia e, além disso, poder dizer aos pesquisadores que tópicos demandam pesquisa. No que tange aos alunos, podemos entender como benefício o acesso a uma melhor qualidade de ensino e uma nova metodologia para sanar suas dificuldades de aprendizagem." e "No que tange aos alunos, podemos entender como benefício o acesso a uma melhor qualidade de ensino e uma nova metodologia para sanar suas dificuldades de aprendizagem."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
A pesquisa se encontra descrita de forma sucinta e clara, realiza avaliação adequada de riscos e benefícios e demonstra possuir uma metodologia coerente com os objetivos propostos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Cata de anuência, folha de rosto e informações básicas do projeto se encontram presentes e adequadas as exigências das Resoluções CNS; o emasso se aplica ao cronograma e o orçamento. Foram anexados dois arquivos indicados como TCLE e TALE, um pertinente a participação dos



professores e outro pertinente a participação dos alunos, considerando a leitura de ambos pudemos notar que estes dizem respeito ao registro do consentimento dos professores envolvidos na "roda de conversa" promovida com o intuito de identificar pontos relevantes a serem considerados no desenvolvimento da sequencia didática e ao registro do consentimento dos 50 alunos de nono ano que experimentarão a sequencia didática quando esta estiver plenamente desenvolvida. O texto e ambos se encontra adequado, faltando apenas incluir o contato do CEP/INES nos locais já reservados nos documentos para tal. No entanto, não podemos deixar de destacar dois pontos no tocante ao registro do consentimento dos participantes da pesquisa.

(1) Além da participação dos 5 professores envolvidos an roda de conversa, a pesquisa pretende aplicar um questionário a 50 participante por meio digital, estes participantes devem ter seu consentimento registrado ou ser solicitada a dispensa de TCLE para esta etapa. Tendo em vista a natureza desta etapa da pesquisa, que será realizada por meio digital em ambiente on line, sem a identificação dos participantes, recomendamos a utilização de um TCLE também digital, a partir do próprio questionário on line, o qual apresente a pesquisa e seus responsáveis, permitindo o registro do acendimento mediante a resposta afirmativo do convite para integrar a pesquisa.

(2) Tendo em vista se trate de alunos da rede municipal, e não tendo sido destacado o envolvimento de alunos de EJA, presume-se que se tratem de menores de idade. Por esta razão, ao TALE apresentado, recomendamos que seja acrescido um outro TCLE destinado aos responsáveis do alunos. Este texto, também em linguagem simples porém destinado a um público maduro, deve apresentar a pesquisa e solicitar a permissão para a participação dos alunos sob sua responsabilidade. Sobre o TALE anexado, compreendemos que se encontra adequado em sua linguagem e conteúdo, por esta razão, recomendamos manter-lo, ainda que a Resolução CNS 516/2016 abra a possibilidade de outras formas de tomada e registro do assentimento em casos semelhantes ao aqui proposto.

Recomendações:

Recomendamos que o TCLE e TALE propostos sejam complementados por dois outros TCLEs, um destinado ao registro do consentimento dos 50 participantes que responderem ao questionário digital que se pretende aplicar e outro destinado a registrar o consentimento dos pais/responsáveis ligados aos alunos que tomarão parte na etapa final da coleta de dados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Gostaríamos de destacar que a presente pesquisa se encontra redigida de forma clara e precisa, que ela demonstra compreensão adequada dos riscos e benefícios envolvidos nos procedimentos de coleta e análise de dados que propões, sendo também estes procedimentos adequados aos



objetivos listados. Apesar disto consideramos o trabalho pendente em razão dos dois pontos abaixo:

1- Falta de TCLE para os participantes que avaliarão a sequencia didática antes da aplicação desta aos alunos. Neste caso sugerimos o emprego de uma TCLE vinculado ao próprio questionário on lie que se pretende utilizar nesta etapa.

2- Apesar de propor um TALE cuja redação e encontra adequada, não esta previsto o registro do consentimento dos pais dos alunos que participarão da pesquisa. Para este fim sugerimos o emprego e um segundo TCLE adequado as necessidades deste público específico.

Considerações Finais a critério do CEP:
Destacamos o valor da presente pesquisa, que tem significativa relevância no atual contesto de aplicação do ensino on IIne em razão da Pandemia ade OCVID 19. Destacamos também a clareza e segurança na metodologia proposta.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1686012.pdf	13/01/2021 22:55:53		Aceito
Outros	Carta.pdf	13/01/2021 22:49:37	CLAUDIA VALIN DOS SANTOS	Aceito
Outros	Anuencia.pdf	13/01/2021 22:47:25	CLAUDIA VALIN DOS SANTOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Claudia_Santos_13_01_2021.docx	13/01/2021 22:41:48	CLAUDIA VALIN DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_Claudia.docx	13/01/2021 22:22:18	CLAUDIA VALIN DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_professores_Roda_de_Conversa.docx	13/01/2021 22:21:41	CLAUDIA VALIN DOS SANTOS	Aceito
Cronograma	Cronograma_Claudia.docx	13/01/2021 22:21:21	CLAUDIA VALIN DOS SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	13/01/2021 12:04:44	CLAUDIA VALIN DOS SANTOS	Aceito

INSTITUTO NACIONAL DE EDUCAÇÃO DE SURDOS -



Continuação do Parecer: 4.561.378

Orçamento	gastos_claudia.pdf	13/01/2021 11:40:01	CLAUDIA VALIN DOS SANTOS	Aceito

Situação do Parecer:
Pendente

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

RIO DE JANEIRO, 26 de Fevereiro de 2021

Assinado por:
Mario Jose Missagia Junior
(Coordenador(a))

Endereço: Rua das Laranjeiras, n.°232
Bairro: LARANJEIRAS **CEP:** 22.240-003
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2285-7546 **E-mail:** cepines@ines.gov.br

APÊNDICE

Apêndice A

Roteiro de entrevista semiestruturada a partir de uma roda de conversa

- Quais são os saberes prévios que os alunos tem que ter para aprender o Teorema de Pitágoras?
- Quais são os erros mais cometidos pelos alunos na resolução do Teorema de Pitágoras?
- Quais os erros mais comuns na aplicação do Teorema de Pitágoras em situações do cotidiano?
- Por que, mesmo com a utilização dos materiais didáticos disponíveis, a aprendizagem do Teorema de Pitágoras continua não sendo significativa?
- Será que a forma com a qual o Teorema de Pitágoras vem sendo ensinado tem sido significativa, ou seja, tem significado para esses alunos?
- Será que os alunos conseguem perceber o Teorema de Pitágoras em situações do seu cotidiano?
- Será que os alunos identificam os elementos do triângulo retângulo tais como, catetos e hipotenusa em situações do cotidiano?
- Será que, ao subir uma escada, os alunos percebem que essa diagonal é a hipotenusa de um triângulo retângulo?
- Em quais situações do cotidiano o Teorema de Pitágoras pode ser utilizado?
- Quais recursos digitais são mais apropriados para o uso com alunos?

Apêndice B

Framework da Sequência didática

SD- Com foco na alfabetização mediada pelas novas Tecnologias Digitais.

TRILHAS DO SABER
TECNOLOGIA UNICARIOCA
NO APOIO À ALFABETIZAÇÃO
ABRINDO HORIZONTES, CONSTRUINDO FUTUROS

Instituição: UniCarioca	**Tempo:** 180 minutos
Educador Autor(a): Claudia Valin dos Santos	**E-mail:** claudiavalin@hotmail.com

Eixo Temático: Grandezas e medidas (Geometria)	**Público alvo:** alunos do 9º ano do ensino fundamental
Conteúdo: Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração	

Locais que serão utilizados: ☐ Sala de Aula ☐ Pátio ☐ Outros x em casa

Objetivos esperados	• Verificar que a soma das áreas dos quadrados formados pelos catetos é igual a área do quadrado formado pela hipotenusa do triângulo retângulo. • Deduzir a fórmula do Teorema de Pitágoras; • Aplicar o teorema de Pitágoras em diversas situações cotidianas. • Resolver problemas através da aplicação do teorema de Pitágoras.
(BNCC)	Habilidade (EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes. Competências (Competência 1) Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. (Competência 5) Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
Embasamento teórico	Matemática focada no contexto social Para D'ambrósio (2013), a pratica educativa deve ser ancorada em preparar o indivíduo para atender aos seus próprios anseios e aos da sociedade na qual está inserido. "O grande desafio é, portanto, combinar o individual e o social. Não priorizar um sobre o outro, mas tratá-los como dois aspectos do comportamento humano, não excludentes, mas mutuamente essenciais. Talvez esse seja um dos temas mais fascinantes no estudo da condição humana, isto é, conciliar o individual e o social." (D'AMBRÓSIO, 2013). Resolução de problemas Segundo (Romanatto, p.301, 2012), "um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, mas é possível construí-la." Audiovisual Conforme Ferreira (1975 apud PASSOS e MELO, 1992), os recursos audiovisuais são vistos como meios que facilitam o processo de comunicação em sala de aula. Enriquecendo a experiência do aprendizado, tornando-o mais atraente, significativo e inesgotável (PFROMM, 2001). O som e a imagem estão maciçamente presentes na vida dos professores e alunos, seja ela através da televisão, do cinema, dos jogos eletrônicos ou da internet. Para Duarte (2002), o homem do século XX jamais seria o mesmo se não tivesse tido o contado com imagens em movimento. Gamificação O jogo "fornece uma organização para a iniciação de relações emocionais e assim propicia o desenvolvimento de contatos sociais" (Winnicott, 1965/1982, p. 63).

	Segundo Lee e Jones (2008) a educação que tem como objetivo o desenvolvimento do cérebro, envolve a aprendizagem de exercícios e práticas destinadas a melhorar e transformar a maneira como o cérebro funciona. No que se refere a esse aspecto, Vygotsky (1989) destaca que o jogo cria Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZPD). Assim, o jogo traz benefícios sociais, afetivos e cognitivos para a criança e permite trabalhar aspectos como a imaginação, a imitação e a regra.

1ª Etapa: Tomada de Consciência **(Apresentação do tema e dos caminhos que serão percorridos para essa nova aprendizagem)** Nessa aula, através de recursos digitais, o aluno será levado a entender a demonstração e aplicação do teorema de Pitágoras em situações do cotidiano. Para isso, a sequência didática terá um passo a passo claro e seguirá uma sequência lógica de aprendizagem. Ao final, o aluno será avaliado e se auto avaliará através de um quiz que conterá os assuntos abordados na sequência didática.	
2º Etapa:	**Questão desafio** A questão desafio utiliza uma situação cotidiana de aplicação do teorema de Pitágoras e terá por objetivo despertar o interesse do aluno na resolução de um problema, buscando contribuir com a aprendizagem significativa. O desafio está pautado em contribuir com a acessibilidade de cadeirantes pela cidade, construindo rampas de acesso. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1bPj14ONuv9PQnLXxZqnhepiswMSyWPW8/view?usp=sharing https://drive.google.com/file/d/1RvVCzx_JZUd8xAz94JPHETucn15KMZ1t/view?usp=sharing
Habilidades	**(EF09MA14)** Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.
3º Etapa:	**Jogo dos triângulos** Nesse momento, através de um jogo do G*oogle Forms*, o aluno será levado a relembrar conteúdos anteriores necessários para a aprendizagem do Teorema de Pitágoras, como: identificar um triângulo retângulo e seus elementos. Disponível em: https://forms.gle/8SpbSQSjKQi5HqhGA
Habilidades	**(EF06MA19)** Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.
4º Etapa:	**Vídeo – O triangulo retângulo no cotidiano** Através desse vídeo o aluno será levado a perceber o triângulo retângulo em várias situações cotidianas, como, por exemplo, as rampas que garantem acessibilidade aos cadeirantes. Disponível em: https://youtu.be/wxorjlGIBM8
Habilidades	**(EF07MA25)** Reconhecer a rigidez geométrica dos triângulos e suas aplicações, como na construção de estruturas arquitetônicas (telhados, estruturas metálicas e outras) ou nas artes plásticas.
5º Etapa:	**Vídeo do Youtube** Nesse momento o aluno será apresentado ao teorema de Pitágoras através de uma demonstração em três dimensões (3D). **Disponível em: https://youtu.be/lGsjhPKv1Z8**
Habilidades	**(EF09MA14)** Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.
6º Etapa:	**Geogebra- Atividade manipulável: quebra cabeça de Pitágoras** Nessa ferramenta o aluno, através de um quebra cabeça manipulável do Geogebra, será levado a deduzir que a área do quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Para isso, ele deverá usar as peças dos quadrados menores para tentar montar o quadrado maior. **Disponível em**: https://www.geogebra.org/m/npdes9up

SD- Com foco na alfabetização mediada pelas novas Tecnologias Digitais.

TRILHAS DO SABER
TECNOLOGIA UNICARIOCA
NO APOIO À ALFABETIZAÇÃO
ABRINDO HORIZONTES, CONSTRUINDO FUTUROS

Habilidades	**(EF09MA14)** Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.
7º Etapa:	**Geogebra – Atividade manipulável: curiosidade dos triângulos retângulos** Nessa ferramenta, o aluno, através de uma figura manipulável, fixará o conhecimento de que o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Além disso, poderá perceber que essa regra vale para qualquer triângulo retângulo, independente das medidas de seus lados. Para isso, basta que o aluno clique no vértice azul do triângulo, para aumentar ou diminuir a figura, anotando os valores dos três quadrados e comparando-os com os valores que aparecem na expressão. O aluno deverá fazer isso duas vezes para poder concluir que a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa. **Disponível em:** https://www.geogebra.org/classic/q7kajsef
Habilidades	**(EF09MA14)** Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.
8º Etapa:	**Vídeo do Youtube** Nesse vídeo, utilizando a questão desafio da primeira etapa, o aluno aprenderá a resolver a equação do teorema de Pitágoras. Disponível em: https://youtu.be/HpRdaK-kgn4
Habilidades	**(EF08MA06)** Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações. **(EF09MA14)** Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.
9º Avaliação (**Desenvolver autoestima e autoconhecimento, levando o aluno a perceber o grau de seu aprendizado e mantê-lo motivado para os próximos**). **Quiz** Nesse momento o aluno, através de um quiz criado no *Google Forms,* avaliará os conhecimentos aprendidos na sequência didática. Disponível em: https://forms.gle/ib8SCBXFNtZapxYY6	
Recursos Digitais	Smartphone com internet, Geogebra, Youtube e Google forms.
Recursos Analógicos utilizados	Folha de papel. Lápis.
Observações:	

Referências:

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Por que se ensina matemática. Acesso em: 19 de maio de 2021, v. 3, 2013.

DUARTE, R. Cinema & educação. 2ª ed., Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

LEE, I.; Jones, J. (2008). Full Bloom: A Brain Education Guide for Successful Aging Best Life Media: Sedona, AZ.

PASSOS, C. O.; MELO, D. P. D. Os recursos audiovisuais e a teoria prática: in Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, 1992.

PFROMM NETO, S. Telas que Ensinam: Mídia e aprendizagem do cinema ao computador. 2ª ed. Campinas: Alínea, 2001.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 299-311, 2012.

VIGOTSKY, L. S. (1989) A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes.

WINNICOTT, D. W. (1982). Por que as crianças brincam. Winnicott, D.W. A criança e o seu mundo. (pp. 161 -¬165) 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. (Original publicado em 1965).

Apêndice C

Jogo do triângulo retângulo

Olá! Nesse jogo você vai relembrar o que é um triângulo retângulo e quais são os seus elementos.

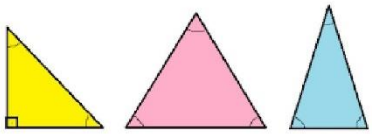
*Obrigatório

Assista ao vídeo antes de começar o jogo.



http://youtube.com/watch?v=GeMPVIq0_Q0

1. Qual dos três triângulos é retângulo? * 2 pontos



Marcar apenas uma oval.

- ◯ Rosa
  Pular para a seção 2 (Não foi dessa vez. O triângulo retângulo é aquele que tem um ângulo de 90 graus. Vamos tentar novamente?)
- ◯ Amarelo *Pular para a seção 3 (Parabéns! Você é muito bom nisso.)*
- ◯ Azul
  Pular para a seção 2 (Não foi dessa vez. O triângulo retângulo é aquele que tem um ângulo de 90 graus. Vamos tentar novamente?)

Pular para a seção 3 (Parabéns! Você é muito bom nisso.)

Não foi dessa vez. O triângulo retângulo é aquele que tem um ângulo de 90 graus. Vamos tentar novamente?



Parabéns! Você é muito bom nisso.



Pular para a pergunta 2

Vamos em frente!

2. No triângulo retângulo abaixo o lado verde corresponde: * 2 pontos



Marcar apenas uma oval.

- ao cateto
  Pular para a seção 5 (Não foi dessa vez. O lado oposto ao ângulo de 90º é chamado de hipotenusa.)
- à hipotenusa *Pular para a seção 6 (Você é o máximo! Continue assim.)*
- à altura
  Pular para a seção 5 (Não foi dessa vez. O lado oposto ao ângulo de 90º é chamado de hipotenusa.)

Não foi dessa vez. O lado oposto ao ângulo de 90º é chamado de hipotenusa.



Pular para a pergunta 2

Você é o máximo! Continue assim.



Pular para a pergunta 3

Agora eu quero ver você acertar essa...

3. No triângulo retângulo abaixo o lado azul corresponde: * 2 pontos



Marcar apenas uma oval.

- ao cateto *Pular para a seção 9 (Uau! Você é muito bom nisso.)*
- à hipotenusa
  Pular para a seção 8 (Não foi dessa vez. Os lados que são adjacentes ao ângulo reto (90º) são chamados de catetos.)
- ao vértice
  Pular para a seção 8 (Não foi dessa vez. Os lados que são adjacentes ao ângulo reto (90º) são chamados de catetos.)

Não foi dessa vez. Os lados que são adjacentes ao ângulo reto (90°) são chamados de catetos.



Pular para a pergunta 3

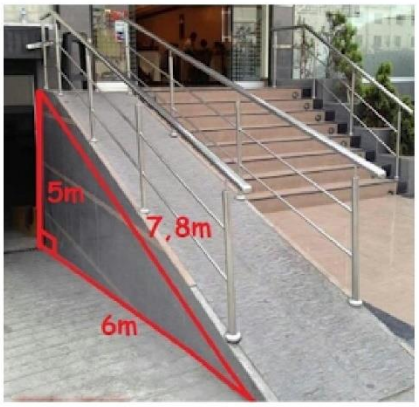
Uau! Você é muito bom nisso.



Pular para a pergunta 4

Agora vamos ver se você aprendeu mesmo?

4. No triângulo retângulo da figura abaixo, qual é a medida da hipotenusa? * 2 pontos



Marcar apenas uma oval.

- ◯ 5m
  Pular para a seção 12 (Não foi dessa vez. A hipotenusa é o maior lado do triângulo retângulo.)
- ◯ 6m
  Pular para a seção 12 (Não foi dessa vez. A hipotenusa é o maior lado do triângulo retângulo.)
- ◯ 7,8m *Pular para a seção 11 (É isso aí!)*
- ◯ 90°
  Pular para a seção 12 (Não foi dessa vez. A hipotenusa é o maior lado do triângulo retângulo.)

É isso aí!



Pular para a pergunta 5

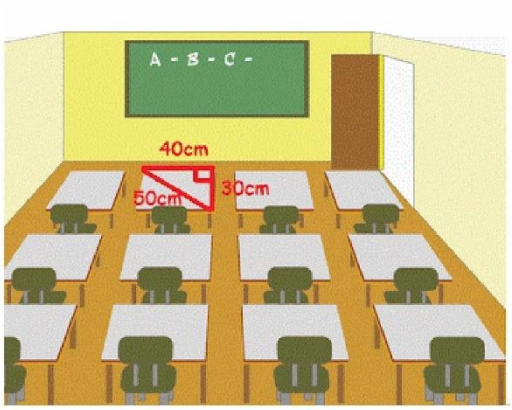
Não foi dessa vez. A hipotenusa é o maior lado do triângulo retângulo.



Pular para a pergunta 4

Estamos quase acabando. Agora só falta uma.

5. Veja a imagem abaixo e dê a medida da hipotenusa. * 2 pontos



Marcar apenas uma oval.

- ◯ 40cm
  Pular para a seção 15 (Acho que você confundiu a hipotenusa com um dos catetos. Tente novamente.)
- ◯ 50cm *Pular para a seção 14 (Parabéns!)*
- ◯ 30cm
  Pular para a seção 15 (Acho que você confundiu a hipotenusa com um dos catetos. Tente novamente.)
- ◯ 90°
  Pular para a seção 15 (Acho que você confundiu a hipotenusa com um dos catetos. Tente novamente.)

Parabéns!



Acho que você confundiu a hipotenusa com um dos catetos. Tente novamente.



Pular para a pergunta 5

Seção sem título

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

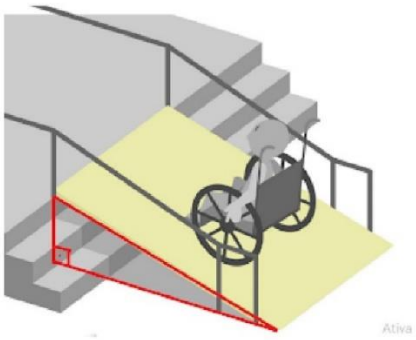
Google Formulários

Apêndice D

Jogo do Teorema de Pitágoras

Olá! Nesse jogo você terá que mostrar seus conhecimentos a respeito do teorema de Pitágoras..

*Obrigatório



1. O que é um triângulo retângulo? * 1 ponto

Marcar apenas uma oval.

- ◯ É um triângulo que tem três lados com a mesma medida.
  Pular para a seção 2 (Não foi dessa vez. O triângulo retângulo é aquele que tem um ângulo de 90 graus. Vamos tentar novamente?)
- ◯ É um triângulo que tem um ângulo de 90º
  Pular para a seção 3 (Parabéns! Você é muito bom nisso.)
- ◯ É um triângulo que tem um ângulo maior que 90°
  Pular para a seção 2 (Não foi dessa vez. O triângulo retângulo é aquele que tem um ângulo de 90 graus. Vamos tentar novamente?)

Pular para a seção 3 (Parabéns! Você é muito bom nisso.)

Não foi dessa vez. O triângulo retângulo é aquele que tem um ângulo de 90 graus. Vamos tentar novamente?



Parabéns! Você é muito bom nisso.



Pular para a pergunta 2

Vamos em frente!

2. Em um triângulo retângulo a hipotenusa é: * 1 ponto

Marcar apenas uma oval.

- ◯ o lado adjacente ao ângulo de 90º .
  Pular para a seção 5 (Não foi dessa vez. O lado oposto ao ângulo de 90º é chamado de hipotenusa.)
- ◯ O lado oposto ao ângulo de 90º.
  Pular para a seção 6 (Você é o máximo! Continue assim.)
- ◯ é a altura do triângulo.
  Pular para a seção 5 (Não foi dessa vez. O lado oposto ao ângulo de 90º é chamado de hipotenusa.)

Não foi dessa vez. O lado oposto ao ângulo de 90º é chamado de hipotenusa.



Pular para a pergunta 2

Você é o máximo! Continue assim.



Pular para a pergunta 3

Agora eu quero ver você acertar essa...

3. O maior lado do triângulo retângulo se chama: * 1 ponto

Marcar apenas uma oval.

- ◯ hipotenusa *Pular para a seção 9 (Uau! Você é muito bom nisso.)*
- ◯ cateto
  Pular para a seção 8 (Não foi dessa vez. O maior lado do triângulo retângulo é a hipotenusa)
- ◯ vértice
  Pular para a seção 8 (Não foi dessa vez. O maior lado do triângulo retângulo é a hipotenusa)
- ◯ altura
  Pular para a seção 8 (Não foi dessa vez. O maior lado do triângulo retângulo é a hipotenusa)

Não foi dessa vez. O maior lado do triângulo retângulo é a hipotenusa



Pular para a pergunta 3

Uau! Você é muito bom nisso.



Pular para a pergunta 4

Agora vamos ver se você aprendeu mesmo?

4. O que diz o teorema de Pitágoras? * 1 ponto

Marcar apenas uma oval.

- A hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.
  Pular para a seção 12 (Não foi dessa vez. O quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.)
- O quadrado da altura é igual a soma dos quadrados dos catetos.
  Pular para a seção 12 (Não foi dessa vez. O quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.)
- O quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.
  Pular para a seção 11 (É isso aí!)
- O cateto é igual a hipotenusa.
  Pular para a seção 12 (Não foi dessa vez. O quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.)

É isso aí!



Pular para a pergunta 5

Não foi dessa vez. O quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.



Pular para a pergunta 4

O quiz está quase acabando.

5. A rampa de acesso ao cadeirante da imagem abaixo não garante a acessibilidade de pessoas com necessidades especiais. Das opções abaixo, qual delas seria a melhor opção para solucionar o problema? * 2 pontos



Marcar apenas uma oval.

- ◯ Poderíamos aumentar a altura da rampa (lado amarelo do triângulo).
  Pular para a seção 15 (Observe bem a rampa, pense um pouco e tente responder novamente.)
- ◯ Se aumentássemos a distância que a rampa está do meio fio (lado azul) a descida e a subida ficariam mais suaves. *Pular para a seção 14 (Parabéns!)*
- ◯ Se diminuíssemos a distância que a rampa está do meio fio (lado azul) a descida e a subida ficariam mais suaves.
  Pular para a seção 15 (Observe bem a rampa, pense um pouco e tente responder novamente.)

Pular para a pergunta 6

Parabéns!



Pular para a pergunta 6

Observe bem a rampa, pense um pouco e tente responder novamente.



Pular para a pergunta 5

Vamos calcular?

6. Qual é a medida, em centímetros, da rampa de acessibilidade?* * 2 pontos



Marcar apenas uma oval.

- ◯ 60cm *Pular para a seção 18 (Você não acertou. Tente novamente.)*
- ◯ 50cm *Pular para a seção 17 (Uau! Você acerta todas.)*
- ◯ 40cm *Pular para a seção 18 (Você não acertou. Tente novamente.)*
- ◯ 30cm *Pular para a seção 18 (Você não acertou. Tente novamente.)*

Pular para a pergunta 7

Uau! Você acerta todas.



Pular para a pergunta 7

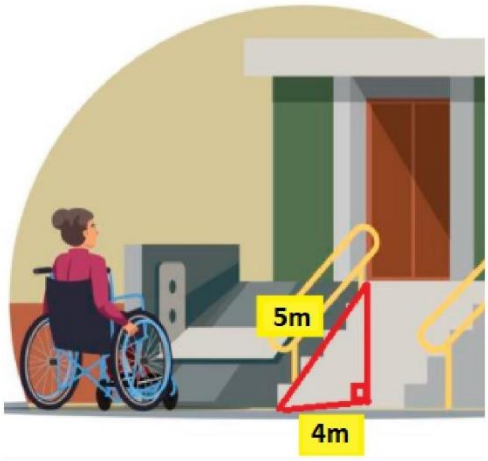
Você não acertou. Tente novamente.



Pular para a pergunta 6

Essa é a ultima fase.

7. Calcule a altura da rampa e escolha a opção correta: * 2 pontos



Marcar apenas uma oval.

- A altura, que é um dos catetos do triângulo, mede 3 metros.
  Pular para a seção 21 (Parabéns! Você arrasou.)
- A altura, que é a hipotenusa do triângulo, mede 3 metros.
  Pular para a seção 20 (Não foi dessa vez. Volte e calcule a medida do cateto. Não esqueça que o quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.)
- A altura, que é um dos catetos do triângulo, mede 5 metros.
  Pular para a seção 20 (Não foi dessa vez. Volte e calcule a medida do cateto. Não esqueça que o quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.)

Pular para a seção 21 (Parabéns! Você arrasou.)

Não foi dessa vez. Volte e calcule a medida do cateto. Não esqueça que o quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.



Pular para a pergunta 7

Parabéns! Você arrasou.



Seção sem título

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Apêndice E

Pesquisa para dissertação de Mestrado

Caro professor(a) de Matemática,

Te convido a participar da minha pesquisa de mestrado que é voltada para o aprendizado do conteúdo do teorema de Pitágoras por alunos do 9º ano do ensino fundamental.

Esta pesquisa está sendo feita para compor uma dissertação de Mestrado a ser apresentada ao programa de pós-graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário Carioca (UniCarioca), com o título " Uma sequência didática envolvendo recursos digitais nas aulas de Matemática para aprender o teorema de Pitágoras " e tem por objetivo propor um método que torne mais fácil, atrativo e significativo o processo de ensino aprendizagem do conteúdo Teorema de Pitágoras, por meio de uma sequência didática permeada por recursos digitais.

Ao participar da pesquisa, o anonimato será mantido, em nenhum momento você será identificado, no entanto, se você não quiser participar, entenderemos.

Para participar, será necessário que realize a sequência didática ou que visualize a sua Framework (planejamento) uma vez. Os links que direcionam a sequência e ao planejamento estão logo abaixo.

Link da Sequência didática:
https://drive.google.com/file/d/1YTylSSWs40_ciX0opTu43l9kGGsvufFo/view?usp=sharing

Link da Framework (planejamento da sequência):
https://docs.google.com/document/d/1SK_ydMsC6lFLJ76Segnr-rB74DvtT2XG/edit?usp=sharing&ouid=117487627961559642019&rtpof=true&sd=true

*Obrigatório

1. Eu desejo participar da pesquisa. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

Área de atuação do profissional

2. Eu leciono: *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ na rede pública de ensino.
- ◯ na rede privada de ensino.
- ◯ nas redes pública e privada.

3. Eu já atuei ou atuo: *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ em turmas do ensino fundamental II.
- ◯ em turmas de ensino médio.
- ◯ em turmas de ensino fundamental II e no ensino médio.

4. Eu leciono como professor de Matemática: *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ há menos de 1 ano.
- ◯ entre 1 e 3 anos.
- ◯ entre 3 e 5 anos.
- ◯ entre 5 e 10 anos
- ◯ há mais de 10 anos

Avaliação pedagógica	Diagnosticar de que forma os recursos e as metodologias aplicadas estão contribuindo para o desenvolvimento do aluno de forma significativa.

5. A sequência didática tem linguagem adequada ao público alvo (alunos do 9º ano do ensino fundamental). *

   Marcar apenas uma oval.

   - ◯ concordo totalmente
   - ◯ concordo parcialmente
   - ◯ não concordo nem discordo
   - ◯ discordo parcialmente
   - ◯ discordo totalmente

6. As atividades da sequência didática estão claras e de acordo com o tema. *

   Marcar apenas uma oval.

   - ◯ concordo totalmente
   - ◯ concordo parcialmente
   - ◯ não concordo nem discordo
   - ◯ discordo parcialmente
   - ◯ discordo totalmente

7. A questão desafio que contextualiza a importância das rampas de acessibilidade com o teorema de Pitágoras, por ser de relevância social, pode contribuir para que o aluno se sinta motivado a realizar a sequência didática. *

   Marcar apenas uma oval.

   - ◯ concordo totalmente
   - ◯ concordo parcialmente
   - ◯ não concordo nem discordo
   - ◯ discordo parcialmente
   - ◯ discordo totalmente

8. O aluno aprende melhor quando vê a aplicabilidade do conteúdo abordado. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ concordo totalmente
- ◯ concordo parcialmente
- ◯ não concordo nem discordo
- ◯ discordo parcialmente
- ◯ discordo totalmente

9. Observar a aplicação em situações do cotidiano contribui para que o aluno se interesse por aprender o Teorema de Pitágoras. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ concordo totalmente
- ◯ concordo parcialmente
- ◯ não concordo nem discordo
- ◯ discordo parcialmente
- ◯ discordo totalmente

10. O "jogo do triângulo retângulo" presente na sequência didática contribui para que o aluno reconheça os elementos do triângulo retângulo. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ concordo totalmente
- ◯ concordo parcialmente
- ◯ não concordo nem discordo
- ◯ discordo parcialmente
- ◯ discordo totalmente

11. A sequência didática permite que o aluno visualize o triângulo retângulo nas mais diversas situações cotidianas. *

Marcar apenas uma oval.

- concordo totalmente
- concordo parcialmente
- não concordo nem discordo
- discordo parcialmente
- discordo totalmente

12. As atividades manipuláveis propostas através do Geogebra permitem que o aluno conclua que o quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos. *

Marcar apenas uma oval.

- concordo totalmente
- concordo parcialmente
- não concordo nem discordo
- discordo parcialmente
- discordo totalmente

13. As atividades da sequência didática contribuem para que o aluno aplique o teorema de Pitágoras em situações do cotidiano. *

Marcar apenas uma oval.

- concordo totalmente
- concordo parcialmente
- não concordo nem discordo
- discordo parcialmente
- discordo totalmente

14. As atividades propostas favorecem o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem do teorema de Pitágoras. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ concordo totalmente
- ◯ concordo parcialmente
- ◯ não concordo nem discordo
- ◯ discordo parcialmente
- ◯ discordo totalmente

15. O uso de tecnologias digitais pode ser capaz de despertar o interesse dos alunos pela aula. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ concordo totalmente
- ◯ concordo parcialmente
- ◯ não concordo nem discordo
- ◯ discordo parcialmente
- ◯ discordo totalmente

16. A sequência didática pode ser capaz de estimular a participação do aluno na aula. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ concordo totalmente
- ◯ concordo parcialmente
- ◯ não concordo nem discordo
- ◯ discordo parcialmente
- ◯ discordo totalmente

17. Você substituiria alguma atividade na sequência didática? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim *Pular para a pergunta 18*
- ◯ Não *Pular para a pergunta 19*

Justifique.

18. Se a sua resposta foi sim, indique a atividade que você substituiria e, se possível, dê uma sugestão de atividade substituta. *

Avaliação do impacto

Analisar as mudanças causadas pela introdução do produto no ambiente social.

19. Eu já visualizei em livros didáticos o teorema de Pitágoras sendo aplicado para resolver situações envolvendo rampas de acessibilidade. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Talvez
- ◯ Não sei responder

20. Assinale todos os objetivos que na sua opinião a sequência didática atendeu. (Você pode marcar mais de um objetivo ou todos eles.) *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Verificar que a soma das áreas dos quadrados formados pelos catetos é igual a área do quadrado formado pela hipotenusa do triângulo retângulo.
- [ ] Deduzir a fórmula do Teorema de Pitágoras
- [ ] Aplicar o teorema de Pitágoras em diversas situações cotidianas.
- [ ] Resolver problemas através da aplicação do teorema de Pitágoras.
- [ ] Não atendeu a nenhum objetivo.

21. Assinale todas as habilidades que na sua opinião a sequência didática atendeu. (Você pode marcar mais de uma ou todas as habilidades). *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] (EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.
- [ ] (EF07MA25) Reconhecer a rigidez geométrica dos triângulos e suas aplicações, como na construção de estruturas arquitetônicas (telhados, estruturas metálicas e outras) ou nas artes plásticas.
- [ ] (EF08MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.
- [ ] (EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.
- [ ] Não atendeu a nenhuma habilidade.

Avaliação da aplicabilidade

Verificar a facilidade de aplicação da sequência didática e sua possibilidade de replicação em diferentes ambientes e grupos sociais.

22. A sequência didática é de fácil acesso para o usuário que possui internet. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ concordo totalmente
- ◯ concordo parcialmente
- ◯ não concordo nem discordo
- ◯ discordo parcialmente
- ◯ discordo totalmente

23. A sequência didática é de fácil aplicação pelo docente. *

Marcar apenas uma oval.

- concordo totalmente
- concordo parcialmente
- não concordo nem discordo
- discordo parcialmente
- discordo totalmente

24. A sequência didática pode ser facilmente adaptada pelo docente para diferentes públicos. *

Marcar apenas uma oval.

- concordo totalmente
- concordo parcialmente
- não concordo nem discordo
- discordo parcialmente
- discordo totalmente

Avaliação da complexidade

Verificar a interação entre os participantes, suas relações e conhecimentos necessários à elaboração e ao desenvolvimento do produto.

25. É notório que a sequência didática aborda um tema educativo. *

Marcar apenas uma oval.

- concordo totalmente
- concordo parcialmente
- não concordo nem discordo
- discordo parcialmente
- discordo totalmente

Avaliação da inovação

Analisar o uso de conhecimento inédito utilizado para a criação da sequência didática

26. A sequência didática apresenta uma forma diferenciada de trabalhar o conteúdo Teorema de Pitágoras, levando em conta a sua prática docente. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ concordo totalmente
- ◯ concordo parcialmente
- ◯ não concordo nem discordo
- ◯ discordo parcialmente
- ◯ discordo totalmente

Avaliação da interface

Verificar se a forma que os elementos gráficos foram agrupados e organizados está de maneira que seja dinâmica e interativa ao público.

27. A organização das atividades presentes em um PDF com links ativos que direcionam às atividades facilita o acesso do aluno aos diversos recursos digitais presentes na sequência didática. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ concordo totalmente
- ◯ concordo parcialmente
- ◯ não concordo nem discordo
- ◯ discordo parcialmente
- ◯ discordo totalmente

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários