



**XVII SEMINÁRIO INSTITUCIONAL
DO PIBID-UFRGS**
Desafios do PIBID em uma
sociedade democrática

Anais

XVII Seminário Institucional

PIBID-UFRGS

29 e 30 de março de 2022

Camille Johann Scholl
Lúcia Rottava
Matheus Teotônio Kucharski de Sousa
Milena Macalós Sasso
(Orgs.)

Anais
XVII Seminário Institucional
PIBID-UFRGS

Porto Alegre
UFRGS
2022
ISBN:

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

S471a

Seminário Institucional do PIBID-UFRGS (17. : 2022 : Porto Alegre, RS).
Anais do XVII Seminário Institucional do PIBID-UFRGS / Camille
Johann Scholl, Lúcia Rottava, Matheus Teotônio Kucharski de Sousa,
Milena Macalós Sasso (organizadores); – Porto Alegre : UFRGS, 2022.

301 p.

ISBN: 978-65-5973-117-6.

1. Evento 2. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à
Docência 3. Formação de Professores 4. Educação I. Scholl, Camille
Johann II. Rottava, Lúcia III. Sousa, Matheus Teotônio Kucharski de IV.
Sasso, Milena Macalós V. Título.

CDU: 371.13:061.3

Bibliotecária: Ana Gabriela Clipes Ferreira CRB-10/1808

GEOGEBRA E TEOREMA DE PITÁGORAS: UMA INTRODUÇÃO A PARTIR DA EXPLORAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Raíssa Stella de Resende Bär⁸⁹
Vitória Gil Mascarenhas⁹⁰
Fernando Pires Goi⁹¹
Marcelo Antônio dos Santos⁹²
Rodrigo Sychocki da Silva⁹³

Resumo: Este texto tem como objetivo apresentar uma atividade desenvolvida pelos autores para o nono ano do ensino fundamental do Colégio de Aplicação da UFRGS. A atividade Introduzindo o Teorema de Pitágoras foi elaborada de acordo com a demanda do professor supervisor, e foi organizada para ocorrer na forma de ensino remoto, que desde 2020 acontece na escola por conta da pandemia de COVID-19. A atividade ocorreu por meio do projeto PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) e se fundamentou nas competências e habilidades presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A prática de ensino relatada aqui teve como objetivo introduzir o Teorema de Pitágoras, bem como as relações presentes no triângulo retângulo de forma lúdica aos estudantes, tal que o indivíduo explore e investigue as relações expressas pelo teorema e possa, posteriormente, aplicá-lo em seu cotidiano, se apropriando, assim, das ideias inerentes ao conteúdo. A atividade proposta foi organizada em dois momentos: um assíncrono e outro síncrono. Em ambos os momentos de atividades teve-se uma considerável participação dos alunos do nono ano, que se envolveram ativamente na construção do conhecimento, permitindo aos mesmos que compreendessem melhor o funcionamento deste conteúdo e serviram como um momento de construção e reflexão sobre a nossa prática docente.

Palavras-chave: Formação de professores; Tecnologias digitais; Teorema de Pitágoras.

Introdução

Primeiramente, destacamos a presença do Teorema de Pitágoras e a relações métricas no triângulo retângulo como objeto de conhecimento destinado ao nono ano do Ensino Fundamental conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no que se estende a pretensão de desenvolver a compreensão destes e conseguir relacioná-los com o cotidiano. Ademais, temos pela BNCC que

⁸⁹ Aluna da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS, raissastella@gmail.com.

⁹⁰ Aluna da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS, vtoriagilmascarenhas@hotmail.com.

⁹¹ Aluno da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS, fernando_goi@hotmail.com.

⁹² Professor do Colégio de Aplicação da UFRGS, marcelo7906@gmail.com.

⁹³ Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, rodrigo.sychocki@gmail.com.

É imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas. (BRASIL, 2018, p.298)

Observamos também que, para esta atividade, o estudante deve ter as habilidades desejadas de um aluno que tenha graduado o 9º ano, contempladas pela BNCC, de 2018, são elas:

(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. (BRASIL, 2018, p.319)

Sendo assim, é de extrema importância que os alunos consigam construir relações da matemática, no dia a dia com um teorema que, na visão deles, geralmente não saem “do papel” e este plano de trabalho previu atividades que vão ao encontro do que seja proposto por este. Com isso, nosso objetivo geral para a proposta foi introduzir o Teorema de Pitágoras, bem como as relações presentes no triângulo retângulo, de forma que o indivíduo explore e reconheça o teorema aplicado ao cotidiano. Quanto aos objetivos específicos destacamos: relembrar com os estudantes o que é um triângulo retângulo, apresentando suas características principais em relação à nomenclatura e oportunizar ao estudante momentos em que ele possa conjecturar algum tipo de relação entre as áreas dos quadrados formados tendo como base os catetos e a hipotenusa do triângulo retângulo e, conseqüentemente, perceber que há uma relação entre as medidas dos lados do triângulo retângulo.

Delineamento metodológico

Com o objetivo de alcançar os objetivos propostos, as aulas foram planejadas para ocorrer em momentos distintos. Para cada momento, foram elaborados materiais, conforme a apresentação feita a seguir.

Aula 1 – Primeira Parte (momento assíncrono)

Tempo previsto: Uma semana para a realização da atividade

Atividades: Essa será uma atividade de exploração.

Num primeiro momento, tivemos a exploração de um *Applet* do GeoGebra adaptado do material construído por Felipe Heitmann. O *Applet* está disponível no link: <https://www.geogebra.org/m/dc3cexux>. Esse *Applet* foi disponibilizado para que os alunos

explorassem os elementos do *Tangram*, ao mesmo tempo, em que percebem, de modo lúdico, as relações entre as áreas dos quadrados cujos lados têm a mesma medida dos lados do triângulo retângulo. Como se tratou de uma atividade de exploração não foi necessário que os alunos respondessem ou entregassem materiais.

Após essa exploração inicial, propomos um novo material construído no GeoGebra. Esse material visava fazer com que os alunos percebessem algumas relações existentes no triângulo retângulo (relações entre os lados do triângulo). Juntamente com a tarefa da semana foi disponibilizado no *Moodle* dois *Applets* em que os alunos encontraram algumas instruções sobre como interagir com o material e, após a exploração desse material eles deveriam responder as perguntas propostas no *Moodle*.

Aula 1 – Segunda Parte (momento assíncrono)

Tempo previsto: uma semana para a realização da atividade

Atividades: para a segunda semana do planejamento, foi disponibilizado um vídeo que abordava o teorema de Pitágoras a partir da área de quadrados, cujos lados têm a mesma medida dos lados do triângulo retângulo. O vídeo, que pode ser encontrado no link https://www.youtube.com/watch?v=_loyVnYgPN8, mostra a partir de um recipiente no formato de um triângulo com suas áreas quadradas, cheios de água, que a soma da área dos quadrados formados a partir dos catetos equivale à área do quadrado maior, cujo lado corresponde à medida da hipotenusa. É interessante reparar que no vídeo se relaciona com todo o material que trata da introdução do Teorema de Pitágoras.

Além desse vídeo, também disponibilizamos aos estudantes um material que aborda, de modo a formalizar, os conceitos que foram visualizados nos *Applets* e nos vídeos. Ele trata então das relações entre os lados do triângulo retângulo, da nomenclatura dos lados do triângulo retângulo, e introduz o Teorema de Pitágoras a partir das áreas dos quadrados do mesmo lado que o triângulo. Além disso, o material em PDF também aborda as relações entre os ângulos do triângulo e o lado oposto a eles e uma aplicação às relações estudadas.

Aula 1 – Terceira Parte (momento síncrono)

Tempo previsto: uma hora

Atividades: Retomada das explorações do GeoGebra propostas ao longo das atividades assíncronas, em que os alunos exploram os *Applets* propostos na parte assíncrona de modo a perceber as relações existentes no triângulo retângulo. Assim, ao retomar as perguntas propostas aos estudantes na semana 35, retomamos também as percepções e conclusões que os alunos obtiveram durante a exploração. Nesse momento, então, conversamos com eles sobre o que eles puderam perceber ao explorarem o material em

casa/durante a aula: o que muda ao aumentarmos ou diminuirmos determinado lado?; por que isso acontece?; as áreas do quadrado têm alguma relação?; qual relação seria essa?; como podemos perceber isso?; etc. Ao longo das explorações também se indagou os alunos quanto às possíveis dúvidas e dificuldades que eles tiveram ao longo das últimas duas semanas com o conteúdo e usamos o *Applet* já mencionado como um suporte didático lúdico para elucidar as eventuais dúvidas.

Após esse momento, exploramos uma aplicação do Teorema de Pitágoras, usando o *Google JamBoard*®. Após averiguar que os alunos entenderam e não restavam dúvidas a proposta para a turma foi explorar um jogo formulado na plataforma *Kahoot!*® sobre o Teorema de Pitágoras. Ele tinha perguntas teóricas sobre os lados do triângulo e a relação existente e perguntas de aplicação do teorema e, portanto, se tratou de uma revisão geral daquilo que foi trabalhado nas semanas 35 e 37. Os professores compartilharam a tela e resolveu-se as questões com os alunos durante a aula. O jogo pode ser visualizado no link: <https://create.kahoot.it/share/teorema-depitagoras/65431f8c-a161-4f67-936a-a1db8ca556d9>.

Sobre a organização da avaliação, esse envolveu as relações do triângulo retângulo abordadas no momento assíncrono (<https://www.geogebra.org/m/qkkhbb9x>). Definimos, enquanto grupo, que os estudantes receberiam 1 ponto por cada questão respondida de forma satisfatória, visto que não há apenas uma resposta correta. Para as questões que forem respondidas de forma insatisfatória, os estudantes receberão 0 pontos. Dessa forma, os estudantes poderão pontuar 8 pontos ao total.

Relato e reflexão sobre a prática de ensino realizada

As atividades “Introdução ao Teorema de Pitágoras”, da semana 35, e “Aprofundando o Teorema de Pitágoras”, da semana 37, tinham como objetivo, respectivamente, apresentar aos alunos as relações existentes entre os lados do triângulo retângulo, com foco no Teorema de Pitágoras, e analisar aplicações deste teorema no cotidiano dos alunos. Houve apenas um encontro síncrono para esses dois planejamentos, então no encontro síncrono buscamos sintetizar tudo o que foi proposto com os estudantes, mantendo em vista os objetivos acima.

A turma 92 foi dividida em dois grupos: A e B. Nós ficamos responsáveis de ministrar o encontro síncrono para o grupo A que contou com a presença de oito alunos. Iniciamos o encontro síncrono a partir da exploração de um dos *Applets* do GeoGebra que estavam disponibilizados no Moodle da semana 35 como material de exploração. Realizamos com eles uma conversa e exploração onde abordamos as perguntas-guias que eles tinham que responder na tarefa do Moodle da semana 35. O material do GeoGebra contava com dois

Applets e perguntas-guias onde as três primeiras eram referentes ao primeiro *Applet*, as três seguintes se referem ao segundo *Applet* e as duas últimas visavam fazer uma síntese e gerar certas conclusões sobre a exploração.

As perguntas 1, 2 e 3 foram feitas pela professora Raíssa aos alunos (na forma de uma conversa em que se evidenciavam as relações). A cada pergunta tentava instigar a reflexão e resposta dos alunos. Primeiro se indagou aos alunos se eles já tinham ouvido falar sobre cateto e hipotenusa; se sabiam do que se tratava, porém os alunos não conheciam sobre. Apenas dois já tinham ouvido falar, mas não sabiam o que era. Então, ao invés de perguntar aos alunos qual lado correspondia à hipotenusa e qual eram os catetos, a professora explicou essa nomenclatura e como identificar cada lado tendo como referência a posição do ângulo reto.

A segunda pergunta pedia para mover os controles deslizantes (que alteravam o tamanho dos catetos) e observar o que acontecia com o *Applet*. Os alunos não tiveram dificuldade em perceber que os catetos aumentavam ou diminuía conforme se mexiam os controles e, conseqüentemente, mudava a área dos quadrados. A terceira pergunta buscava uma reflexão sobre o porquê do tamanho da hipotenusa mudar ao se alterar os catetos.

Os alunos responderam que se aumentassem os catetos a hipotenusa aumentaria e se diminuísse eles, ela diminuiria. A professora então perguntou se então o tamanho da hipotenusa teria alguma relação com o tamanho dos catetos. Os alunos responderam que sim, mas não souberam dizer qual relação poderia ser essa. O aluno E, em particular, pareceu estar bem intrigado quanto à relação existente entre os lados do triângulo. Disse ter compreendido a relação entre os quadrados formados a partir dos lados do triângulo, mas que não conseguia identificar a relação entre os lados. A professora então testou, através do *Applet*, a hipótese do aluno (de que a soma da área dos quadrados formados pelos catetos era igual à área do quadrado formado pela hipotenusa) e quanto à última pergunta dele, ela pediu que ele esperasse e observasse o próximo *Applet* e voltasse a perguntar caso após o final das explorações não houvesse ficado claro.

As perguntas 4, 5 e 6 foram feitas pela professora Vitória e se referiam ao segundo *Applet*. A pergunta quatro pedia para mover o ponto C e observar quais valores se alteraram e quais permaneceram os mesmos. Os alunos não apresentaram dificuldades e responderam que apenas os catetos mudavam de tamanho. Ao passo que um aumentava, o outro diminuía e vice-versa. A pergunta 5 então indagava por que a hipotenusa não mudava de tamanho. Os alunos responderam que isso acontecia, pois o vértice C ligava apenas os catetos e que a hipotenusa apenas se alteraria se um dos outros vértices fossem movidos.

Nesse momento a professora Raíssa comentou sobre o tamanho máximo que os catetos poderiam assumir: com apoio do *Applet* mostramos que podemos mover o ponto C até que um dos catetos fique muito pequeno e o outro se aproxime muito do valor da hipotenusa, mas por mais que se aproxime, esse cateto nunca obtém o mesmo comprimento da hipotenusa.

As perguntas 6 e 7 foram feitas pelo professor Fernando. Na sexta pergunta evidenciamos então a relação expressa pelo teorema de Pitágoras ao perguntar para os alunos qual era então a relação que poderíamos perceber entre os lados do triângulo. O aluno E disse ter encontrado apenas a relação entre as áreas, mas não entre os lados. Ele disse o que tinha percebido e os professores falaram que esta era a relação que eles estavam buscando (pois o valor da área dos quadrados dependia do valor dos lados dos triângulos) e que era dada pelo Teorema de Pitágoras: $a^2+b^2=c^2$.

Terminado a exploração com os *Applets*, expomos um exemplo a eles a respeito de aplicação do teorema de Pitágoras. A questão consistia em achar a altura de um prédio, onde a escada de bombeiros o tocava, até o chão. Os alunos tinham de identificar, com a ajuda dos professores, que a situação formava um triângulo retângulo e que a altura pedida era um dos catetos. Então, o professor Fernando, com o auxílio dos outros dois professores, explicou como resolvia a questão passo a passo, de modo que os alunos pudessem acompanhar e compreender cada etapa. Ao final da questão, um aluno comentou sobre o sinal da altura, dando a entender que havia um caso em que a altura poderia ser negativa. Os professores então aproveitaram para ressaltar que a altura, assim como qualquer medida de distância, não poderia ser negativa uma vez que, quando falamos em comprimento, olhamos o valor em módulo.

Durante a realização da atividade os alunos participaram bastante e não aparentaram ter ficado com dúvidas quanto a identificar no triângulo retângulo quem era a hipotenusa e quais eram os catetos e nem quanto ao modo de aplicar o teorema de Pitágoras. Sequencialmente, o quiz do *Kahoot!*© foi proposto aos alunos. Os alunos entravam pelos seus dispositivos através de um código gerado pelo próprio *Kahoot!*©, enquanto a professora Vitória compartilhava a tela do jogo, de modo que os alunos só viam as alternativas em seus celulares/computadores e acompanhavam as perguntas pela aula transmitida pelo *Google Meet*©.

O jogo tinha um total de 10 perguntas, sendo 5 de verdadeiro ou falso, 3 de identificação e 2 de aplicação do teorema de Pitágoras. Apenas 4 alunos participaram do quiz, visto que os outros 4 não ficaram até este momento da aula. Neste momento, a professora

Raíssa experienciou problemas com sua conexão, logo a atividade foi conduzida pela professora Vitória e pelo professor Fernando, os quais se revezaram lendo as perguntas de forma intercalada.

Entendemos que os objetivos dessa atividade foram alcançados acima da nossa expectativa para os alunos que participaram do encontro. Percebemos pela pontuação dos estudantes que estes entenderam bem a atividade que trouxemos, acertando várias das respostas, além de (alguns) participarem ativamente abrindo o microfone para falar.

Sobre as entregas de atividades dos 30 alunos da turma, 21 responderam a primeira atividade, totalizando 70%, e 4 dos 9 alunos que não realizaram a atividade, apenas a “abriram”, mas não responderam. Já na segunda atividade, apenas 20 alunos responderam, totalizando 66,6% e, como na atividade anterior, dos 10 alunos que não fizeram a atividade, 3 a “abriram”, mas deixaram em branco.

Entendemos que pelo fato de os estudantes terem mais liberdade em suas respostas, visto que na maioria das questões não havia apenas uma resposta correta, as dificuldades apresentadas não foram tão fáceis de serem identificadas, uma vez que cada aluno argumenta de uma forma única. Pudemos perceber que alguns se aproximaram muito de citar o teorema de Pitágoras corretamente: “a hipotenusa é igual à soma dos catetos”; porém ficou faltando a ideia de elevar ao quadrado cada cateto e a hipotenusa. Esta peculiaridade foi notada também na aula síncrona que tivemos com os estudantes anteriormente, na qual corrigimos e explicamos a diferença para com a forma correta, porém este equívoco continuou aparecendo nas respostas dos alunos.

Considerações Finais

Com base na nossa análise feita, a partir da prática de ensino realizada, percebemos como uma nova possibilidade de ação pedagógica que essa tenha uma abordagem interativa sobre o conteúdo, com questionários interativos (quiz), debates com a turma e análise de exemplos com números (e testes de conjecturas levantadas pelos alunos a partir desses exemplos) uma vez que os alunos têm mais facilidade de visualização e é uma forma descontraída de aprender.

Para possíveis estudos de recuperação em uma eventual retomada com a turma, entendemos que esse deva ter o enfoque na expressão correta do Teorema de Pitágoras uma vez que muitos alunos apresentaram a ideia de que a hipotenusa é igual a soma dos catetos. Seria, portanto, interessante, a partir de exemplos visuais de triângulos e as áreas dos quadrados formados pelos lados do triângulo, revisar o teorema ao fazer exemplos: ver a

partir de exemplos numéricos que a hipotenusa não é a soma dos catetos, mas sim que seu valor ao quadrado é igual a soma dos catetos ao quadrado. Também seria interessante revisar novamente o material disponibilizado a respeito da identificação dos termos do Teorema de Pitágoras, assim como o próprio teorema, uma vez que os estudantes apresentaram dificuldades em assimilar as relações deste.

Agradecimentos

À CAPES pelo recurso financeiro disponibilizado por meio do Edital nº02/2020 para a execução subprojeto PIBID – Matemática, no âmbito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular (BNCC)**. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental>. Acesso em maio de 2022.