

<https://eventos.utfpr.edu.br//sicite/sicite2019>

## Análise e desenvolvimento de situação de ensino de trigonometria

## Analysis and development of trigonometry teaching situation

### RESUMO

Este artigo utiliza como fundamentação teórica a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) e Análise Didática (AD). Após o estudo teórico, analisamos dois dos documentos oficiais, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná (DCE-PR), para compreender o que se espera do ensino de trigonometria durante o 9º ano do ensino fundamental II. Realizamos um levantamento de dados das publicações feitas, para ter conhecimento dos trabalhos desenvolvidos referente ao tema trigonometria. A partir da análise dos artigos encontrados, procuramos desenvolver uma nova proposta de situação de ensino, que através de um problema busca fazer com que os estudantes sejam autônomos e encontrem as possibilidades de resoluções para o problema proposto. Ao traçar as estratégias para a resolução, espera-se que os estudantes percebam as relações existentes no triângulo retângulo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atividade Orientadora de Ensino. Análise Didática. Trigonometria. Situação-problema.

### ABSTRACT

This article uses as theoretical foundation the Teaching Guiding Activity (AOE) and Didactic Analysis (AD). After the theoretical study, we analyzed two of the official documents, the Common National Curriculum Base (BNCC) and the Paraná State Basic Education Curriculum Guidelines (DCE-PR), to understand what is expected from the teaching of trigonometry during the 9th year of elementary school. A survey of the data was conducted of the publications, to have knowledge about the work developed on the theme trigonometry. From the analysis of the articles found, we sought to develop a new proposal of teaching, which through a problem seeks to make students autonomous and independent to find the possibilities of resolutions to the proposed problem. By outlining strategies for resolution of the problems, it's expected that students understand the relationships in the right triangle.

**KEYWORDS:** Teaching Guiding Activity. Didactic Analysis. Trigonometry. Problem situation.

Isabella Shiraiwa Cruz  
[isabellashiraiwa@gmail.com](mailto:isabellashiraiwa@gmail.com)  
Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná, Curitiba,  
Paraná, Brasil

Maria Lucia Panossian  
[mlpanossian@utfpr.edu.br](mailto:mlpanossian@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná, Curitiba,  
Paraná, Brasil

**Recebido:** 19 ago. 2019.

**Aprovado:** 01 out. 2019.

**Direito autorial:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

O presente artigo foi desenvolvido no decorrer do processo de iniciação científica, cujo plano de trabalho intitulado, 'Análise e desenvolvimento de situação de ensino de trigonometria' vinculava-se ao projeto Situações de ensino de conteúdo matemático: estabelecendo parâmetros e critérios de análise, desenvolvido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), câmpus Curitiba.

Para iniciar nosso estudo, traremos os fundamentos teóricos utilizados para o desenvolvimento do trabalho, sendo eles Atividade Orientadora de Ensino (AOE) e Análise Didática (AD). A AOE, busca a autonomia dos estudantes, motivando-os a participar das propostas e atribuir significado aos conteúdos matemáticos. A AD, consiste em analisar, sistematicamente, textos relacionados ao ensino e aprendizado dos conteúdos. Após realização dos estudos teóricos, buscamos compreender o que se esperava do ensino de trigonometria de acordo com os documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná (DCE-PR). Em seguida, fizemos o levantamento de dados em vinte revistas da área de ensino com qualis A1, A2 e B1. Em todas as revistas utilizamos trigonometria como palavra-chave, selecionamos os artigos a serem estudados, de acordo com a nossa necessidade, e analisamos. As análises dos artigos selecionados não serão aqui apresentadas devido a limitação do espaço.

Por fim, apresentamos uma nova proposta de situação de ensino de acordo com os fundamentos teóricos e os artigos estudados. Esta nova proposta, tem como objetivo instigar os estudantes, promover a autonomia, desenvolver a habilidade de argumentação e articulação e apropriação das relações existentes no triângulo retângulo.

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

A atividade de ensino (AE), é tida por Moura como uma unidade formadora do aluno, proveniente de questionamentos relacionados à educação e aos papéis desempenhados no ambiente escolar. Ao tratar o conteúdo como dinâmico, que pode ser desenvolvido de forma a trabalhar os objetivos a partir de uma situação-problema, deve-se levar em consideração as seguintes questões: a quem ensinar, para quem ensinar, o que ensinar e como ensinar. "A atividade de ensino que respeita os diferentes níveis dos indivíduos e que define um objetivo de formação como problema coletivo é o que chamamos de atividade orientadora de ensino" (MOURA, 1997, p.4).

Para Moura, a atividade orientadora de ensino (AOE) possibilita que o aluno se aproprie do conhecimento, permitindo um aprendizado significativo. A atividade deve levar em consideração os conhecimentos individuais, potencializar e tornar coletivos os conhecimentos adquiridos.

Nesta perspectiva, é necessário que o professor torne o ensino em atividade significativa, seja um resolvedor de problema, conhecedor do conteúdo, do

sujeito e possíveis problemas desencadeadores. A partir de dados relacionados à experiência humana, desenvolve-se as situações de ensino. A produção do conhecimento é obtida mediante as relações estabelecidas pelo grupo. “[...] atividade que possa colocar o pensamento da criança em ação, partindo de situações-problema que sejam significativas. Estas são o que chamamos de problemas desencadeadores de aprendizagem.” (MOURA, 1997, p. 6). A AE desenvolve a autonomia do aluno e a interação nas situações, as tarefas propostas passam a ter mais significados.

O termo atividade pode ser empregado quando o aluno tenta solucionar o problema em busca do conhecimento. Caso o motivo para a resolução seja diferente, não é tido como atividade. A AOE pode até ser tida como um problema dinâmico, desenvolvida no coletivo e que

[...] contém os elementos que a definem: uma situação-problema capaz de colocar o pensamento da criança em ação, respeita a característica de atividade principal ao propor um problema onde a Matemática (conteúdo escolar) se faz presente, desafiando sem que se perca o lúdico. (MOURA, 1997, p. 13)

A Análise Didática (AD), consiste em um termo utilizado na Educação Matemática, que busca estudar documentos e textos relacionados ao ensino e aprendizagem, de modo a compreendê-los. Segundo a Real Academia Española (RAE), análise significa decompor o todo de modo a conhecer seus princípios ou elementos e síntese seria o complemento da análise, ou seja, a composição de um todo a partir da reunião das partes. “A análise de um objeto é feita a partir da relação existente entre os elementos que o constituem como um todo, juntamente com a estrutura para sua interpretação.” (ROMERO, 2013, p.13, tradução livre)

O objetivo da análise didática é fundamentar, direcionar e sistematizar o planejamento e a prática dos processos de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos específicos, estabelecidos pela comunidade educativa e ocorrendo no ambiente escolar. (ROMERO, 2013, p. 19, tradução livre)

A AD apresenta um ciclo, com cinco componente, sendo eles: análise conceitual (conceitos e significados relacionados ao tema); análise de conteúdo (conhecimento dos conceitos matemáticos); análise cognitiva (organização da aprendizagem); análise de instrução (desenho da unidade didática); análise avaliativa (revisão do processo).

## **METODOLOGIA**

Para ter conhecimento de situações de ensino já desenvolvidas, ferramentas e processos utilizados, foi realizada uma pesquisa para que ao final do processo fosse possível apresentar uma proposta para se trabalhar o conteúdo de forma diferenciada. Como base de pesquisa foram selecionadas, aleatoriamente, vinte revistas com qualis A1, A2 e B1, na área de ensino e que possuíam a palavra ‘matemática’ no nome. A busca na plataforma de cada uma das revistas foi realizada durante o mês de janeiro de 2019, utilizando trigonometria como palavra-chave. No primeiro momento foram encontrados 73 artigos.

Considerando a quantidade de artigos, utilizamos a seguinte sequência de critérios para selecionar os artigos trabalhados: Relevância de acordo com a proposta de pesquisa; Textos em português; Descrição detalhada das situações de ensino propostas; Corte temporal de 2013 a 2018. Ao final, foram selecionados 10 artigos para serem trabalhados durante a pesquisa. Para este trabalho, utilizamos apenas o artigo “Uma Experiência de Produção de Significados para o Cálculo de Distâncias Inacessíveis” (BARBOSA; MALAVAZI, 2017), devido ao conteúdo.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) não utiliza o termo trigonometria. Durante o 9º ano, dentro da unidade temática “geometria”, tem-se como objeto de conhecimentos as “relações métricas no triângulo retângulo”, que deve trabalhar de acordo com a habilidade (EF09MA13) – “Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos”. As Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná (DCE-PR) (PARANÁ, 2008) aborda o contexto histórico do ensino da matemática, relatando diversas vezes a trigonometria no desenvolvimento do ensino. Assim como a BNCC, durante o 9º ano inicia-se o estudo da trigonometria e deve-se continuar no decorrer do ensino médio, e recomenda-se que seja estudado: Relações métricas no triângulo retângulo; Trigonometria no triângulo retângulo. Ao final, o estudante deve conhecer e aplicar as relações métricas e trigonométricas no triângulo retângulo; utilizar o Teorema de Pitágoras na determinação das medidas dos lados de um triângulo retângulo.

A proposta aqui apresentada não tem como objetivo introduzir o conteúdo. Sendo assim, sugerimos que o professor utilize história da matemática para relacionar Teorema de Pitágoras e Teorema de Tales. Após a contextualização histórica, pode-se apresentar os conteúdos matemáticos a serem explorados no decorrer da atividade. O público-alvo desta proposta são turmas do 9º ano do ensino fundamental II e busca desafiar os estudantes a encontrarem uma solução para o problema. Sendo assim, além de trabalhar o raciocínio lógico e revisar tópicos já trabalhados, permite aos estudantes relacionarem a matemática presente nos diferentes anos escolares. A discussão entre os estudantes é importante para que eles percebam as diferentes possibilidades de pensamento, e através de argumentos devem chegar a um consenso de qual estratégia mais se adequa a resolução. Logo, os estudantes devem estar dispostos em pequenos grupos para discutir a seguinte situação-problema:

Alicia, Heitor, Ricardo, Suzana e Tales são amigos de longa data. Tales é o mais preguiçoso de todos, mas adora apostar com os amigos. Certa vez, o grupo combinou de fazer uma reunião na casa de Ricardo. Tales foi desafiado pelos amigos a descobrir qual seria o caminho que ele andaria menos e qual a distância percorrida. Lembre-se, Tales está saindo da sua casa para ir até a casa de Ricardo. Tales tem as seguintes informações:

- a. As quadras do bairro não são regulares;

- b. Alicia, Heitor e Tales moram na mesma rua, nessa sequência;
- c. A rua de Suzana é perpendicular à rua de Alice e Tales;
- d. Suzana mora na mesma rua de Heitor;
- e. As casas de Tales, Heitor e de Suzana podem ser consideradas vértices de um triângulo retângulo;
- f. Tales e Heitor moram a 120 metros de distância;
- g. Tales e Suzana moram a 150 metros de distância;
- h. As ruas que ligam as casas de Alicia e Ricardo e de Heitor e Suzana são paralelas;
- i. Alicia mora na mesma rua que Ricardo;
- j. Heitor e Ricardo não moram na mesma rua;
- k. Tales, Suzana e Ricardo moram na mesma rua;
- l. A distância entre a casa de Alicia e Heitor é de 40 metros;
- m. A distância entre a casa de Alicia e Ricardo é maior que a distância entre a casa de Heitor e Suzana;
- n. A distância entre a casa de Suzana e Ricardo é a segunda menor das distâncias entre todas as casas.

Esta situação se enquadra como uma situação desencadeadora de aprendizagem, e conforme Moura (1997), tem como objetivo a solução de um problema coletivo. Utiliza-se dos conhecimentos individuais de cada estudante e, por meio das discussões realizadas em grupo, espera-se que esses conhecimentos sejam ampliados e se tornem coletivos. Além disso, o compartilhamento de experiências possibilita que os estudantes aumentem a interação e deem significados as tarefas propostas, de modo que desenvolvam autonomia no ambiente escolar.

Ao trazer os elementos históricos e relacionando-os com a situação problema, atribuímos significado ao que se é estudado. Além disso, pedir aos estudantes que registrem as linhas de raciocínio é importante para que os critérios a serem considerados para a análise conceitual e de conteúdo sejam atingidos. O objetivo desta atividade é que os estudantes sejam capazes de dialogar, estabelecer as relações presentes no triângulo retângulo e se apropriar dos conhecimentos necessários para a resolução do problema. Durante o desenvolvimento, os estudantes poderão apresentar dificuldades relacionadas aos conceitos. Neste momento, é importante instigar os estudantes que pesquisem em diferentes fontes e, por meio de discussões, consigam discernir o certo do errado. Gerando a autonomia e a possibilidade de superar as dificuldades apresentadas, assim como deve ser feito para a análise cognitiva.

A proposta apresentada é versátil e pode ser modificada para atender diferentes níveis de ensino ou estudantes com necessidades educacionais especiais. Independente de como o professor utilize a proposta, é extremamente importante que acompanhe os grupos durante a realização, para que interfira sempre que necessário. Outra possibilidade para esta situação é utilizá-la como forma de avaliação, ao fazer esta escolha trabalha-se o social e a formação do estudante. Por estarem dispostos em grupo, não enxergam a avaliação de forma negativa como é recorrente, possibilitando um melhor desempenho.

## CONCLUSÃO

A maioria das situações de ensino encontradas abordam a trigonometria utilizando tecnologias digitais. Acreditamos na importância dessas situações, uma vez que as tecnologias estão presentes no dia a dia da população e a facilidade que as novas gerações têm de utilizá-las.

Utilizar Atividade Orientadora de Ensino (AOE) e Análise Didática (AD) foram fundamentais e imprescindíveis, pois nos permitiram desenvolver uma nova situação que exige que os estudantes sejam ativos e autônomos. Através do conceito de AOE, buscamos elaborar uma situação em que os estudantes se sentissem motivados a participar e solucionar o problema. Enquanto os critérios da AD nos permitiram potencializar essa proposta, através de aspectos históricos, conceitos relacionados, utilização de tendências metodológicas e previsão de erros.

Por meio deste artigo, esperamos mostrar que existem possibilidades de se explorar os conteúdos que não necessitam de tecnologias e que seja diferente da metodologia tradicional. Fazer com que o estudante participe ativamente das propostas feitas em sala é muito importante e enriquece o processo de aprendizagem. Muitas vezes essas propostas irão exigir mais do professor, pois em muitos momentos precisará sanar as dúvidas e orientar para que os grupos atinjam os objetivos planejados.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, E., MALAVAZI, M. Uma experiência de produção de significados para o cálculo de distâncias inacessíveis. **Eventos Pedagógicos**, Sinop, v. 8, n. 1, 21. ed., p. 375-400, jan./jul. 2017. Disponível em: <<http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/article/view/2603>>. Acesso em: 12 jan. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Matemática**. Ministério da Educação, Brasília, dez. 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>>. Acesso em: 12 mar. 2019
- CURITIBA. Secretaria da Educação do Estado do Paraná: **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática**. Secretaria da Educação do Estado do Paraná, Curitiba, 2008. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce\\_mat.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_mat.pdf)>. Acesso em: 12 mar. 2019
- MOURA, M. O. A Atividade de Ensino como Unidade Formadora. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v.11. n. 12, 1997. Disponível em <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10647>>. Acesso: 10 fev 2019
- ROMERO, L. R. El Método del Análisis Didáctico. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, n. 33, p. 11-27, mar. 2013. Disponível em <<http://www.fisem.org/www/union/revistas/2013/33/ARCHIVO6.pdf>>. Acesso: 10 fev 2019