

**PROCESSO DE APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS TRIGONÔMÉTRICOS  
MEDIADO PELA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO (AOE)**

**PROCESO DE APROPIACIÓN DE CONCEPTOS TRIGONOMÉTRICOS MEDIADO  
POR LA ACTIVIDAD ORIENTADORA DE ENSEÑANZA (AOE)**

**PROCESS OF APPROPRIATION OF TRIGONOMETRIC CONCEPTS MEDIATED BY  
THE TEACHING GUIDING ACTIVITY (AOE)**



André Viana Rodrigues Chaves BEZERRA<sup>1</sup>  
e-mail: andrevcb172@gmail.com



Neuton Alves de ARAÚJO<sup>2</sup>  
e-mail: doutor.neuton@ufpi.edu.br



Valdirene Gomes de SOUSA<sup>3</sup>  
e-mail: val\_sousa@cceca.uespi.br

**Como referenciar este artigo:**

BEZERRA, A. V. R. C.; ARAÚJO, N. A.; SOUSA, V. G. Processo de apropriação de conceitos trigonométricos mediado pela Atividade Orientadora de Ensino (AOE). **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 18, n. 00, e023088, 2023. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v18i00.18285>



- | Submetido em: 25/04/2023
- | Revisões requeridas em: 28/07/2023
- | Aprovado em: 10/08/2023
- | Publicado em: 30/09/2023

**Editor:** Prof. Dr. José Luís Bizelli  
**Editor Adjunto Executivo:** Prof. Dr. José Anderson Santos Cruz

<sup>1</sup> Secretaria de Educação do Estado do Maranhão (SEDUC), Caxias – MA – Brasil. Professor de Matemática do Ensino Médio. Mestre em Matemática (PROFMAT/UESPI).

<sup>2</sup> Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina – PI – Brasil. Professor do Magistério Superior (MS), Classe C - Adjunto, Nível 003. Doutorado em Educação (USP).

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina – PI – Brasil. Professora Adjunta IV Dedicção Exclusiva (CCECA/UESPI). Doutora em Educação (UFPI).

**RESUMO:** A Matemática, historicamente, vem sendo significada como de difícil compreensão. Delimitando à Geometria, esta tem sido calcada na memorização de definições e fórmulas, o que nega aos alunos a possibilidade de aprendizagem do lógico histórico dos conceitos. Este artigo tem o objetivo de analisar a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) enquanto princípio metodológico no processo de apropriação de conceitos trigonométricos. Trata-se de um recorte dos dados de uma pesquisa de mestrado em Matemática (BEZERRA, 2019), ancorada na abordagem qualitativa, que se insere em um contexto de desenvolvimento de AOE com alunos do Ensino Médio da rede pública estadual do Maranhão, Brasil. Foi subsidiada pela Teoria da Atividade e pelo próprio conceito de AOE. Como resultados, constatou-se que a AOE se apresenta como possibilidade de organização do ensino dos conceitos trigonométricos. Nessas condições, parte-se do movimento lógico histórico do conceito por possibilitar ao aluno a tomada de consciência da necessidade de encontrar uma solução ao problema desencadeador, colocando-o em atividade de aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atividade Orientadora de Ensino. Conceitos trigonométricos. Ensino Médio.

**RESUMEN:** *La Matemática, históricamente, han sido significadas como de difícil comprensión. Delimitando a la Geometría, esta ha sido fundamentada en la memorización de definiciones y fórmulas, negando a los alumnos la posibilidad de aprendizaje del lógico histórico de los conceptos. Este artículo tiene el objetivo de analizar la Actividad Orientadora de Enseñanza (AOE) como principio metodológico en el proceso de apropiación de conceptos trigonométricos. Se trata de un recorte de los datos de una investigación de maestría en Matemática (BEZERRA, 2019), anclado en el abordaje cualitativa que se inserta en un contexto de desarrollo de AOE con alumnos de la Enseñanza Secundaria de la red pública estatal de Maranhão, Brasil. Fue subsidiada por la Teoría de la Actividad y por el propio concepto de AOE. Como resultados, se constató que la AOE se presenta como posibilidad de organización de la enseñanza de los conceptos trigonométricos. En esas condiciones, se parte del movimiento lógico histórico del concepto por posibilitar al alumno la toma de conciencia de la necesidad de encontrar una solución al problema desencadenador, poniéndolo en actividad de aprendizaje.*

**PALABRAS CLAVE:** *Actividad Orientadora de Enseñanza. Conceptos trigonométricos. Enseñanza Secundaria.*

**ABSTRACT:** *Mathematics has historically been perceived as difficult to understand. In Geometry, it has been based on memorizing definitions and formulas, which denies students the possibility of learning the historical logic of the concepts. The aim of this article is to analyze the Teaching Orientation Activity (AOE) as a methodological principle in the process of appropriating trigonometric concepts. It is a cross-section of data from a master's research in Mathematics (BEZERRA, 2019), anchored in the qualitative approach that is inserted in a context of development of AOE with high school students from the state public network of Maranhão, Brazil. It was supported by Activity Theory and the concept of AOE itself. The results showed that AOE is a possibility for organizing the teaching of trigonometric concepts. Under these conditions, it is based on the historical logical movement of the concept, as it enables the student to become aware of the need to find a solution to the triggering problem, placing them in a learning activity.*

**KEYWORDS:** *Guiding Teaching Activity. Trigonometric Concepts. High School.*

## Introdução

O baixo rendimento das avaliações internas e/ou externas contemplando a disciplina de Matemática pode implicar indícios da não produção de sentidos e, conseqüentemente, da não apropriação de seus conceitos. Delimitando à Geometria, da forma como vem sendo trabalhada historicamente, esta é significada pelos alunos como de difícil compreensão, apropriação. Por outro lado, calcada na memorização de definições, fórmulas e resolução de problemas, nega aos discentes a possibilidade de aprendizagem do lógico histórico dos conceitos. Em decorrência disso, conforme destaca Bezerra (2019), muitas são as perguntas que costumamos ouvir, como por exemplo: professor, por que e para que estudar essa Matemática? Como surgiu isso?

Diante do exposto, situamos o objeto de estudo desenvolvido por Bezerra (2019) – possibilidades de apropriação de conceitos trigonométricos – por entendermos que é papel do professor criar condições objetivas e subjetivas para que os alunos eduquem seus motivos na busca de dar resposta a determinada situação desencadeadora de aprendizagem. Para isso, se faz necessário que, intencionalmente, o professor organize o ensino a fim de que ocorra a apropriação conceitual. Esclarecemos, ainda, que este estudo, ancorado na abordagem qualitativa e explicativa, se inseriu em um contexto de vivência e desenvolvimento de AOE com alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual do Maranhão.

Isto posto, neste artigo, buscamos responder à questão problema: como a AOE, enquanto princípio metodológico, possibilita a mediação no processo de apropriação de conceitos trigonométricos? Com isso, objetivamos analisar as possibilidades da AOE enquanto princípio metodológico no processo de apropriação de conceitos trigonométricos.

Tecidas as considerações, neste estudo a Teoria da Atividade (LEONTIEV, 1978, 2010) e, de modo particular, a AOE (MOURA, 1996, 2016) se apresentam como bases teórico-metodológicas que dão sustentação ao nosso processo investigativo e analítico. A AOE trata-se de um princípio metodológico que emerge dos pressupostos da Teoria da Atividade. Neste princípio, Bezerra (2019), fundamentado em Leontiev (1978, 2010) e Moura (2001), compreende que a atividade de aprendizagem de conceitos matemáticos deve partir de uma necessidade, movida por um motivo, ao contrário das listas de exercícios repetitivos, com propostas de resolução de problemas de forma memorizada e mecânica.

Com esse fim, as seções foram organizadas atendendo a seguinte sequência: na primeira, apresentamos as considerações introdutórias sobre o objeto do estudo que versa sobre a apropriação de conceitos trigonométricos em um contexto de vivência e desenvolvimento de

AOE. Na segunda seção, trazemos reflexões acerca da Teoria da Atividade e da AOE, alinhadas à problemática da apropriação de conceitos trigonométricos. Por sua vez, na terceira seção, explicitamos os procedimentos metodológicos que encaminharam o desenvolvimento deste estudo. Dando sequência, reservamos, na quarta seção, a análise dos dados apreendidos e apresentados no episódio de aprendizagem que emergiu do movimento da aplicação das AOE. E, por fim, as considerações finais, em que apresentamos respostas ao problema de pesquisa.

### **Da Teoria da Atividade à Atividade Orientadora de Ensino: contribuições no processo de apropriação de conceitos trigonométricos**

A Teoria da Atividade se constitui como uma vertente dos estudos da Teoria Histórico-Cultural, iniciada na década de 1930 pelo bielorusso Lev Vigotski. Suas pesquisas têm como destaque a interação do homem com os signos e os instrumentos da comunicação, as vivências, os aspectos biológicos, bem como as condições materiais e sociais. Como afirma Bezerra (2019, p. 42), estas ancoram-se no “[...] pressuposto marxista de que ao transformar a natureza o homem também se transforma, atingindo dentro das condições objetivas e subjetivas a sua emancipação, o seu desenvolvimento psíquico”.

Nessa perspectiva, a atividade social e histórica dos homens é o que desencadeia o desenvolvimento do seu psiquismo, o que se dá pela mediação de instrumentos e signos a partir da apropriação das operações físicas e/ou mentais que neles estão incorporadas. Portanto, ao se apropriar da cultura material e simbólica, legado produzido e acumulado objetivamente ao longo da história, a exemplo dos conceitos matemáticos, o homem se desenvolve. Nesse sentido, ao delimitar a atividade pedagógica, ou seja, a unidade atividade de ensino e atividade de aprendizagem, Bezerra (2019) afirma que esse desenvolvimento é resultado das mediações que a permeiam.

Dessa forma, o desenvolvimento de funções especificamente humanas, a exemplo da reflexão, da criatividade, da imaginação, da atenção voluntária e do comportamento volitivo, tem origem no processo de apropriação de conceitos, implicando na transformação da atividade externa em atividade interna. Assim, se faz necessário que as funções psíquicas sejam vivenciadas no coletivo, posto que tais funções “[...] não existem no indivíduo como uma potencialidade, mas são experimentadas inicialmente sob a forma de atividade intersíquica (entre pessoas) antes de assumirem a forma de atividade intrapsíquica (dentro da pessoa)” (MELLO, 2004, p. 141).

Desse modo, fica evidenciado que os homens, em consequência de suas necessidades e motivos, idealizam e criam objetos sociais, ou seja, “o produto do trabalho contém a atividade humana nele fixada, ele é a objetivação do trabalho, é a atividade transformada em objeto [...]” (SAVIANI; DUARTE, 2012, p. 23). No sentido referido, ao incidirmos o nosso olhar para a atividade de ensino de matemática, o professor faz uso de instrumentos mediadores, criando condições para que os alunos se apropriem dos conceitos matemáticos. Nisso está implicada a necessidade de identificação, organização, sequenciação e dosagem dos conteúdos, bem como os meios para validar a finalidade do trabalho educativo (SAVIANI, 2011).

Decorre dessa compreensão que é pela atividade que os homens tomam consciência de suas ações. A exemplo da atividade pedagógica, no caso do professor de matemática, conforme salienta Bezerra (2019), este produz significação de conceitos a partir de suas práticas. Significação aqui entendida à luz da Teoria da Atividade como sendo “[...] a forma sob a qual um homem assimila a experiência humana generalizada e refletida (LEONTIEV, 1978, p. 101).

Portanto, coerente com o pensamento de Leontiev (1978), entendemos que a atividade pedagógica possibilita significações da realidade psicológica do sujeito que ensina e aprende. Nessa perspectiva, o desenvolvimento dessa atividade gera uma alteração na realidade mediadas por instrumentos simbólicos, implicando nas condições objetivas para a organização do ensino e, conseqüentemente, na apropriação de conceitos teórico-científicos por parte dos alunos. Aqui há, portanto, negociação de significações o que nos leva a compreender, como defendido pelo autor em tela, que “[...] o conceito de atividade está necessariamente ligado ao conceito de motivo” (LEONTIEV, 2021, p. 123). Disso, depreendemos que toda e qualquer atividade é orientada por um motivo, havendo, assim, a necessidade de educá-lo.

À luz dessas reflexões, salientamos que a Teoria da Atividade contribui no cenário educativo e, especificamente, no caso deste estudo, na apropriação de conceitos matemáticos. No entanto, faz-se oportuno ressaltar o papel do motivo enquanto elemento estruturante da atividade, uma vez que este impulsiona as ações de alunos e professores, conscientizando-os acerca do comprometimento com a atividade pedagógica e, por conseguinte, com a organização do ensino. A esse respeito, afirmamos que as ações e operações determinantes da atividade são impelidas pelo seu motivo. Além disso, estas encaminham-se para uma finalidade (LEONTIEV, 1978).

Ainda a esse respeito, no que tange ao ensino de matemática, a apropriação conceitual se dá mediada pelas relações pedagógicas que envolvem professor, aluno e colegas de turma. Enfatizando a atividade pedagógica, como diz Vigotski (2007), mediante as condições criadas

e mediações, é que se forma a Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI). Esta se constitui como possibilidade de os alunos alcançarem níveis sofisticados de aprendizagem, ou seja, do desenvolvimento potencial ao desenvolvimento real. Em outras palavras, a exemplo das situações-problema propostas pelo professor, no primeiro caso, seria o que o aluno realiza, porém, com a ajuda do professor ou de um colega que evidencia um nível psíquico mais elaborado. Já no segundo caso, trata-se do nível de desenvolvimento em que ele consegue realizar as situações propostas de forma autônoma e criativa.

Em vista dessa discussão teórica, surge o questionamento: considerando a ZDI no contexto da aprendizagem conceitual matemática, que encaminhamentos teórico-metodológicos podemos propor para a superação do nível de desenvolvimento potencial? Na busca por respostas, Moura (1996, 2001), respaldado nos pressupostos da Teoria da Atividade, idealiza e objetiva um princípio metodológico cunhado por este autor de Atividade Orientadora de Ensino (AOE). Este “[...] se estrutura de modo a permitir que sujeitos interajam, mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema” (MOURA, 2002, p. 155).

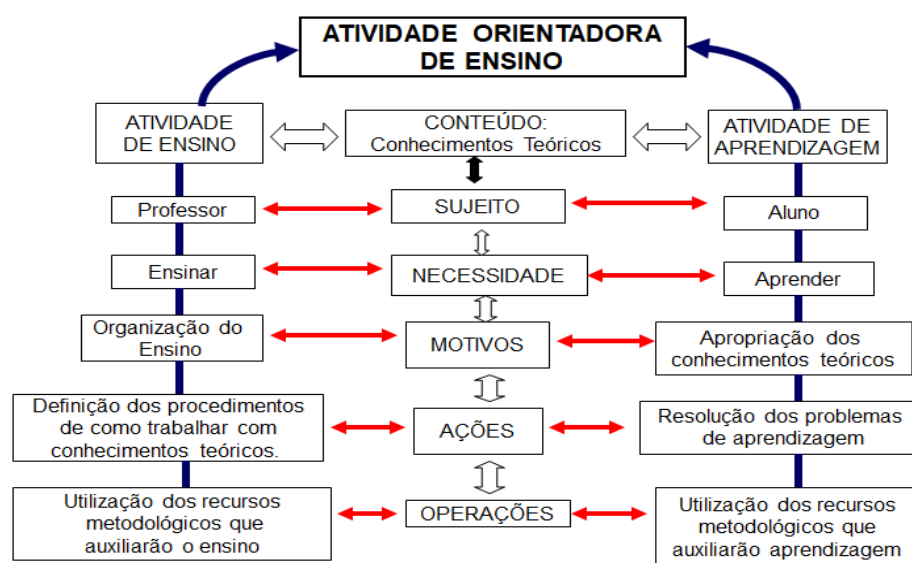
Nessa direção, tomando como base a perspectiva do lógico-histórico (KOPNIN, 1978), tal princípio segue a estrutura: intencionalidade do professor; proposta de uma situação desencadeadora de aprendizagem; momentos de interação entre os alunos e o professor; indicação de fontes para consulta; possíveis formas de resolução do problema desencadeador; e discussões coletivas que encaminham à síntese teórica das resoluções encontradas.

Nessas condições, na perspectiva teórica aqui defendida, entendemos que a aprendizagem somente se configura como atividade quando a tríade professor, aluno e objeto do conhecimento (neste estudo, são os conceitos trigonométricos) se estabelece a partir da mediação. Tal entendimento pressupõe o papel fundamental do professor na orientação e organização do ensino, sendo que a primeira ação é criar nos alunos a necessidade do conceito. Intrínseca a essa ação, como comentado anteriormente, está a necessidade de identificar os motivos dos alunos serem educados. Alinhado ao exposto, ressaltamos que na operacionalização das ações, o professor designa princípios metodológicos, a exemplo da AOE, onde “[...] professor e alunos são sujeitos em atividade e, dessa forma, se constituem como indivíduos portadores de conhecimentos, valores e afetividade que estarão presentes no modo como realizarão as ações que têm por objetivo um conhecimento de qualidade nova” (BEZERRA, 2019, p. 36).

Observamos, portanto, que nessa proposta de organização do ensino estão presentes as intencionalidades educativas, as quais, certamente, como tão bem enfatizado por Moura (2001, p. 157), “[...] proporcionarão mudanças em sujeitos que adquirem novas competências, comportamentos e valores e, na realidade objetiva, como resultado das ações desses sujeitos”.

Expostos os comentários, sintetizamos as compreensões da AOE ao apresentarmos a figura 1.

**Figura 1** – Estrutura da Atividade Orientadora de Ensino



Fonte: Moura (2016 apud BEZERRA, 2019)

Na descrição da figura 1, evidenciamos que a AOE se constitui como eixo mediador na atividade pedagógica. Nela, estão presentes seus elementos característicos: conteúdo, sujeito, necessidade, motivos, ações e operações. A título de ilustração, ressaltamos que no contexto da atividade pedagógica, o professor de Matemática tem como necessidade ensinar um conteúdo, a exemplo dos conceitos trigonométricos, aos alunos que objetivam a aprendizagem desse conteúdo. Portanto, eis o que justifica a máxima defendida por Moura (2001) de que a AOE se constitui como modo geral de organização do ensino, cujo conteúdo principal é o conhecimento teórico-científico matemático e, por extensão, o desenvolvimento do pensamento teórico. Dito isso, na perspectiva da AOE, temos um processo de ensino e aprendizagem que, em síntese, se constitui pela unidade formativa professor e aluno.

Tecidas essas considerações, é salutar ressaltarmos que no processo de elaboração e desenvolvimento da AOE, três etapas se fazem presentes. Na primeira, o professor dedica-se a estudos e planejamento do lógico histórico do conceito central (que no caso deste estudo

envolve a trigonometria). Na segunda etapa, elabora-se a situação desencadeadora de aprendizagem (SDA), e nela deve estar explicitado o problema desencadeador. Para tanto, como sugestão, o ponto de partida da SDA pode ser uma história virtual (situações-problema que envolvem personagens de histórias imaginadas, como lendas e contos infantis, bem como histórias que trazem em si conceitos matemáticos), um jogo ou situações emergentes do cotidiano dos alunos (MOURA, 1996). Finalmente, na terceira etapa, propõe-se o momento da síntese coletiva. Aqui, sob a mediação do professor, ocorre a negociação de significados buscando encontrar respostas matematicamente corretas em que estas coincidam com aquelas que a humanidade, movida por suas necessidades e motivos, historicamente, elaborou e instituiu resultados como corretos (ARAÚJO, 2020).

Em vista dessa reflexão teórica, destacamos no contexto da AOE a situação desencadeadora de aprendizagem – história virtual –, intitulada Verdum e seus amigos (ROSA *et al.*, 2013), desenvolvida por Araújo (2020) ao nos apresentar um processo formativo com professores do Ensino Fundamental, como exposto na figura 2.

**Figura 2** – Verdum e seus Amigos

Era uma vez Verdum, um ser encantado que vivia em uma floresta de outro mundo. Verdum tinha muitos amigos e juntos brincavam todos os dias na clareira dessa floresta. Quase todos viviam próximos à casa de Verdum, menos três deles: o Gigante chamado Tililim e os dois anões, Edim e Enim.

Certo dia Verdum convidou a todos para brincarem em sua casa. Como Tililim, Edim e Enim moravam muito longe, Verdum explicou como chegar até sua casa. Assim, saindo da clareira, do lado que o sol se põe, deveriam dar cinquenta passos para frente, depois trinta passos à direita e mais quarenta passos até a grande árvore e, então, continuariam em frente e sua casa estaria apenas dez passos dali.

Com a explicação de Verdum, os três amigos anotaram todas as orientações para não esquecerem nada. No dia seguinte, logo pela manhã, seguiram na direção correta. Mas, apesar disso, não conseguiram chegar à casa de Verdum.

*O que pode ter acontecido? Por que eles não chegaram? Como podemos ajudar Verdum a entender o que aconteceu para buscar outro modo de explicar como chegar até sua casa?*

Fonte: Rosa *et al.* (2013)

A proposta objetivou atingir a essência do conceito de medida, posto que, para Davydov (1982), este constitui-se fundamento geral no desenvolvimento do conceito de número. Para tanto, no primeiro momento, foram propostos encontros numa perspectiva dialógica balizada pela compreensão do lógico histórico de medida.



No segundo momento, o professor apresentou a história virtual, como evidenciada na figura 2, envolvendo o conceito de medida e seus nexos conceituais, com destaque para o problema desencadeador de aprendizagem.

Finalmente, o terceiro momento da AOE se deu com a negociação de significações, a fim de que as respostas apresentadas pelos professores participantes do estudo formativo atendessem a perspectiva do lógico histórico do conceito de medida, coincidindo ou, de algum modo, se aproximando daquelas significações instituídas como corretas pela humanidade no processo histórico-cultural de desenvolvimento da matemática.

Destarte, com base na ilustração, fica evidenciado que a AOE se pauta na intencionalidade dos sujeitos que, mediados pela negociação de significações, possibilitam a objetivação e apropriação de conhecimentos teórico-científicos e, por conseguinte, do desenvolvimento do pensamento teórico.

### **Procedimentos metodológicos**

Para o desenvolvimento deste estudo, na busca de apreendermos o fenômeno investigado, qual seja, possibilidades de apropriação de conceitos trigonométricos, nos fundamentamos teórico-metodologicamente na Teoria da Atividade e no conceito de AOE. Para isso, em conformidade com Rodrigues e Sforni (2010), de forma intencional e no coletivo, criamos as condições para que os alunos se sentissem motivados na participação de situações compartilhadas. Em decorrência disso, foi possível acompanharmos mais de perto as manifestações explicitadas verbalmente de seu pensamento e, por extensão, de suas ações.

Assim, este estudo se configura como explicativo, haja vista que recorremos ao método investigativo de Vigotski (2007), ancorado no Materialismo Histórico e Dialético. Esclarecemos que o referido método apresenta três princípios: 1) não nos limitarmos às descrições do fenômeno investigado e, sim, explicarmos tal fenômeno, de modo a atingirmos sua essência; 2) recorrermos à análise do processo, do movimento de constituição do fenômeno, ou seja, de sua historicidade; 3) ao nos depararmos com o fenômeno investigado, não devemos desprezar comportamentos que se manifestam em sua aparência cristalizados, fossilizados, o que nos leva à necessidade de retornarmos à gênese desse fenômeno.

Nessa lógica de pensamento, inicialmente, a fim de explicarmos o fenômeno em sua essência, elaboramos e apresentamos a AOE enquanto princípio metodológico. Por conseguinte, analisamos o movimento lógico histórico dos conceitos trigonométricos e, sob a intervenção do pesquisador, foram propostas duas situações desencadeadoras da aprendizagem.

Por fim, considerando o processo de apropriação dos conceitos, no coletivo, buscamos reconhecer as significações desenvolvidas pelos alunos.

Diante do exposto, tais pressupostos sinalizaram elementos que nos permitiram evidenciar o movimento da AOE na objetivação e apropriação de conceitos trigonométricos por alunos do Ensino Médio. Vale destacarmos que tal movimento se apresentou dinâmico, histórico, constituindo-se em atividade, tanto para os alunos quanto para os investigadores. Ademais, observamos que tal objetivação e apropriação, conforme Araújo (2020 apud BEZERRA, 2019, p. 121), “[...] não se encontra posta no meio social, na escola ou em qualquer outro espaço de formação, portanto, não basta apenas descrevermos o processo de apropriação de conceitos matemáticos [...]”.

Os participantes foram 15 (quinze) alunos regularmente matriculados no 2º ano do Ensino Médio. Esclarecemos que, a fim de preservarmos suas identidades, foi acordado que resguardássemos seus nomes. Dessa forma, ao longo do texto, adotamos codinomes: Aluno 1, Aluno 2, Aluno 3, Aluno 4, ...

Especificamente sobre o processo de produção dos dados, em conformidade com Oliveira (2016), entendemos que a definição dos instrumentos e técnicas de pesquisa devem coadunar com o problema, o objetivo do estudo e o marco teórico-metodológico, de modo que possibilitem o desvelamento do fenômeno investigado. Assim compreendido, priorizamos a observação participante e a própria AOE.

Quanto à relevância da observação participante para este estudo, a escolha se deu por ser uma técnica que possibilita ao pesquisador maior envolvimento nas ações da pesquisa. Como salientam Marconi e Lakatos (2017 apud BEZERRA, 2019, p. 48), o pesquisador ao se ver também na condição de pesquisado, “[...] confunde-se com ele. Fica tão próximo à comunidade quanto um membro do grupo que está estudando e participa das atividades normais deste”. Isso ficou evidente, de modo particular, na aplicação das AOE, com as constantes intervenções do pesquisador, implicando, desse modo, no envolvimento dos alunos.

Por fim, esclarecemos que a AOE, neste estudo, além de um princípio metodológico, também se apresentou como procedimento de apreensão de dados. Com isso, observamos suas possibilidades de mediação no processo de apropriação de conceitos trigonométricos ao se considerar a relação alunos e pesquisador, na perspectiva coletiva, sobretudo, nos momentos de reflexão, de levantamento de hipóteses e na busca de solução das atividades desencadeadoras de aprendizagem propostas.

No que diz respeito ao procedimento analítico, alinhado à perspectiva teórico-metodológica abraçada, partimos da máxima marxista de que a realidade objetiva existe independentemente da nossa consciência, ou seja, não é algo dado *a priori*. Na verdade, a realidade “[...] não é, portanto, um mundo de objetos ‘real’, fixados, que sob o seu aspecto fetichizado levem uma existência transcendente como uma variante naturalisticamente entendida das idéias platônicas [...]” (KOSIK, 2011, p. 23, grifo do autor).

Em coerência com tal procedimento analítico, nos apoiamos em Moura (2004) ao propor a construção de episódios de aprendizagem, compreendidos como “[...] frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora” (MOURA, 2004, p. 276). Estes não se constituem, necessariamente, numa sequência lógica de ações lineares.

Com esse entendimento, na organização e seleção dos dados empíricos deste estudo, identificamos o episódio de aprendizagem – Envolvimento dos alunos na aplicação de AOE –, cujos resultados passamos a discutir na seção seguinte.

## **Resultados e discussão do episódio de aprendizagem**

Dedicamos esta seção aos resultados da discussão produzidos por meio de análise e interpretação do episódio de aprendizagem que emergiu do movimento da aplicação das AOE e da produção de significações dos alunos sobre as potencialidades destas no processo de apropriação conceitual.

### **Encontros formativos: o foco na AOE**

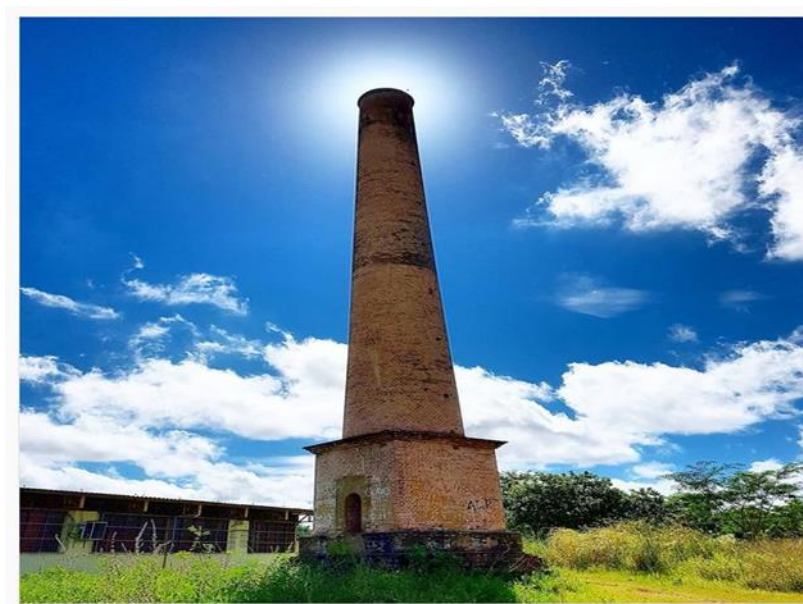
O presente episódio, constituído por quatro encontros, refere-se ao cenário formativo em que contemplamos os pressupostos teórico-metodológicos da AOE e, por conseguinte, os da Teoria da Atividade: lógico-histórico, necessidade do conceito e interação entre os alunos e mediação pesquisadores e alunos. Na ocasião, aplicamos duas AOE. Especificamente sobre as SDA, estas foram expressas a partir de situações do cotidiano dos alunos, assim intituladas: *Cálculo da altura de grandes estruturas e Descobrimo a distância usando os conceitos trigonométricos* (BEZERRA, 2019).

Ademais, nos encontros formativos, as SDA foram compartilhadas pelo coletivo, por meio da orientação do pesquisador, posto que na atividade pedagógica, como esclarece Moura (2004, p. 257), “[...] o professor como profissional que lida fundamentalmente com trocas de

significados passou a ser visto como aprendiz que carrega os elementos que constituem a sua individualidade construída em determinada cultura”.

Feito isso, deu-se início à aplicação da primeira AOE (Figura 4), em que a situação do cotidiano teve como problema desencadeador descobrir, a partir de conceitos trigonométricos, a altura de uma grande chaminé (Figura 3). Para isso, indagamos aos alunos sobre como eles poderiam chegar à resposta, matematicamente correta, do referido problema.

**Figura 3** – Chaminé - único resquício da monumental fábrica União



Fonte: Bezerra (2019)

A mencionada chaminé, localizada nas dependências da escola campo de pesquisa, hoje desativada, foi inicialmente observada pelos alunos, passando a compor a situação do cotidiano em tela. A necessidade conceitual apresentada consistiu na compreensão do lógico histórico dos conceitos trigonométricos. Isso, a partir da objetivação e apropriação de estratégias na busca de respostas aos problemas desencadeadores de aprendizagem, foi o que possibilitou encontrarmos o valor da distância e da altura de lugares inacessíveis.

Neste processo, no desenvolvimento da atividade de estudo, o aluno “[...] se faz ao produzir os seus objetos e que, ao produzir os seus objetos, ele produz também as suas significações cuja expressão máxima é a palavra” (MOURA, 2004, p. 260). Na verdade, desde os primórdios, dentre os problemas vivenciados pela humanidade, como pode ser constatado na AOE *Cálculo da altura de grandes estruturas* (Figura 4), ao definir a sua moradia e condições

para produzir, o homem se deparou com diferentes necessidades de controle (LANNER DE MOURA, 1995).

**Figura 4** – AOE – Cálculo da altura de grandes estruturas

Durante um trabalho, aplicado pela professora Joana, sobre a história da escola campo de pesquisa, foi despertada a curiosidade dos alunos Carlos, Débora e Wenderson. Esses alunos observaram que, em suas dependências, havia uma grande chaminé (Figura 5), que estava abandonada na parte de trás do terreno e ficaram imaginando qual seria sua altura. Eles se reuniram para tentar encontrar uma maneira de fazer os cálculos e, então, pensaram em algumas possibilidades para descobrir a altura, mas não obtiveram sucesso. Carlos pensou em medir usando uma fita métrica, enquanto Débora achou perigoso, devido à altura. Débora teve a ideia de empinar uma pipa e fazer com que a mesma ficasse presa no topo da chaminé, para depois medir o comprimento da linha usada. No entanto, o uso desse procedimento não é permitido nas dependências da escola. Wenderson, bastante curioso, recorreu à internet para pesquisar sobre como medir a altura de grandes estruturas e, com isso, teve o primeiro contato com os conceitos trigonométricos. Porém, não conseguiu interpretar estes conceitos. Com o resultado desta pesquisa, os três alunos decidiram fazer um estudo sobre como calcular grandes alturas e, assim, surgiram diversos questionamentos, dentre os quais, se configurou como problema desencadeador da aprendizagem: Como podemos usar os conceitos trigonométricos para descobrir a altura?

Fonte: Bezerra (2019)

Na situação desencadeadora em análise, fica evidenciado que, diante da necessidade de responder ao problema desencadeador da aprendizagem, qual seja: como usar os conceitos trigonométricos para descobrir a altura da chaminé, inicialmente, os personagens Carlos, Débora e Wenderson, possivelmente, nas primeiras tentativas, recorreram à grandeza de natureza discreta. No entanto, perceberam que quando se trata de grandes valores a contagem um a um torna-se insuficiente e, no geral, trabalhosa. Nesse contexto, há indícios de elementos de caráter imaginativo e criativo que possibilitaram o desenvolvimento de seu psiquismo e, por extensão, distintos níveis de significação.

Assim, considerando que na proposição desta primeira AOE as ações voltam-se para atender a necessidade de calcular a altura de grandes estruturas, Carlos sugere que seja empregada na medição a fita métrica. Contudo, essa possibilidade é descartada por Débora por observar o perigo de um acidente devido à altura da chaminé. É oportuno ressaltarmos ainda que, no processo de medição, embora os alunos adotassem como instrumento de medida o rolo de fita métrica, somente um rolo não seria suficiente, quando novamente se deparariam com a grandeza discreta e, conseqüentemente, isso se constituiria em um obstáculo.

Enquanto isso, a personagem Débora propôs que utilizassem uma pipa, prendendo-a no topo da chaminé. Assim, de posse do registro da medida do comprimento da linha empregada, chegariam à altura correspondente à chaminé. No entanto, as normas estabelecidas pelo regimento interno da escola tolheram tal estratégia. Com isso, ao levantarem novas possibilidades, o personagem Wenderson, movido pela curiosidade para saber como medir a altura da chaminé, recorreu à consulta em sites da internet. Nesta ação, ao se deparar com os conceitos trigonométricos e, na ocasião, por ainda não ter se apropriado desses conceitos, surgiram dúvidas que não soube interpretá-las.

Ainda sobre a análise desta SDA, diante das estratégias explicitadas pelos alunos na busca por respostas ao problema desencadeador da aprendizagem, estes tiveram seus motivos educados face à necessidade de calcular a altura da chaminé. Na sequência, para o desenvolvimento dos cálculos, o pesquisador passou a problematizar conceitos trigonométricos, com destaque no controle de variações da altura de objetos, o que se apresentou como possibilidade de os alunos significarem, culturalmente, ações de medir. A esse respeito, como dito por Moura (2016, p. 116), nesse modo de organização do ensino da matemática, a SDA tem como objetivo fulcral “[...] proporcionar a necessidade de apropriação do conceito pelo estudante, de modo que suas ações sejam realizadas em busca de solução de um problema que o mobilize para a atividade de aprendizagem – a apropriação dos conhecimentos”.

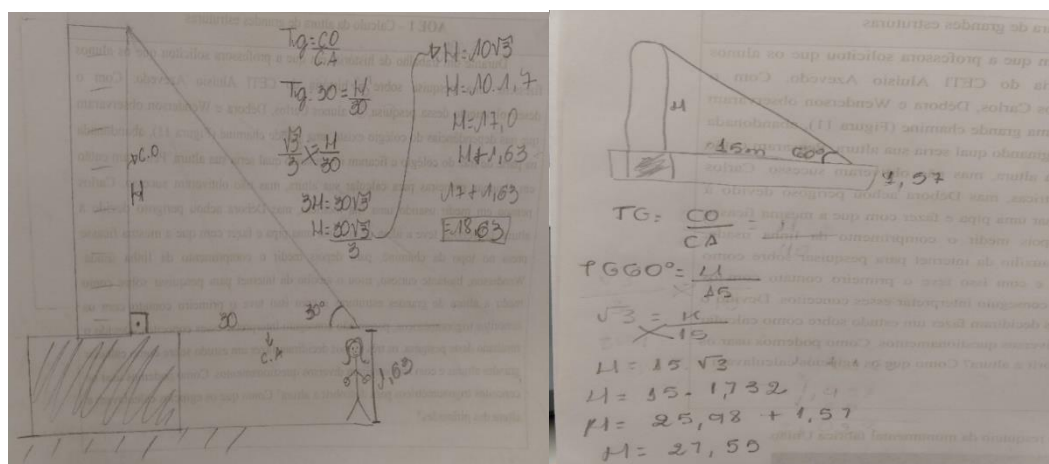
Nessa perspectiva, sob a intervenção do professor/pesquisador, as primeiras ações desenvolvidas, conforme descrito na SDA por Carlos, Débora e Wenderson, foram essenciais ao encaminhamento para elaboração de estratégias que possibilitaram, assim, aos alunos que observassem a variação na elevação do Sol. Isso trouxe implicações na mudança do ângulo em decorrência de os raios solares formarem, juntamente com a vara posta na horizontal, alteração na medida da sombra. Nesse movimento de pensamento, foi possível pensarem no conceito da tangente.

A título de ilustração, ao levantarem possibilidades para a resolução do problema desencadeador, a Aluna 7 e o Aluno 12 seguiram a mesma lógica de pensamento, conforme analisado por Bezerra (2019, p. 59) e descrito na figura 5.

Eles pensaram na hipótese de sua distância, fazendo uma simulação, até a chaminé como sendo um dos lados de um triângulo retângulo (cateto adjacente) e a altura dessa chaminé (cateto oposto). Desse modo, chegaram ao ângulo, ao olhar para o topo da chaminé. Aqui os alunos empregaram os ângulos fundamentais ( $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$ ), já apropriados por eles. Desse modo, como resultado final do cálculo, adicionaram a altura do observador para descobrirem uma possível resposta. Para isso, tiveram que adotar ângulos e

distâncias diferentes. Dessa forma, tomando como base a aplicação do conceito da tangente no triângulo retângulo, os alunos encontraram as respostas [...].

**Figura 5** – Respostas, respectivamente, da Aluna 7 e do Aluno 12



Fonte: Bezerra (2019)

Das estratégias empregadas pelos alunos em referência, foi possível constatar divergências nas respostas. Diante dessa constatação, o professor/pesquisador, valendo-se da problematização e intervenção, levou-os a identificarem que, embora os procedimentos, usados adequadamente, os valores correspondentes às medidas da distância e do ângulo não estavam corretos, posto que para determinar tais medidas, necessariamente, deveriam contar com recursos auxiliares, a exemplo da trena e do teodolito.

Nesse movimento de apropriação conceitual, a exemplo dos conceitos trigonométricos, “[...] o modo de ir se aproximando do conceito também vai dotando o sujeito de uma qualidade nova, ao ter que resolver problemas, pois, além de ter aprendido um conteúdo novo, também adquiriu um modo de se apropriar de conteúdos de um modo geral” (MOURA, 2016, p. 118).

Quanto à aplicação da segunda AOE – Descobrimo a distância usando os conceitos trigonométricos – também recorreremos a uma situação vivenciada cotidianamente pelos alunos, conforme explicitada na figura 6.

**Figura 6** – AOE 2 – Descobrimo a distância usando os conceitos trigonométricos

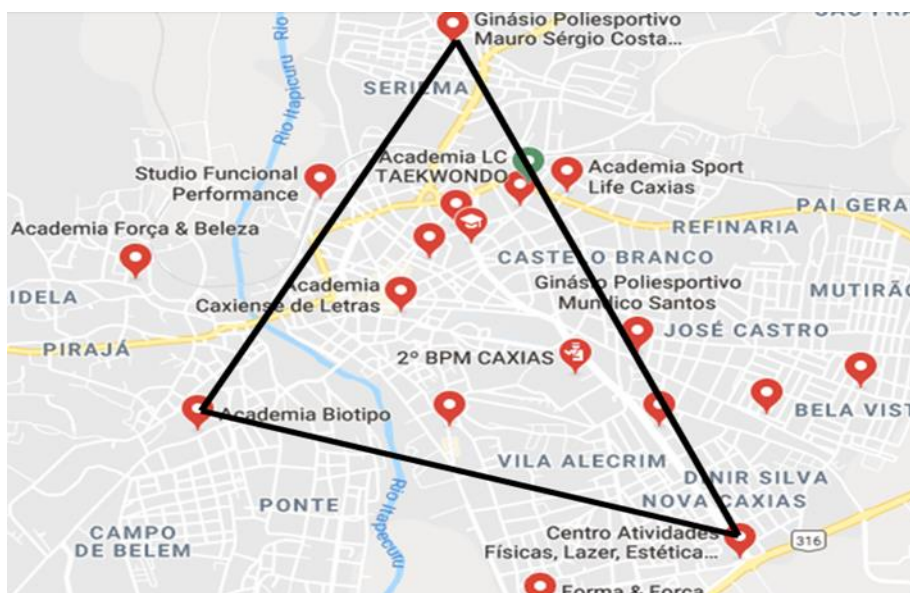
A cidade de Caxias – MA foi escolhida pela Secretaria de Educação do Estado do Maranhão para sediar os jogos escolares. Como sede dos jogos, a seleção caxiense de futsal já está automaticamente classificada. Os jogos ocorrerão entre os dias 03 de junho a 03 de julho de 2019. A partida de abertura ocorrerá no Ginásio Poliesportivo Mauro Sérgio Costa, localizado no bairro Seriema, enquanto a partida final será realizada no Centro de Atividades Físicas e Lazer, localizado no bairro Nova Caxias.

Luciana mora no bairro Ponte e planeja ir de bicicleta para ver a partida de abertura, assistir outro jogo na Academia Biotipo, localizada no mesmo bairro, e ir à partida final. Como costuma andar de bicicleta na cidade, ela sabe a distância entre alguns bairros. Entre Ponte e Nova Caxias são 2100 metros; entre Nova Caxias e Seriema são 500 metros. Diante dessa situação, levantamos o problema desencadeador: Qual é a distância entre os bairros Ponte e Seriema, considerando que o ângulo formado pelos bairros Ponte – Nova Caxias – Seriema é de  $30^\circ$ ?

Fonte: Bezerra (2019)

Como visto, desta vez, o problema desencadeador da aprendizagem que tem como base os conceitos trigonométricos trata-se da distância que contempla os três espaços na cidade de Caxias onde foram realizados os jogos escolares do estado do Maranhão. A título de uma melhor visualização, apresentamos a figura 7.

**Figura 7** – Distância entre os locais de jogos



Fonte: Bezerra (2019)

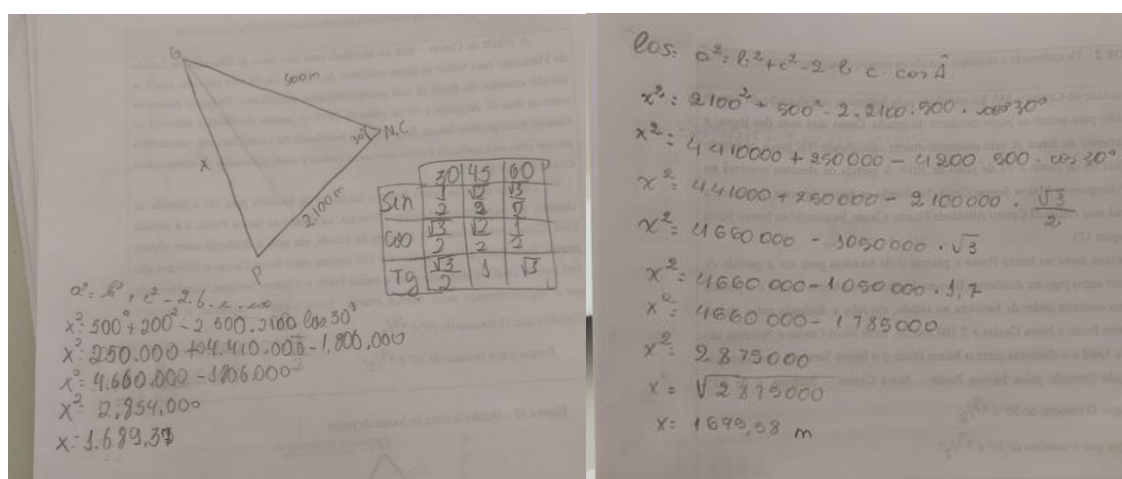
No desenvolvimento da AOE em análise, a partir das intervenções do professor/pesquisador, os alunos apresentaram algumas interpretações ao proporem estratégias a fim de encontrarem respostas que atendessem ao problema desencadeador. Entretanto, mesmo com o



estudo acerca do lógico histórico dos conceitos trigonométricos e as intervenções feitas, foi possível observarmos, por parte de alguns alunos, a tentativa de resolução do problema limitada às definições trigonométricas no triângulo retângulo. Porém, nesse contexto de discussão, o Aluno 8 e o Aluno 10, ao reconhecerem que o triângulo obtido a partir das distâncias entre os três espaços onde foram realizados os jogos não se tratava de um triângulo retângulo, sentiram a necessidade de ampliar seus conhecimentos, chegando aos conceitos trigonométricos em triângulos quaisquer e, por extensão, às leis dos cossenos e dos senos.

Dessa forma, no coletivo, os alunos 8 e 10 chegaram ao entendimento de que para responder ao problema desencadeador de aprendizagem, necessariamente, teriam que recorrer à lei dos cossenos, conforme demonstrado na figura 8.

**Figura 8** – Respostas dos Alunos 8 e 10



Fonte: Bezerra (2019)

Em síntese, sobre as respostas apresentadas pelos Alunos 8 e 10, mesmo apresentando estratégias convergentes, obtiveram resultados diferentes, embora aproximados. Certamente, isso se deu em decorrência de algum equívoco cometido pelos alunos na realização dos cálculos.

Diante dessa situação, por corroborarmos com as reflexões teóricas de Fraga *et al.* (2012), ao discutirem acerca do conceito de AOE e, ainda, como orienta Moretti (2014, p. 33), ao enfatizar que “[...] criar condições de aprendizagem para os sujeitos passa por propor-lhes situações-problema que os coloquem diante da necessidade do conceito”, abrimos espaço para problematizações conceituais. Assim, direcionamos os alunos à obtenção de respostas que viessem coincidir com aquelas que, histórica e socialmente, o homem determinou como corretas.

Feitas as considerações sobre as duas AOE analisadas, ficou evidente a necessidade de uma primeira aproximação, por parte dos alunos, na perspectiva do lógico histórico dos conceitos trigonométricos. Para tanto, condições de aprendizagem foram intencionalmente criadas pelo professor/pesquisador, constituindo, desse modo, “[...] a situação proposta de fato como problema – e, portanto, como necessidade – para o sujeito que aprende, sendo possível a ele apropriar-se do produto da construção histórica da cultura humana” (MORETTI, 2014, p. 34).

Nessa direção, como complementam Bezerra (2019) e Moura *et al.* (2010), na busca pela solução de problemas, o homem desenvolve abstrações que o possibilitam sair do nível caótico – da aparência (concreto ponto de partida), para atingir o nível pensado – da essência (concreto ponto de chegada), garantindo, assim, a apropriação da experiência histórico-social da humanidade.

Assim, esclarecemos que esse movimento de pensamento foi o que nos levou, a partir da discussão sobre a semelhança de triângulos, a problematizarmos e demonstrarmos as relações trigonométricas no triângulo retângulo. Para isso, utilizamos a trena e o teodolito como instrumentos mediadores complementares no desenvolvimento das AOE, na busca da resolução dos problemas desencadeadores.

Com base no exposto, fica evidenciada a necessidade de criarmos nos ambientes escolares momentos em que os sujeitos envolvidos possam interagir e negociar significados, configurando-se em uma condição para a tomada de reflexão da atividade pedagógica e, logicamente, da organização do ensino.

Do exposto, podemos afirmar que as significações desenvolvidas pelos alunos sobre as potencialidades da AOE vão ao encontro daquilo que propõem Moura *et al.* (2016, p. 99), “para a formação do pensamento teórico do estudante, faz-se necessário organizar o ensino de modo que este realize atividades adequadas para a formação desse pensamento”. Em síntese, a AOE se constitui como possibilidade de superação do nível de pensamento concreto caótico ao concreto pensado, resultando no desenvolvimento do pensamento em nível teórico.

Enfim, as reflexões das significações desenvolvidas pelos alunos expressam a necessidade de redimensionarmos as ações da atividade pedagógica. Eis, nessa perspectiva, uma das características da AOE, além da reflexão como possibilitadora de método para a apropriação de conhecimentos (RODRIGUES; SFORNI, 2010; SFORNI, 2004).

## Considerações finais

É chegado o momento de sintetizarmos nossas reflexões sobre as possibilidades da AOE enquanto princípio metodológico no processo de apropriação de conceitos trigonométricos. Para isso, fazemos a analogia ao pensamento de Araújo e Moura (2008), citado por Bezerra (2019, p. 74), ao expressarem a completude do processo identitário do professor: “[...] mestre é aquele que de repente aprende, aquele que muito aprende, porque o de repente é quase sempre”. No nosso entender, coincide com o movimento realizado neste estudo, em que de repente aprendemos... muito aprendemos.

Diante da necessidade de organização do ensino, buscamos respostas à questão deste estudo, qual seja: como a AOE, enquanto princípio metodológico, possibilita a mediação no processo de apropriação de conceitos trigonométricos? Para tanto, por compreendermos que “uma pedagogia que se pretenda revolucionária deve, portanto, partir da própria história e das produções do ser humano no campo educacional” (MARQUES; DUARTE, 2020, p. 2209), inicialmente, ao propormos aos alunos o estudo do lógico histórico dos conceitos matemáticos, criamos as primeiras condições para o seu envolvimento na aplicação das AOE.

Em linhas gerais, este estudo implicou na tomada de consciência, tanto por parte dos alunos, participantes da pesquisa, quanto do pesquisador de que, ao organizar o ensino de Matemática, se faz necessário considerar o movimento lógico histórico do conceito compreendido como uma necessidade humana (KOPNIN, 1978). Compreendemos que isso possibilita, sobretudo ao professor, se apropriar de conhecimentos teórico-científicos na perspectiva da mediação, ao se considerar a AOE, máxima defendida por Moura *et al.* (2010).

Diante dos indícios reveladores das possibilidades de participantes, em situação de vivência e desenvolvimento de AOE, se apropriarem de conceitos trigonométricos, é preciso considerarmos, dentre outros fatores: o conceito matemático central envolvido; a SDA apresenta questões que possibilitem a essência do conceito?; o contexto trabalhado se dá, por exemplo, a partir de situações emergentes do cotidiano, sob a mediação de jogos orientados?; o texto da SDA apresenta clareza a fim de que o aluno reconheça o problema desencadeador?

Nesse sentido, em outras palavras, entendemos que, o professor, ao adotar a AOE enquanto princípio metodológico, com destaque para o problema desencadeador, este, necessariamente, deve estar articulado ao seu nível de ensino. Para tanto, o ponto de partida deve ser o do movimento lógico histórico dos conceitos matemáticos, pois, dessa forma, trará implicações no sentido de que os motivos dos alunos sejam educados diante da necessidade de encontrar uma solução ao problema desencadeador. Nessa perspectiva, cumpre ressaltarmos

que, somente quando o motivo coincide com o objetivo da SDA é que podemos pontuar que o aluno se encontra em atividade de aprendizagem. No caso deste estudo, essa possibilidade foi efetivada mediante a elaboração e desenvolvimento de AOE, o que, certamente, implicou na organização do ensino de conceitos trigonométricos. Esse pressuposto vai ao encontro do que afirma Leontiev (1978) sobre a atividade enquanto promotora do desenvolvimento psíquico do sujeito.

Diante do exposto, dentre as contribuições deste estudo, sem dúvida, tem-se a ampliação dos estudos no campo da Educação Matemática, subsidiada pela Teoria da Atividade e pelos pressupostos da AOE. Por outro lado, é um estudo com potencialidades enriquecedoras para o desenvolvimento profissional (do docente e/ou do pesquisador). Isso levou alunos e professor pesquisador a produzir significações sobre a atividade pedagógica, as quais vão na contramão de perspectivas calcadas na racionalidade técnica, limitadas a definições e fórmulas, desprovidas de significados. Portanto, que a proposta das AOE envolvendo os conceitos trigonométricos no Ensino Médio possa gerar desenvolvimento face às inquietações e problemas no âmbito da atividade pedagógica de professores que ensinam matemática. Eis o que esperamos daqui para frente!

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N. A. de. **Professores em atividade de aprendizagem de conceitos matemáticos**. Parnaíba, PI: Acadêmica Editorial, 2020. *E-book*.

BEZERRA, A. V. R. C. **A atividade orientadora de ensino (AOE) como proposta de apropriação de conceitos trigonométricos no ensino médio**. 2019. 82 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2019.

DAVYDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. 3. ed. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.

FRAGA, L. P. *et al.* A intencionalidade do professor na organização do ensino de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental. *In*: JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4.; JORNADA REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 17., 2012, Passo Fundo. **Anais [...]**. Passo Fundo, RS: UPF, 2012. Disponível em: <http://anaisjem.upf.br/download/de-23-parmegiane.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2023.

KOPNIN, P. V. **A dialética como logica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

LANNER DE MOURA, A. R. **A medida e a criança pré-escolar**. 1995. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação) – Universidade de Campinas, Campinas, SP, 1995.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: livros Horizonte, 1978.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. *In*: VIGOTSKI, L; LURIA, A; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2010. p. 59-83.

LEONTIEV, A. N. **Atividade**. Consciência. Personalidade. Tradução de Priscila Marques. Bauru, SP: Mireveja, 2021.

MARQUES, H. J.; DUARTE, N. A Pedagogia Histórico-crítica em defesa de uma educação revolucionária. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 15, n. esp. 3, p. 2204-2222, nov. 2020. e-ISSN: 1982-5587. DOI: 10.21723/riaee.v15iesp3.14427. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/14427/9965>. Acesso em: 4 ago. 2023.

MELLO, S. A. A Escola de Vygotsky. *In*: CARRARA, K (org.). **Introdução à Psicologia da Educação: seis abordagens**. São Paulo: Avercamp, 2004. p. 135-155.

MORETTI, V. D. O problema lógico-histórico: aprendizagem conceitual e formação de professores de matemática. **Poiésis**, Tubarão, Número Especial, p. 29-44, jan./jun. 2014. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/Poiesis/article/view/1737/1421>. Acesso em: 10 jul. 2023.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Rio Claro, n. 12, p. 29-43, 1996.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como ação formadora. *In*: CASTRO, A; CARVALHO, A (org.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola**. São Paulo: Pioneira, 2001.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como ação formadora. *In*: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. p. 143-162.

MOURA, M. O. de. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. *In*: BARBOSA, R. L. L. (org.). **Trajetórias e perspectivas de formação de educadores**. São Paulo: Ed. UNESP, 2004. p. 257-284.

MOURA, M. *et al.* Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Rev. Diálogo. Educ.**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010.

MOURA, M, O. de (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber livro. 2016.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. revista e atualizada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

RODRIGUES, V. L. G. de C; SFORNI, M. S. de F. Análise da apropriação do conceito de volume sob a perspectiva da teoria da atividade. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 543-556, 2010.

ROSA, J. E. da *et al.* Movimento do conhecimento matemático na História Virtual “Verdim e seus amigos”. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 6, p. 21-41, 2013.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

SAVIANI, D; DUARTE, N. A formação humana na perspectiva histórico-ontológica. *In:* SAVIANI, D; DUARTE, N. (org.). **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. p. 13-35.

SFORNI, M. S. de F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da Teoria da Atividade**. São Paulo: Junqueira e Marin, 2004.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

### ***CRediT Author Statement***

---

**Reconhecimentos:** Agradecimento aos profissionais e alunos da escola, *locus* da pesquisa, que contribuíram com o desenvolvimento deste estudo.

**Financiamento:** Financiamento próprio.

**Conflitos de interesse:** Não.

**Aprovação ética:** A pesquisa é parte de um projeto maior, cadastrado na Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação (PROPESQI), da Universidade Federal do Piauí. Eis dados do projeto: Formação de professores e atividade pedagógica na educação básica: teoria e método no ensino de Matemática e Ciências/Física para o desenvolvimento de práticas educativas humanizadoras; Coordenação: 3438829\_NEUTON ALVES DE ARAUJO; Vinculação: CENTRO DE CIENCIAS DA EDUCAÇÃO/DEPARTAMENTO DE MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO; Autorização legal: CEP (CAAE:35371520.2.0000.5214); Modalidade: Projeto interno/Pesquisa científica; Agência de fomento: n/a; Valor do financiamento: n/a; Vigência: 01/08/2020 a 01/08/24; Situação: Em andamento Protocolo: 23111.031574/2020-98; Registro: CCE-140-2020.

**Disponibilidade de dados e material:** Não aplicável.

**Contribuições dos autores:** Autor 1: O texto inicial foi produzido para a conclusão do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT/UESPI). Autores 2 e 3: Professores da disciplina TCC (PROFMAT/UESPI), de forma coletiva, atuaram no planejamento, revisão e edição do artigo.

---

**Processamento e editoração:** Editora Ibero-Americana de Educação.  
Revisão, formatação, normalização e tradução.

