

## CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DE GALPERIN PARA UMA ATIVIDADE PLANEJADA EM TRIGONOMETRIA

## CONTRIBUTIONS OF GALPERIN'S THEORY TO A PLANNED ACTIVITY IN TRIGONOMETRICS

Héctor José García Mendoza<sup>1</sup>   
Darlane Cristina Maciel Saraiva<sup>2</sup>   
Patrik Marques dos Santos<sup>3</sup>   
Yachiko Nascimento Wakiyama<sup>4</sup> 

### Resumo

O presente trabalho teve como objetivo descrever uma atividade planejada para o desenvolvimento de conceitos matemáticos de trigonometria no triângulo retângulo, fundamentada na Teoria da Formação de Ações Mentais de Galperin, aplicada a alunos do Ensino Médio. A pesquisa baseou-se nos pressupostos teórico-metodológicos do Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA), que orientou o processo de ensino e aprendizagem. Para a coleta de dados, foram utilizados a observação e registros em diários de campo. A análise dos dados foi conduzida a partir dos operadores de controle sistematizados nas ações do EBOCA, estabelecendo-se uma escala indicativa para cada ação. Ao final, elaborou-se um panorama geral da atividade por meio de médias ponderadas, relacionando-as ao desenvolvimento da aprendizagem. Os resultados obtidos evidenciam que, dentro da perspectiva teórica adotada, a atividade contribuiu de forma eficiente para a construção de conceitos matemáticos pelos alunos. Tal contribuição ocorreu a partir da realização de ações práticas e da regulação oferecida pelo professor com base no EBOCA, o que possibilitou aos estudantes mobilizar os novos conhecimentos em contextos distintos daqueles em que foram inicialmente adquiridos.

**Palavras-chave:** Esquema da Base Orientadora Completa da Ação. Teoria da Atividade. Trigonometria no Triângulo Retângulo.

### Abstract

The present study aimed to describe a planned instructional activity designed for the development of mathematical concepts of trigonometry in right triangles, grounded in Galperin's Theory of the Formation of Mental Actions and implemented with high school students. The research was based on the theoretical and methodological assumptions of Scheme of Base Orienting Complete of Action, which structured and guided the teaching and learning process. Data collection was carried out through systematic observation and field diary records. The analysis of the data was conducted using the control operators systematized within the actions of Scheme of Base Orienting Complete of Action, with the establishment of an indicative scale for each action. Subsequently, an overall panorama of the activity was constructed by means of weighted averages, relating them to the students' learning development. The findings indicate that, within the adopted theoretical framework, the activity significantly contributed to the construction of mathematical concepts among students. This contribution was achieved through the performance of practical actions and the regulation provided by the teacher, mediated by Scheme of Base Orienting Complete of Action, which enabled students to mobilize and transfer the newly acquired knowledge to contexts different from those in which it was originally developed.

**Keywords:** Scheme of Base Orienting Complete of Action. Activity Theory. Trigonometry in the Rectangle Triangle.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Roraima (UFRR) - hector.mendoza@live.com - <https://orcid.org/0000-0002-0346-8464> - <http://lattes.cnpq.br/1661826896260586>

<sup>2</sup> Instituto Federal do Amazonas (IFAM) – darlane.saraiva@ifam.edu.br - <https://orcid.org/0000-0002-7769-5395> - <http://lattes.cnpq.br/6175623714692252>

<sup>3</sup> Instituto Federal do Amazonas (IFAM) – patrik.santos@ifam.edu.br - <https://orcid.org/0000-0001-5105-4891> - <http://lattes.cnpq.br/4711856296946600>

<sup>4</sup> Universidade Federal do Amazonas (UFAM) - wakiyamayashi@ufam.edu.br - <https://orcid.org/0000-0003-0227-0285> - <http://lattes.cnpq.br/4405432001886649>

## Introdução

Ao abordar tópicos matemáticos nas aulas de Ciências ou Matemática, emerge um discurso recorrente entre os alunos, que relatam dificuldades para compreender e dar continuidade ao tratamento e à aplicabilidade coerentes dos temas desenvolvidos. D'Ambrosio (1986), com a intenção de marcar o distanciamento de uma educação meramente repetitiva, suscita a reflexão ao questionar: como são e o que são os conhecimentos e habilidades matemáticas? Agrupando-os, não estariam na mesma categoria do falar? Como linguagem precisa e refinada, a Matemática permite a comunicação do ser humano com os fenômenos naturais. No entanto, na didática das Ciências, conforme Carvalho (2022), o conteúdo a ser ensinado permanece como um dos questionamentos mais antigos: por que ensinar o conteúdo proposto?

Moran (2018) relembra que a aprendizagem por meio da transmissão, característica do ensino tradicional, possui certa relevância. Entretanto, o envolvimento direto, a experimentação e o questionamento mostram-se mais eficientes para um processo de aprendizagem mais amplo e profundo. Para tanto, nos últimos anos, têm se destacado abordagens metodológicas sustentadas em práticas que acompanham e regulam a construção do conhecimento, promovendo maior envolvimento dos discentes com sua aprendizagem e atribuindo ao professor um papel mediador no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, apresenta-se como um viés pertinente à discussão a Teoria da Formação das Ações Mentais e dos Conceitos de Galperin. Essa vertente teórico-metodológica, centrada na assimilação de conceitos, mostra-se de grande potencial para a aprendizagem. Com fundamentos teórico-epistemológicos em Vygotsky e na Teoria da Atividade de Leontiev, a proposta centra-se na atividade como força motriz para a assimilação de novos conhecimentos e habilidades, integrando princípios que abarcam tanto a educação quanto a psicologia.

A Teoria da Assimilação, proposta por Galperin, comprehende a atividade humana como mediada por um conjunto representativo de ações orientadoras — uma base orientadora das ações na construção do conhecimento. Ao longo de seus estudos, Galperin, psicólogo soviético, estruturou elementos funcionais para compreender de modo singular a formação da ação psíquica inerente às interações sociais dos indivíduos. Trata-se de uma ação intencional, ordenada e dirigida, que busca elucidar o processo de internalização da atividade interpsíquica para a intrapsíquica (Núñez, 2009, 2018).

Na educação, o conhecimento emergente das pesquisas de Galperin oferece contribuições relevantes no campo da aprendizagem e do desenvolvimento, sobretudo no processo de construção de conceitos e habilidades, permitindo prever as ações que mobilizam os discentes na resolução de situações-problema. Suas contribuições também se estendem ao professor,

reconhecendo seu papel ativo na orientação das bases orientadoras dos alunos, de modo a fomentar subsídios para a construção de ações reguladoras a partir do Esquema da Base Orientadora Completa da Ação – EBOCA.

Diante do exposto, propõe-se responder ao seguinte problema de pesquisa: quais as contribuições da Teoria da Assimilação dos Conceitos de Galperin para uma atividade planejada por meio de ações orientadoras voltadas à construção do conhecimento matemático das razões trigonométricas no triângulo retângulo por alunos da 1<sup>a</sup> série do Ensino Médio?

Neste artigo, compartilham-se as experiências vivenciadas no desenvolvimento das aulas de Matemática em uma escola pública da cidade de Manaus-AM, apoiadas na Teoria de Galperin como fundamento científico e psicológico. A pesquisa foi sustentada em ideias de Leontiev (1978), Galperin (1976), Talízina (1988, 2001), Talízina; Solovieva; Rojas (2010), Núñez (2009, 2018), Núñez e Ramalho (2017), Delgado e Mendoza (2016) e Araújo (2018).

Com base nesse referencial teórico, elaborou-se um Esquema da Base Orientadora Completa da Ação – EBOCA – para orientar, executar e controlar as ações da atividade sobre o tema Trigonometria no Triângulo Retângulo, contemplando ações individualizadas e coletivas. Foi selecionada uma turma da 1<sup>a</sup> série do Ensino Médio, composta por 36 alunos de uma escola da Rede Pública de Ensino da cidade de Manaus. Nessas circunstâncias, considerando a dinâmica conduzida pelo docente responsável pela disciplina, optou-se por realizar, como estratégia pedagógica, o trabalho em grupo intercalado com práticas individuais no decorrer da ação docente e da pesquisa.

Este estudo, de abordagem qualitativa, utilizou a observação pedagógica como técnica, bem como tarefas e diário de campo como instrumentos para a coleta de dados. O objetivo foi descrever uma atividade orientada de ações voltadas ao desenvolvimento de conceitos matemáticos de Trigonometria no Triângulo Retângulo, sob a ótica da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade, guiada pela Teoria da Assimilação, destinada a alunos do Ensino Médio. Ao final, na análise dos dados, discutiram-se as ações da atividade a partir dos operadores de controle do EBOCA, relacionando os resultados a uma escala de avaliação definida na metodologia, além de apresentar uma visão geral da atividade, obtida por meio das médias ponderadas das ações.

## Fundamentação teórica

A Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, também denominada Teoria da Assimilação de Galperin, surgiu como uma explicação mais detalhada para responder às limitações teóricas acerca de como as experiências sociais externas são assimiladas pelos indivíduos e transformadas em ações internas ou mentais.

Essa teoria fundamentou-se nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, o que levou Galperin a desenvolver estudos no âmbito da Teoria da Atividade de Leontiev, a qual dá continuidade às ideias vygotskianas (Núñez; Ramalho, 2017; Rodrigues; Franco; Buêncio, 2018).

Compreende-se que a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky concebe “o social como origem da cognição” (Fonseca, 2018, p. 26), englobando relações sociais, históricas, culturais e linguísticas estabelecidas pelo sujeito. Esse entendimento serviu de base para a Teoria da Atividade de Leontiev, que, ancorada nos pressupostos de Vygotsky, identifica na atividade prática a união do sujeito com a realidade, efetivada por meio das próprias ações concretas (Núñez, 2009).

Essas bases foram analisadas criticamente por Galperin e constituíram os fundamentos epistemológicos para o desenvolvimento de seus pressupostos psicológicos voltados ao ensino, campo fértil para tais discussões. Integrante da Escola de Járkov, assim como Leontiev, Galperin direcionou seus estudos à aprendizagem e ao desenvolvimento, diferenciando-se de seus antecessores ao ampliar suas investigações para a Didática Desenvolvimental (Núñez; Ramalho, 2017; Rodrigues; Franco; Buêncio, 2018). Essa abordagem possibilitou a estruturação do processo de assimilação de conteúdos por meio da atividade, concebida como um sistema organizado de ações definidas e intencionais.

Talízina; Solovieva; Rojas (2010, p. 8, tradução nossa) consideraram a teoria de Galperin uma base psicológica adequada direcionada ao processo de ensino e realçam a contribuição dada por ela um importante estreitamento da Psicologia e da Educação, explicando que:

[...] abordagem da atividade abriu novas perspectivas para o estudo do desenvolvimento e da educação. Sua aplicação foi iniciada por Ya. Galperin, especificamente com a formação gradual das ações de aprendizagem como aquisição da experiência social e sua transformação na experiência individual do aluno em uma escola primária. A utilização dessa aproximação da atividade confirmará o enorme potencial que tem para a psicologia e a educação.

Com base na teoria vygotsiana, a atividade humana — núcleo da Teoria da Atividade — constitui-se em um processo mediado por instrumentos, sejam eles físicos ou mentais, que se interpõem entre o ser humano e a realidade por ele transformada. Trata-se de uma relação eminentemente dialética, uma vez que, ao transformar o objeto, o sujeito também é transformado, o que resulta em mudanças em sua própria estrutura psíquica (Leontiev, 1978; Vygotsky, 2007). Nesse sentido, para Leontiev (1978, p. 66, tradução nossa), a atividade é:

[...] uma unidade molar não aditiva da vida do sujeito corporal e material. Num sentido mais estreito, ou seja, ao nível psicológico, esta unidade da vida mediada pelo reflexo psíquico, cuja função real consiste em que este orienta o sujeito no mundo dos objetos. Em outras palavras, a atividade não é uma reação, e sim um sistema que possui uma estrutura, passos internos, um desenvolvimento.

Talízina (1988, p. 24, tradução nossa), colaboradora das ideias de Galperin, contribui para a compreensão do conceito de atividade ao afirmar que “a atividade especificamente humana se caracteriza não somente pela utilização dos instrumentos, senão também por um caráter coletivo”, situando-se nas relações estabelecidas entre o produto e as pessoas. É na relação do sujeito com os objetos que os sistemas de ações — unidade essencial da atividade — se desenvolvem (Talízina, 2001).

Em consonância com essa perspectiva, a atividade é entendida como prática inherentemente humana e coletiva, por meio da qual o homem se relaciona com o mundo, constituindo-se como “a forma básica, sócio-normativa e assimilativa do ser humano” (Núñez, 2009, p. 64). Delgado e Mendoza (2016, p. 361) reforçam esse entendimento ao considerar que a atividade é objeto de assimilação e, por meio dela, “o sujeito se relaciona com o objeto respondendo a suas necessidades e adotando uma atitude”.

Essas ações são movidas por operadores e objetivos que emergem das próprias condições da atividade (Delgado; Mendoza, 2016). A relação do sujeito com o mundo se concretiza por meio da atividade, a qual apresenta condições que geram ações dotadas de operadores e objetivos orientadores. Talízina (2001, p. 12, tradução nossa) aprofunda essa explicação ao definir a ação e sua importância no processo de aprendizagem, afirmando que

A ação é aquela unidade que temos que utilizar para análise de qualquer processo de aprendizagem. Sem considerar as ações, é impossível construir os objetos do ensino de maneira correta e fundamentada, nem controlar a qualidade da assimilação de conhecimento.

O conceito de ação e atividade constitui-se como um elemento fundamental para a compreensão da teoria galperiniana, sobretudo no campo da aprendizagem e do desenvolvimento, uma vez que esta é concebida como “um tipo específico de atividade cujo cumprimento conduz o aluno a novos conhecimentos, hábitos e ao desenvolvimento da sua personalidade” (Núñez, 2009, p. 96). Para Galperin (2001 apud Núñez, 2009), a aprendizagem corresponde a toda atividade que resulta na formação de novos conhecimentos e habilidades, integrando-os aos já existentes, e contribuindo, assim, para a elaboração de representações e conceitos acerca de objetos e fenômenos, mediante a realização de ações orientadas.

De acordo com Talízina (1988), um sistema de ações constitui-se, em primeiro lugar, pela imagem, a qual desempenha o papel inicial de compor a base para a formação de determinado conceito. Para a autora, os conceitos científicos possuem a função de orientar o ser humano, auxiliando-o a compreender e a responder adequadamente à realidade.

No que tange à atividade, Galperin ressalta que esta deve ser intencionalmente orientada por meio das ações, de modo a alcançar os objetivos que justificam sua execução. Ademais, o autor a considera como resultado das determinações externas e da dialética estabelecida entre o sujeito e o objeto. Para ele

Quando se produz uma excitação, a própria excitação provoca a atividade (orientada a obtenção dos meios e condições que lhe são necessárias), ou seja, que leva a busca de um objeto dado que satisfaça essa necessidade. As excitações que conduzem a atividade, e que são resultados dos processos vitais do indivíduo, são as necessidades que constituem uma das forças motoras da conduta (Galperin, 1976, p. 57, tradução nossa).

A etapa inicial da atividade, segundo Galperin, configura-se na motivação, entendida como aquilo que impulsiona e dispõe o sujeito à realização de ações, especialmente aquelas voltadas à assimilação de novos conhecimentos e habilidades. Para o autor, a concepção de atividade está intrinsecamente vinculada à noção de motivo, de modo que “não há atividade sem motivo; a atividade ‘não motivada’ não é uma atividade carente de motivo, mas uma atividade com um motivo subjetivo e objetivamente oculto” (Galperin, 1976, p. 82, tradução nossa). Assim, motivo e necessidade atuam como forças geradoras de estímulos e diretrizes que orientam a atividade, sendo produzidos no interior do próprio processo motivacional (Delgado; Mendoza, 2016).

No que se refere à ação humana, Galperin a organiza em torno de três dimensões fundamentais: orientação, execução e controle (Núñez, 2018; Núñez; Ramalho, 2017). Essa tríade fundamenta a dinâmica funcional da ação em sua teoria. A orientação consiste na representação ou modelo que o sujeito possui acerca da ação, isto é, um sistema de parâmetros e qualidades atribuídas à atividade. A execução corresponde à transformação do objeto da ação pelo sujeito, no plano material ou materializado. Já o controle refere-se ao acompanhamento da ação definida na orientação. Entretanto, como enfatiza Núñez (2018, p. 161), “esses momentos estão inter-relacionados, sendo a orientação a que determina a qualidade da realização da ação e de seu controle, os quais, por sua vez, possibilitam o aperfeiçoamento da orientação e da execução”.

Observa-se, portanto, que a etapa de orientação constitui o núcleo inicial e estruturante da ação, servindo de base para a conformação das demais etapas. Longe de estabelecer hierarquia excludente, tais etapas configuram-se como dimensões complementares que asseguram a funcionalidade e a integralidade da atividade. Desconsiderar uma delas, como alertam Núñez e Ramalho (2017), implica na descaracterização do modelo teórico-metodológico proposto por Galperin, com consequências diretas para o desenvolvimento do estudante.

A orientação, ou Base Orientadora da Ação (BOA), configura-se como um esquema operacional e funcional destinado à execução da atividade, representando o conjunto de elementos

conceituais e procedimentais que estruturam as etapas da ação. Segundo Núñez (2019, p. 162), além de destacar a orientação como o movimento que possibilita aos estudantes encontrar razões para o seu envolvimento nas atividades, o autor elenca quatro pontos estruturantes na composição da BOA:

- a) o conteúdo objetivo de assimilação;
- b) a representação do produto final da ação e sua qualidade;
- c) a representação da ordem das ações e das operações que devam ser realizadas;
- d) os modos de controle da ação.

Diante disso, a BOA representa um modelo, ou seja, a representação da ação, “no qual o homem realmente se apoia ao exercer a atividade” (Núñez, 2009, p. 100), configurando-se como a base de orientação real e subjetiva do estudante. Sua construção é fundamental para determinar a qualidade da execução (Núñez, 2018). Trata-se do modelo elaborado pelo discente diante de uma situação-problema desencadeada por um fator motivador que atenda a uma necessidade, permitindo a determinação do conteúdo, tanto conceitual quanto procedural, articulado à etapa de execução.

Cumpre salientar que o engajamento dos estudantes e as ações decorrentes relacionam-se diretamente à qualidade da atividade proposta. Em outras palavras, a atividade planejada deve ser intencionalmente estruturada e direcionada à obtenção de um conhecimento ou habilidade específica que promova o desenvolvimento ou o aprimoramento do conjunto de ações requeridas. Nesse sentido, a BOA emerge da necessidade de atender a essa condição, tanto na resolução da situação-problema quanto na assimilação de novos conhecimentos e habilidades.

Nesse processo, o professor — enquanto mediador da atividade — assume papel central na assimilação de novos conteúdos e habilidades. Compete-lhe estruturar suas ações em esquemas de orientação que direcionem a atividade, sistematizados no Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA). Esse esquema constitui o conjunto de condições essenciais que favorecem a execução e o controle adequados da ação, frente à BOA dos estudantes, representando a materialização do modelo do objeto e da ação, bem como dos operadores invariantes do conteúdo — aquilo que Galperin denominou de mapa da atividade (Núñez, 2018; Araújo, 2018). A esse respeito, Galperin afirma que “no processo de assimilação da ação, o EBOCA permanece constante, enquanto as BOAs dos estudantes se modificam, gradualmente, aproximando-se do EBOCA, com a BOA de cada estudante” (Galperin, 1992 apud Núñez, 2018, p. 163).

O EBOCA deve atender à condição de uma tarefa orientadora, conforme formulado por Galperin (1976, p. 63, tradução nossa), e compor

uma distinção mais ou menos clara de tarefas consecutivas que a tornam dependente: análise da situação, distinção do objeto de necessidade atual,

esclarecimento do caminho a seguir para alcançar o <objetivo>, controle e correção, isto é, regulação da ação ao longo do processo de execução.

Araújo (2018) e Núñez (2018) identificam três representações fundamentais na construção do EBOCA: o modelo do objeto, o modelo da ação e o modelo de controle. O modelo do objeto define o objetivo da atividade, seja ele voltado à aquisição de um conhecimento ou habilidade, caracterizando-se por propriedades “necessárias e suficientes para caracterizar o objeto” (Araújo, 2018, p. 64). O modelo da ação organiza os operadores de execução para a regulação da atividade, constituindo uma sistematização detalhada e sequenciada para a correta realização das tarefas e solução das situações propostas. Já o modelo de controle articula-se com os operadores do modelo da ação, estabelecendo critérios para sua verificação e regulação, favorecendo processos de autorregulação (Araújo, 2018).

Como trajetória orientadora no desenvolvimento da base orientadora do estudante, o EBOCA deve possibilitar a resolução de situações-problema e contribuir para a assimilação e atualização de conhecimentos e habilidades (Araújo, 2018; Núñez, 2018). A partir da estruturação de ações intencionais, promove a orientação não apenas do conteúdo do objeto, mas também de sua expressão verbal, isto é, de sua forma mental. Talízina (1988, p. 73, tradução nossa) ressalta que “a forma mental da ação é o ponto final do caminho para a transformação da ação externa em interna”, destacando que o plano verbal não se restringe a “saber explicar” a ação, mas inclui também saber realizá-la de forma formalizada, além de estabelecer a capacidade de generalizar as ações tanto no plano mental quanto no material.

As ideias de Galperin fundamentam, assim, um processo contínuo de orientação na assimilação de novos conhecimentos e habilidades, conferindo ao EBOCA o papel de instrumento de orientação mediada. Nesse sentido, articula aspectos teórico-metodológicos que se desdobram em estruturas funcionais para a promoção do conhecimento conceitual e procedural. Sua perspectiva, enraizada na Teoria da Atividade, ultrapassa a comunicação como gênese do conhecimento, enfatizando as relações mediadas por instrumentos como elementos centrais para a construção psicológica do conhecimento e para o desenvolvimento da aprendizagem nos campos da educação e da psicologia.

Núñez (2009) reforça essa perspectiva ao considerar que a aprendizagem baseada em problemas desperta a motivação interna dos estudantes, funcionando como força motriz para a formulação de conceitos. Tal abordagem se vincula às experiências cotidianas dos alunos e evidencia a utilidade dos novos conhecimentos na medida em que estes se manifestam em processos de produtividade e criatividade.

No caso da aplicação dos conhecimentos matemáticos de trigonometria, o EBOCA foi estruturado de acordo com a adaptação proposta por Araújo (2018) e Núñez (2018), contemplando o modelo do objeto, o modelo da ação e o modelo de controle. Foram incorporadas quatro ações invariantes no modelo de ação do EBOCA para o estudo das razões trigonométricas no triângulo retângulo, a saber: 1) Reconhecer a situação-problema; 2) Selecionar conceitos e procedimentos; 3) Aplicar estratégias de solução; 4) Generalizar e interpretar a solução. Cada uma dessas ações é composta por operações específicas, como sistematizado no Quadro 1.

**Quadro 1** - Esquema da Base Orientadora Completa da Ação da Atividade para aplicação das razões trigonométricas no triângulo retângulo

<b>EBOCA da Atividade para construção de conhecimento em Razões Trigonométrica no triângulo retângulo</b>			
<b>MODELO DO OBJETO</b>	<b>MODELO DE OPERADORES DE AÇÃO (O)</b>		<b>MODELO DE OPERADORES DE CONTROLE (C)</b>
Aplicar os conceitos trigonométricos para determinação de alturas em grande escala de objetos, utilizando instrumentos de mensuração.	Reconhecer a situação-problema	O1. Identificar os conhecimentos conceituais conhecidos e desconhecidos sobre a Trigonometria O2. Reconhecer por meio das tarefas uma situação-problema.	C1. Identificou os conhecimentos conceituais conhecidos e desconhecidos sobre Trigonometria em sala? C2. Reconheceu na tarefa uma situação-problema?
	Selecionar conceitos e procedimentos	O3. Compor novos conceitos e procedimentos trigonométricos a partir de uma tarefa de investigação bibliográfica para solução da situação-problema. O4. Sistematizar os conceitos e procedimentos necessários para solução da situação-problema.	C3. Compôs novos conceitos e procedimentos trigonométricos a partir de uma tarefa de investigação bibliográfica para solução da situação-problema? C4. Sistematizou os conceitos e procedimentos necessários para solução da situação-problema?
	Aplicar estratégia de solução	O5. Encontrar estratégias de mensuração de conexão entre os conhecimentos conceituais e procedimentais que comportem princípios trigonométricos para solução da situação-problema. O6. Aplicar a(s) estratégia(s) selecionadas para o instrumento. O7. Determinar a solução para a situação-problema.	C5. Encontrou estratégias de mensuração de conexão entre os conhecimentos conceituais e procedimentais que comportem princípios trigonométricos para solução da situação-problema? C6. Aplicou a(s) estratégia(s) selecionadas para o instrumento? C7. Determinou a solução para a situação-problema?

	Generalizar e interpretar solução	O8. Utilizar a(s) estratégia(s) obtidas na solução para diferentes objetos e contextos. O9. Reconhecer a existência de outra(s) estratégia(s) à mesma situação-problema no grupo de trabalho.	C8. Utilizou a(s) estratégia(s) obtidas na solução para diferentes objetos e contextos? C9. Reconheceu a existência de outra(s) estratégia(s) à mesma situação-problema no grupo de trabalho?
--	-----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Elaborado pelos autores(as).

A determinação do EBOCA constitui um dos pontos centrais desta pesquisa, pois expressa a orientação desejável, incluindo operações de execução e de controle voltadas ao alcance do objetivo de ensino. Além disso, as ações serão convertidas em variáveis, e suas operações em categorias que servirão como parâmetros para a análise dos resultados, conforme será detalhado na seção de metodologia.

### **Metodologia**

A investigação, de caráter qualitativo, teve como objetivo descrever uma atividade planejada de ações voltadas ao desenvolvimento de conceitos matemáticos na ótica da Teoria da Assimilação de Galperin, aplicada a discentes do Ensino Médio. O percurso metodológico da pesquisa apoiou-se nos pressupostos teórico-metodológicos da Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos de Galperin, direcionando-se à construção de um Esquema da Base Orientadora Completa das Ações (EBOCA) para o conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo, na disciplina de Matemática, destinado a estudantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Manaus-AM, no segundo semestre de 2019.

A pesquisa, de natureza participativa (Demo, 1995), foi realizada na prática docente de um professor de Matemática, com uma turma composta por 36 alunos. Estes foram organizados em nove grupos de trabalho, e a atividade desenvolveu-se em nove aulas de caráter teórico e prático. A estratégia de trabalho em grupo foi adotada com o propósito de promover uma dinâmica no desenvolvimento da atividade planejada, aproximando-se da abordagem galperiana, que possibilita articular essa metodologia. Ressalta-se que o acompanhamento das tarefas ocorreu de forma coletiva e individual, permitindo tanto a intervenção docente junto a cada grupo quanto a observação das ações individuais dos alunos em seu respectivo grupo.

As operações de controle do EBOCA foram utilizadas como categorias de análise para avaliar o nível de desempenho das ações, conforme apresentado no Quadro 2. A criação dessas categorias, ancorada no modelo da ação, visou compreender as etapas de desenvolvimento dos alunos, de modo que cada categoria serviu como referência para as ações subsequentes,

construindo uma trilha progressiva de aprendizagem ao longo do processo. Assim, as ações e operações de controle foram convertidas em categorias de análise.

**Quadro 2 -** Categorias de operadores desenvolvidas para o EBOCA.

CATEGORIAS DE AÇÕES	CATEGORIAS DE CONTROLE POR OPERAÇÕES (C)
Reconhecer a situação-problema	C1. Identificou os conhecimentos conceituais conhecidos e desconhecidos sobre Trigonometria em sala? C2. Reconheceu na tarefa uma situação-problema?
Selecionar conceitos e procedimentos	C3. Compôs novos conceitos e procedimentos trigonométricos a partir de uma tarefa de investigação bibliográfica para solução da situação-problema? C4. Sistematizou os conceitos e procedimentos necessários para solução da situação-problema?
Aplicar estratégia de solução	C5. Encontrou estratégias de mensuração de conexão entre os conhecimentos conceituais e procedimentais que comportem princípios trigonométricos para solução da situação-problema? C6. Aplicou a(s) estratégia(s) selecionadas para o instrumento? C7. Determinou a solução para a situação-problema?
Generalizar e interpretar solução	C8. Utilizou a(s) estratégia(s) obtidas na solução para diferentes objetos e contextos? C9. Reconheceu a existência de outra(s) estratégia(s) à mesma situação-problema no grupo de trabalho?

Fonte: Elaborado pelos autores(as).

A execução de tarefas práticas e teóricas direcionadas, associada à observação participante durante a realização da atividade e ao uso do diário de campo como instrumento de registro das ações de alunos e professor, possibilitou a coleta de dados de forma mais dinâmica ao longo das aulas de Matemática e das práticas realizadas nas diferentes etapas do processo.

A análise dos dados foi realizada a partir de um sistema quantificado, fundamentado nos operadores de regulação descritos no modelo de controle do EBOCA. Para tanto, elaborou-se uma escala avaliativa de 1 a 4, destinada à interpretação dos dados coletados, contemplando quatro categorias: (4) Ação com todos os operadores executados corretamente; (3) Ação com um operador executado corretamente e outro incorreto ou ausente; (2) Ação não executada corretamente; e (1) Ação não executada. As definições dessas categorias encontram-se detalhadas no Quadro 3.

**Quadro 3 -** Escala de avaliação para cada ação instituída à atividade

Ação com todos os operadores executados corretamente	Ação com um operador executado corretamente e outro incorreto ou ausente	Ação não executada corretamente	Ação não executada
4	3	2	1

Fonte: Elaborado pelos autores(as).

A escala de avaliação elaborada para a análise dos dados foi aplicada tanto em condições individuais quanto em grupo, permitindo estabelecer relações comparativas entre ambos os resultados. O preenchimento da escala foi realizado pelo docente, a partir dos desempenhos evidenciados nas ações planejadas.

Os procedimentos metodológicos adotados na análise dos dados caracterizam-se como qualitativos, consistindo em uma descrição analítica em que o sistema quantificado instituído funcionou como um instrumento sistematizador de referência para a interpretação das informações obtidas. Nesse sentido, destaca-se a etapa correspondente ao tratamento qualitativo da matriz de dados vinculada ao modelo de controle apresentado no Quadro 1, no qual a média ponderada dos operadores de controle foi utilizada como parâmetro indicativo para avaliar as ações individualizadas e coletivas desempenhadas pelos alunos durante a execução das tarefas.

## Resultados e discussão

A pesquisa foi conduzida no contexto da prática docente, iniciando-se com a aplicação de um teste discursivo destinado a identificar os conhecimentos prévios e lacunas dos alunos em relação à Trigonometria. A sondagem ocorreu durante a aula de Matemática, priorizando o caráter individual da estratégia aplicada, por meio de perguntas pré-estabelecidas pelo docente ou ajustadas conforme o feedback dos estudantes.

A partir dessa ação, foi possível observar, conforme apresentado no Quadro 4, que 41,7% dos alunos possuíam algum entendimento sobre o tema, mesmo sem o refinamento típico da matemática acadêmica, reconhecendo elementos relacionados ao estudo da Trigonometria. Em contraste, 13,9% dos alunos, além de possuírem noções semelhantes aos do grupo anterior, demonstravam consciência da relevância e das aplicações da Trigonometria em outras áreas, caracterizando um conhecimento mais abrangente. Por outro lado, 44,4% dos alunos estavam tendo seu primeiro contato com o assunto ou apresentavam noções pouco claras sobre a temática.

**Quadro 4 - Resultado dos operadores de controle para o reconhecer a situação-problema**

CATEGORIA	OPERADORES DE CONTROLE	4	3	2	1
Reconhecer a situação-problema	C1. Identificou os conhecimentos conceituais conhecidos e desconhecidos sobre a Trigonometria em sala?	13,9%	41,7%	0%	44,4%
	C2. Reconheceu na tarefa uma situação-problema?	61,1%	27,8%	0%	11,1%

Fonte: Elaborado pelos autores(as).

A partir dos resultados obtidos no operador C1, foi possível criar um ambiente propício para a apresentação de uma problemática relacionada ao tema, contemplando os conhecimentos prévios e lacunas dos alunos. A problemática foi construída a partir de experiências cotidianas dos discentes, envolvendo situações reais passíveis de serem visualizadas no plano material, como a mensuração da altura de um objeto utilizando conceitos e procedimentos de trigonometria. De modo geral, 61,1% da turma conseguiu reconhecer a situação-problema emergente da problematização proposta pelo professor, demonstrando interesse na solução; 27,8% apresentaram compreensão restrita ao conteúdo; e 11,1% demonstraram pouco interesse na tarefa, conforme evidenciado pelo operador de controle C2.

A ação de reconhecer a situação-problema consistiu em preparar os alunos para assimilarem novos conhecimentos, permitindo-lhes identificar limitações em relação ao conteúdo, levantar informações relevantes e criar disposição para o estudo (Talízina, 2001; Núñez, 2009). Embora os conhecimentos apresentados pela maioria dos alunos tenham sido parcialmente satisfatórios — classificados com a nota 3 na escala avaliativa —, eles foram significativos, pois proporcionaram uma discussão preliminar importante para introduzir a problematização e contextualizar os alunos à situação-problema. O principal objetivo de iniciar a atividade com essa ação foi criar condições motivacionais para o estudo do conteúdo, utilizando situações reais e questionamentos pertinentes aos discentes.

Posteriormente, foi proposta aos alunos uma tarefa de investigação bibliográfica, visando à aquisição de novos conhecimentos e procedimentos relacionados à trigonometria, como suporte para a resolução da situação-problema e para a organização dos conhecimentos necessários à execução da ação “Selecionar conceitos e procedimentos” (Quadro 5).

**Quadro 5** - Resultado dos operadores de controle para selecionar conceitos e procedimentos

CATEGORIA	OPERADORES DE CONTROLE	4	3	2	1
Selecionar conceitos e procedimentos	C3. Compôs novos conceitos e procedimentos trigonométricos a partir de uma tarefa de investigação bibliográfica para solução da situação-problema?	22,2%	27,8%	11,1%	11,1%
	C4. Sistematizou os conceitos e procedimentos necessários para solução da situação-problema?	77,8%	22,2%	0%	0%

Fonte: Elaborado pelos autores(as).

Os resultados obtidos para o operador C3 demonstraram que 80,6% dos alunos alcançaram desempenho satisfatório nas pesquisas, apresentando conteúdo relevante para a composição da solução da situação-problema, incluindo diversos conceitos e procedimentos aplicáveis tanto à

resolução da questão proposta quanto a situações mais amplas, além de abordarem aspectos históricos, sua utilização e relevância para as ciências e engenharias. Alguns alunos pesquisaram apenas conceitos básicos e procedimentos pontuais relacionados à situação-problema (5,6%), outros compilaram dados aleatórios (5,6%), e cerca de 8,3% não conseguiram se aproximar da tarefa proposta.

A ação relacionada ao operador de controle C4 foi realizada por meio de trabalho em grupo, precedida de atividades individuais. Assim, a sistematização das informações ocorreu em grupo, resultando em desempenho mais significativo do que na ação anterior, com maior interação entre os alunos, incluindo aqueles que haviam executado a tarefa de forma incorreta ou incompleta. Conforme demonstrado no Quadro 5, obteve-se 77,8% de aproveitamento para operadores executados corretamente e 22,2% para operadores parcialmente corretos.

A descoberta e seleção das estratégias baseou-se nos critérios estabelecidos pelo professor, os quais exigiam que: a estratégia adotada incorporasse princípios trigonométricos em sua operacionalização; permitisse a mensuração da altura de objetos; contemplasse a formação de ângulos; e utilizasse modelos representativos de triângulos retângulos. A definição desses critérios visou garantir a qualidade do conhecimento a ser adquirido pelos alunos. Planejar ações de controle e regulação é necessário para que os discentes alcancem o conhecimento objetivado (Galperin, 1976; Talízina, 1988; Núñez, 2009); neste caso, conceitos relacionados aos princípios trigonométricos do triângulo retângulo.

Um aspecto relevante dessa ação foi que, embora os resultados tenham se iniciado nos operadores de controle C3 e C4, segundo relatos dos alunos, a efetivação ocorreu após discussões em grupo para definir o uso do teodolito como instrumento auxiliar na resolução da situação-problema. Essa etapa resultou em 100% de aproveitamento na tarefa para o operador de controle C5 (Quadro 6).

**Quadro 6 - Resultado dos operadores de controle para a aplicar estratégia de solução.**

CATEGORIA	OPERADORES DE CONTROLE	4	3	2	1
Aplicar estratégia de solução	C5. Encontrou estratégias de mensuração de conexão entre os conhecimentos conceituais e procedimentais que comportem princípios trigonométricos para solução da situação-problema?	100%	0%	0%	0%
	C6. Aplicou a(s) estratégia(s) selecionadas para o instrumento?	83,3%	8,3%	8,3%	0%
	C7. Determinou a solução para a situação-problema?	91,7%	8,3%	0%	0%

Fonte: Elaborado pelos autores(as).

Também foram utilizados instrumentos graduados, como régulas e fitas métricas. Dentre os instrumentos selecionados pelos alunos, o teodolito mostrou-se relevante para explorar conceitos e procedimentos da aplicação prática da trigonometria, tais como: estudo dos ângulos, soma dos ângulos internos, razões métricas no triângulo retângulo e razões trigonométricas. A interpretação realizada a partir da utilização do instrumento contribuiu para a aplicação das estratégias nas ações subsequentes.

Cada grupo apresentou suas estratégias planejadas para medir a altura dos objetos por meio das razões trigonométricas, ação correspondente ao operador C6. Os resultados demonstraram participação ativa de 83,3% dos alunos na execução das estratégias definidas em grupo, evidenciando clareza na objetivação, fundamentação na utilização dos instrumentos e formalização matemática para justificar os resultados obtidos.

Observou-se a confiança dos alunos a partir do reconhecimento e aplicação dos conceitos envolvidos no objeto de estudo. Na ação de aplicar a estratégia de solução, os alunos apresentaram ideias sobre o conceito derivadas de suas pesquisas, construindo um conhecimento ainda incipiente, mas que refletiu de forma significativa na execução da ação relacionada ao operador de controle C6. Talízina (2001, p. 27, tradução nossa) ressalta que “o conceito não pode ser transmitido aos alunos em forma acabada; eles mesmos devem obtê-lo interagindo com outros objetos relacionados a este conceito”, o que corrobora a excitação estética gerada pela ação correspondente ao operador C6.

Dois grupos apresentaram dificuldades na realização da ação referente ao operador C6, não conseguindo executar corretamente a tarefa (8,3% cada). No grupo que não executou corretamente, as estratégias foram organizadas, mas os fundamentos, justificativas e a escolha do teodolito não foram explicitados. Em outro grupo, foram perceptíveis dificuldades na execução do teodolito e na aplicação das razões trigonométricas, dificultando a visualização de componentes abstratos no plano material, apresentando resultados discrepantes dos esperados. Nenhum grupo deixou de executar a ação relacionada a este operador de controle.

As ações de aplicação das estratégias descritas anteriormente foram realizadas concomitantemente com a operação para determinar a solução da situação-problema (C7). O acompanhamento da tarefa, realizado grupo a grupo, foi fundamental e possibilitou ao professor monitorar tanto a execução individual quanto em grupo.

Após a apresentação e explicação do planejamento para a solução da situação-problema, os alunos realizaram medições práticas da altura de objetos ao seu redor. Essa tarefa resultou em 91,7% de execução correta de todos os operadores e 8,3% de execução com falhas ocasionais, decorrentes de questões de organização do grupo.

Destaca-se que o teodolito utilizado pelos alunos foi construído por eles em grupo, com base nas orientações adquiridas na etapa anterior da pesquisa. Foram empregados materiais de baixo custo e de fácil acesso, como pedaços de madeira, garrafas PET, régulas, transferidores, cartolinhas, papelão, canudos e tampas de garrafa.

Nas respostas dos alunos, foram observadas estratégias semelhantes entre os grupos, mas com diferentes formas de apresentação, refletindo decisões tomadas coletivamente. Alguns grupos optaram por procedimentos analíticos e metodológicos, incluindo: esquematização dos movimentos, registro detalhado das informações obtidas com instrumentos graduados, organização das informações em matrizes, revisão em grupo e posterior escolha da razão trigonométrica adequada. Outros grupos seguiram procedimentos mais diretos, com passos exemplificados e anotações simplificadas.

Galperin (1976, p. 61, tradução nossa) explica que “as imagens, como requisitos para a ação, permitem ao sujeito representar mentalmente os objetos”, possibilitando supor os resultados das estratégias adotadas: “se ele age de uma maneira, pode obter um resultado; age de maneira diferente, obterá outro resultado”. Esse processo remete à etapa inicial da ação, fundamentada no conhecimento cotidiano e na interação com os objetos.

No Quadro 7, apresenta-se a análise do processo de generalização e interpretação, iniciado na tarefa prática e finalizado em sala de aula com questões teóricas (C8). Nos grupos, 66,7% dos alunos aplicaram satisfatoriamente as estratégias anteriormente testadas na etapa prática, demonstrando compreensão e capacidade de transpor os conceitos para um contexto mais abstrato.

Em contrapartida, 33,3% dos alunos apresentaram soluções corretas, mas com pouca relação com as estratégias práticas anteriores, evidenciando dificuldade em generalizar procedimentos do contexto material para o teórico. As estratégias interpretativas empregadas na prática não se manifestaram na explicação teórica, tornando pouco claros os passos adotados para alcançar a solução.

Além disso, observou-se que a criação de modelos representativos durante a etapa prática — desenhos e esquemas sobre o uso do instrumento — foi pouco transposta para a resolução das tarefas teóricas pelos alunos que compõem o grupo de 33,3%, evidenciando limitações na formalização das ações mentalizadas e materiais.

**Quadro 7** - Resultado dos operadores de controle para o núcleo de generalização e interpretação.

CATEGORIA	OPERADORES DE CONTROLE	4	3	2	1
	C8. Utilizou a(s) estratégia(s) obtidas na solução para diferentes objetos e contextos?	77,8%	22,2%	0%	0%

Generalizar e interpretar solução	C9. Reconheceu a existência de outra(s) estratégia(s) à mesma situação-problema no grupo de trabalho?	88,9%	11,1%	0%	0%
-----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-------	----	----

Fonte: Elaborado pelos autores(as).

Definiu-se uma ação de análise na qual os alunos pudessem reconhecer a existência de outros procedimentos para a mesma solução dentro do grupo de trabalho. A partir disso, promoveu-se a ação de socialização, por meio da apresentação das estratégias dos grupos para toda a turma, sistematizando previamente as ideias apresentadas apenas ao professor. Essa etapa evidenciou o momento de compartilhamento de experiências e ideias, permitindo que os alunos expressassem, comparassem e discutissem a tarefa realizada, integrando-a aos conhecimentos assimilados pela turma.

Durante as apresentações, observou-se que os alunos explicavam suas estratégias e justificavam-nas com base nas razões trigonométricas. O aspecto mais relevante foi a comparação entre diferentes estratégias, pois os alunos conseguiram identificar formas alternativas utilizadas por outros grupos, reconhecer elementos conceituais e procedimentais semelhantes aos adotados por eles e destacar qualidades nos procedimentos dos colegas, solicitando maiores esclarecimentos sobre suas realizações práticas.

Para Talízina (2001), a ação de comparar contribui para que os alunos compreendam o lugar do conceito em processo de assimilação frente a outros conceitos, ocorrendo na própria base das características essenciais construídas para aquele conceito. Em outras palavras, os alunos foram capazes de identificar semelhanças por meio das qualidades atribuídas ao conceito, reconhecendo-o em relação à situação-problema ou ao objeto estudado.

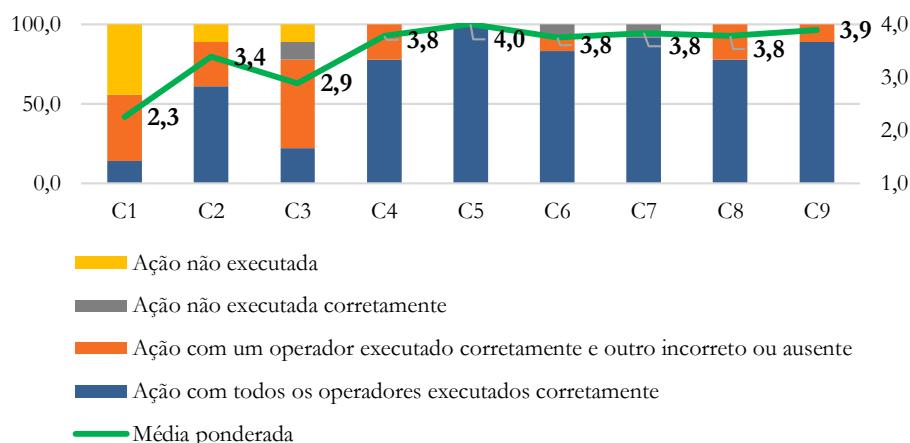
Os resultados indicaram que 88,9% dos alunos conseguiram reconhecer estratégias diferentes das suas e relacioná-las às praticadas no grupo para solucionar a situação-problema. Por outro lado, 11,1% apresentaram dificuldades em identificar e relacionar suas estratégias com as dos colegas.

De modo geral, as ações planejadas dentro da estratégia de trabalho em grupo favoreceram o desenvolvimento das etapas subsequentes e das ações do EBOCA, proporcionando fluidez metodológica em uma turma de 36 alunos. Como evidencia o Gráfico 1, observa-se a evolução do movimento da atividade dentro da estratégia de trabalho em grupo, iniciando-se no operador de controle C3.

A estratégia de trabalho em grupo fortaleceu e promoveu a ampliação das realizações das ações previstas no EBOCA. Sua articulação envolve experiências sociais, que contribuem para o desenvolvimento individual do conteúdo. Talízina (2001, p. 26, tradução nossa) destaca que as

experiências sociais são importantes para os alunos, mas enfatiza que “precisam transformar essa experiência social em experiência individual, nos elementos de seu desenvolvimento intelectual”. Nesse sentido, os resultados aqui obtidos indicam fortes indícios de colaboração efetiva para a aprendizagem.

**Gráfico 1.** Demonstrativo geral do desenvolvimento das ações no EBOCA



Fonte: Elaborado pelos autores(as).

Na sistematização dos dados apresentada no Gráfico 1, observa-se o andamento do EBOCA na atividade a partir da média ponderada, evidenciando a permanência da atividade nas condições de Ação com todos os operadores executados corretamente e Ação com um operador executado corretamente e outro incorretamente ou ausente, com médias entre 3,8 e 4,0 após a mudança da estratégia metodológica. Esse resultado contribuiu também para interpretar os dados coletados anteriormente.

Um dos aspectos mais relevantes da atividade foi a estrutura metodológica proposta pelo EBOCA, que forneceu subsídios para acompanhar o andamento das ações desejadas em cada etapa da atividade. Sua organização teórico-metodológica permitiu agrupar ações de natureza prática e teórica, individualizadas e coletivas, envolvendo conhecimentos conhecidos e desconhecidos, o que possibilitou ao docente planejar e estruturar a construção de um pensamento matemático de natureza abstrata.

As bases orientadoras das ações dos alunos foram efetivamente alcançadas mediante as ações reguladoras implementadas no EBOCA, garantindo a concretude satisfatória da atividade (Núñez, 2018; Araújo, 2018).

Além disso, entre as ações realizadas pelos alunos, destaca-se que as etapas anteriores não se limitaram a reunir informações ou conhecimentos conceituais e procedimentais. Elas também subsidiaram a construção de etapas próprias do trabalho científico, envolvendo, entre outros

aspectos, a preparação e elaboração de estratégias para solucionar um problema científico, iniciadas a partir dos conhecimentos previamente conhecidos e desconhecidos pelos estudantes.

### **Considerações finais**

Com a aplicação da atividade apoiada nas reflexões da Teoria da Assimilação de Galperin, observou-se um desenvolvimento gradual do conceito de trigonometria no triângulo retângulo, estruturado em etapas práticas e teóricas que favoreceram a construção da solução da situação-problema proposta. Essa abordagem teórico-metodológica coloca o discente como sujeito ativo no processo de aquisição de conhecimento, ação essencial nos contextos atuais de ensino, tanto em espaços formais quanto não-formais.

Nessa perspectiva, ao analisar a postura docente e suas práticas, verifica-se a exigência de estabelecer meios que transformem a sala de aula de Ciências e Matemática em espaços organizados para a construção de conhecimentos escolares. Essa prática interliga a realidade do aluno aos tópicos abordados em sala, conferindo novo sentido ao componente curricular abstrato da Matemática e aproximando-o das tarefas cotidianas do estudante.

Além disso, a formação de um aluno autônomo, capaz de relacionar saberes escolares, saberes não-formais e saberes científicos, demanda do docente empatia e atenção às diferentes vivências metodológicas presentes na temática abordada. Reconhece-se que o ponto de partida das ações pedagógicas depende de um diagnóstico prévio, requerendo do professor uma postura solidária e facilitadora do processo de aprendizagem, sem negligenciar a linguagem matemática, seus conceitos, definições e sua relação com o contexto dos sujeitos participantes do processo educativo.

Traçar intencionalidade nas ações planejadas, conforme a teoria discutida neste trabalho, permite que o docente explore constantemente técnicas e instrumentos de avaliação, alinhados ao modelo de controle. Tal prática não caracteriza o encerramento de um ciclo, mas, sim, a reformulação contínua das ações pedagógicas, estimulando o experimentar, discutir, exercitar, verificar e interpretar, dentre outros processos que favoreçam a assimilação do conhecimento em diferentes níveis de compreensão.

### **Referências**

- ARAÚJO, M. S. **Um estudo sobre a reconfiguração da orientação para a ação de escrever textos argumentativos em Química**, 2018, 181 f. Tese de Doutorado (Universidade Federal do Rio Grande do Norte), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Rio Grande do Norte, Natal. RN.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2022.

D' AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação — reflexões sobre educação e matemática.** São Paulo, SUMMUS/UNICAMP, 1986.

DELGADO, O. T.; MENDOZA, H. J. G. **Evolução da teoria Histórico-Cultural de Vigotski a teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin.** In: GHEDIN, Evandro; PETERNELLA, Alessandra (Orgs.). Teorias psicológicas e suas implicações à Educação em Ciências. Boa Vista, RR: Editora da UFRR, 2016.

DEMO, P. **Metodologia científica em Ciências Sociais.** São Paulo: Atlas, 1995.

FONSECA, V. **Desenvolvimento cognitivo e processo de ensino-aprendizagem: abordagem psicopedagógica à luz de Vygotsky.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2018.

GALPERIN, P. Y. Introducción a la Psicología. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1976.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, Conciencia y Personalidad.** La Habana Editorial Pueblo y Educación. 1978.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: Bachi, L.; MORAN, J.(Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora.** Porto Alegre: Penso, 2018.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. **A teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos de P. Ya. Galperin.** Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica, v. 1, n. 1, p. 70-97, 28 abr. 2017. Disponível em:  
<http://www.seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/38288>. Acesso em: 30 nov 2019.

NÚÑEZ, I. B. O diagnóstico dos níveis da aorientação da ação clafissicar: contribuição da teoria de P. Ya. Galperin. In: FEITOSA, Raphael Alves; SILVA, Solonildo Almeida da (Orgs.). **Metodologia emergentes na pesquisa em ensino de ciências** [recurso eletrônico]. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2018.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev, Galperin - Formação de conceitos e princípios didáticos.** Brasília: Líber Livro: Brasília, 2009.

RODRIGUES, A.; JORGE FRANCO, P. L.; BUÊNCIO, J. R. Contribuições do sistema didático Galperin-Talízina para a organização do ensino de geometria . Obutchénie. **Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, [S. l.], v. 1, n. 4, p. 193–213, 2018. DOI: 10.14393/OBv2n1a2018-9. Disponível em:  
<https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/42894>. Acesso em: 28 fev. 2020.

TALÍZINA, N. “La formación de los conceptos matemáticos. In: TALÍZINA, N. F. **La formación de las habilidades del pensamiento matemático.** San Luis Potosí: Editora Universidad de San Luis Potosí, S.L.P, pp. 21-39, 2001.

TALÍZINA, N. **Psicología de La Enseñanza.** Moscou: Editorial Progreso, 1988.

TALIZINA, N; SOLOVIEVA, Y.; ROJAS, L. Q. **La aproximación de La actividad em psicología y su relación com el enfoque histórico-cultural de L. S. Vigotsky.** Revista Novedades Educativas. N° 230, p. 4-8, febrero, 2010. Disponível em <[http://cmas.siu.buap.mx/portal\\_pprd/work/sites/neuropsicologia/resources/LocalContent/108/1/Actividad\\_psic.pdf](http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/work/sites/neuropsicologia/resources/LocalContent/108/1/Actividad_psic.pdf)> Acesso em: 28 fev. 2020.

VIGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 2007.