



A Atividade de Situações-Problema Discente no ensino de limites e continuidade: contribuições do Sistema Didático Galperin–Talízina–Majmutov

Hailton César Alves dos Reis¹, Héctor José García Mendoza²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) – Campus Ji-Paraná Rua Rio Amazonas, nº 151 – Jardim dos Migrantes – 76900-730 – Ji-Paraná – RO – Brasil

²Universidade Federal de Roraima (UFRR) – Campus Paricarana Av. Cap. Ene Garcez, nº 2413 – Bairro Aeroporto – 69310-000 – Boa Vista – RR – Brasil

hailton.reis@ifro.edu.br hector.mendoza@ufrr.br

Resumo. Este artigo investiga o ensino de limites e continuidade no Cálculo Diferencial e Integral, problematizando a predominância de abordagens centradas em procedimentos algorítmicos que dificultam a compreensão conceitual. Como objetivo, propõe a adaptação do Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA) à Atividade de Situações-Problema Discente (ASPD), fundamentada no Sistema Didático Galperin–Talízina–Majmutov. Metodologicamente, trata-se de um estudo teórico de natureza propositiva, que articula os princípios do ensino problematizador, da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais e da organização da atividade de estudo. Como resultado, apresenta-se um modelo didático estruturado em ações, operações e controles, que orienta a resolução de situações-problema envolvendo limites e continuidade, integrando diferentes representações (algébrica, gráfica e numérica) e promovendo a autorregulação da aprendizagem. Conclui-se que o EBOCA, ao explicitar as relações essenciais dos conceitos e sistematizar a orientação da ação, constitui um instrumento teórico-metodológico capaz de favorecer a formação do pensamento teórico, superando práticas mecanicistas e contribuindo para uma aprendizagem mais consciente e significativa em Matemática.

Palavras-chave: Base Orientadora da Ação; Formação por Etapas das Ações Mentais; Atividade de Situações-Problema; Ensino de Cálculo.

Abstract. This paper investigates the teaching of limits and continuity in Differential and Integral Calculus, questioning the predominance of algorithm-centered approaches that hinder conceptual understanding. The objective is to propose an adaptation of the Complete Orienting Basis of Action Scheme (EBOCA) to the Student Problem-Situation Activity (ASPD), grounded in the Galperin–Talízina–Majmutov Didactic System. Methodologically, this is a theoretical and propositional study that articulates principles of problem-based teaching, the Theory of Stepwise Formation of Mental Actions, and the organization of study activity. As a result, a didactic model structured in actions, operations, and control mechanisms is presented, guiding the resolution of problem situations involving limits and continuity, integrating



multiple representations (algebraic, graphical, and numerical) and fostering self-regulated learning. It is concluded that EBOCA, by making explicit the essential conceptual relations and systematizing action guidance, constitutes a theoretical-methodological tool that supports the development of theoretical thinking, overcoming mechanistic practices and contributing to more meaningful learning in Mathematics.

Keywords: Orienting Basis of Action; Stepwise Formation of Mental Actions; Problem-Situation Activity; Calculus Teaching.

1. Introdução

O ensino de Cálculo diferencial e Integral, particularmente no que se refere aos conceitos de limite e continuidade, tem sido marcado por dificuldades persistentes relacionadas à compreensão conceitual e à apropriação significativa dos conteúdos. Em grande medida, essas dificuldades decorrem da predominância de abordagens centradas na aplicação de procedimentos algorítmicos, que tendem a privilegiar a execução mecânica em detrimento da compreensão das relações essenciais que estruturam tais conceitos.

Embora a literatura em Educação Matemática aponte a necessidade de superação dessas práticas, ainda são incipientes as propostas que organizam o ensino a partir de uma articulação sistemática entre problematização, orientação da ação e controle do processo de aprendizagem. Nesse sentido, identifica-se uma lacuna na produção acadêmica no que se refere à elaboração de modelos didáticos que promovam a formação consciente dos conceitos, especialmente no contexto do ensino de limites e continuidade.

Diante desse cenário, este artigo propõe a elaboração de uma adaptação do Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA), originalmente desenvolvido para operações aritméticas (Villória, 2020), aplicando-o à Atividade de Situações-Problema Discente (ASPD) no ensino de limites e continuidade. A proposta fundamenta-se no Sistema Didático Galperin–Talízina–Majmutov, articulando os princípios da formação por etapas das ações mentais, do ensino problematizador e da organização intencional da atividade de estudo.

A construção do EBOCA orienta o planejamento e a condução do processo de ensino, oferecendo ao professor um instrumento teórico-metodológico que explicita as ações, operações e controles envolvidos na resolução de situações-problema. Ao orientar a atividade discente de forma sistemática, busca-se favorecer não apenas a execução de procedimentos, mas a compreensão das relações conceituais que fundamentam o conhecimento matemático.

Como contribuição, o estudo sistematiza uma proposta didática que integra problematização, orientação e controle como dimensões indissociáveis da atividade de estudo. Espera-se, com isso, oferecer subsídios para a organização de práticas pedagógicas voltadas ao desenvolvimento do pensamento teórico em Matemática, contribuindo para a superação de abordagens fragmentadas e mecanicistas no ensino de Cálculo diferencial e Integral.

2. O ensino problematizador à luz da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais

A crise persistente no ensino do Cálculo diferencial e Integral, evidenciada por elevadas taxas de evasão, reprovação e dificuldades conceituais, revela limites estruturais das abordagens tradicionais centradas na transmissão de procedimentos algorítmicos. A superação desse cenário exige uma inflexão epistemológica que ultrapasse o plano metodológico e interrogue os fundamentos teóricos que organizam a atividade de ensino.

Nesse horizonte, a articulação entre o ensino problematizador, conforme sistematizado por Majmutov (1983), e a Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos, elaborada por Galperin (1976, 1992) no interior da psicologia histórico-cultural, constitui um sistema didático coerente e teoricamente robusto. Complementado pelas contribuições de Talízina (1988) sobre o Esquema da Base Orientadora Completa da Ação, esse sistema compreende a apropriação conceitual como uma unidade dialética entre contradição cognitiva e orientação sistemática, na qual o conhecimento matemático se configura como síntese histórica das relações sociais objetivadas na atividade humana.

O ensino problematizador fundamenta-se na concepção dialética do conhecimento como produto da atividade humana orientada pela superação de contradições. Para Majmutov, o problema discente não se reduz a uma tarefa de aplicação, mas constitui o núcleo estruturante do processo didático, pois expressa a tensão entre o conhecido e o desconhecido que impulsiona a atividade cognitiva.

Para Majmutov o problema é definido como “a manifestação da contradição lógico-psicológica que desperta o interesse investigativo e conduz à assimilação de novos modos de ação e conceitos” (Majmutov, 1983, p. 132). Essa definição explicita a dupla natureza do problema: objetiva, vinculada à lógica interna do conteúdo, e subjetiva, relacionada à dinâmica psicológica do sujeito que aprende. Assim, a Situação-Problema assume estatuto epistemológico, configurando-se como princípio organizador da atividade de estudo e condição para a formação do pensamento teórico.

A centralidade da contradição encontra fundamento na epistemologia materialista dialética que sustenta a psicologia histórico-cultural. Vygotsky (2001) afirma que o desenvolvimento das funções psíquicas superiores ocorre mediante a internalização de formas culturais de ação e pensamento, em um movimento que transforma processos do plano da mediação social para o plano internalizado da atividade:

Toda função no desenvolvimento cultural da criança aparece duas vezes: primeiro, no plano social, e depois, no plano psicológico; primeiro, entre pessoas (como categoria interpsicológica) e, depois, no interior da criança (como categoria intrapsicológica). Isso é igualmente verdadeiro com relação à atenção voluntária, à memória lógica e à formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se como relações reais entre indivíduos (VYGOTSKY, 2001, p. 97).



A aprendizagem, neste contexto, não é mero reflexo do desenvolvimento, mas seu motor. A noção de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) expressa a distância entre o nível de desempenho independente e aquele alcançado com auxílio, configurando-se como espaço privilegiado para a intervenção pedagógica intencional (Vygotsky, 2001, p. 112).

Contudo, a Situação-Problema, embora necessária para gerar a necessidade cognitiva, não garante, por si só, a formação de conceitos científicos; ela exige uma orientação sistemática que conduza o estudante da ação externa à ação mental.

A Teoria da Atividade, proposta por Leontiev (1983), oferece o arcabouço fundamental para compreender essa dinâmica. Nessa teoria sustenta que toda atividade humana é orientada por um motivo que responde a uma necessidade, distinguindo três níveis estruturais: a atividade, orientada pelo motivo; as ações, dirigidas a objetivos conscientes; e as operações, determinadas pelas condições concretas de execução (Leontiev, 1983, p. 62).

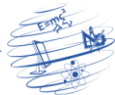
No contexto escolar, a atividade de estudo se efetiva quando o objeto do conhecimento adquire significado pessoal, constituindo-se em motivo. Essa estrutura hierárquica permite ao professor planejar ações orientadas a objetivos conceituais e operações ajustadas às condições materiais e simbólicas do contexto educativo, garantindo que o motivo da atividade de estudo seja efetivamente mobilizado.

Galperin (1976, 1992) aprofunda essa compreensão ao descrever o processo de internalização como uma sequência de etapas qualitativamente distintas. Ele concebe a formação das ações mentais como um processo que se inicia com a formação da base orientadora da ação, passa pela ação material ou materializada, pela ação na linguagem externa, pela ação na linguagem interna para si e culmina na ação mental (Galperin, 1976, p. 39).

Cada etapa representa um nível de generalização e abreviação da ação, sendo indispensável para a formação consciente dos conceitos científicos. O EBOCA ocupa posição central nesse sistema, pois constitui o conjunto de condições e relações que orientam a execução correta da ação e asseguram sua generalização.

Talízina (1988) aprofunda essa noção ao destacar que a orientação eficaz deve contemplar as funções de orientação, execução e controle, bem como o grau de generalização, a plenitude das condições e o modo de obtenção da orientação. Para a autora, “a qualidade da aprendizagem depende diretamente da qualidade da orientação fornecida ao aluno” (Talízina, 1988, p. 74). Uma base orientadora incompleta ou particularista compromete e limita a transferência dos conceitos para novas situações, evidenciando a dimensão epistemológica da orientação como mediação cultural sistematizada.

A materialização da orientação por meio do EBOCA constitui um instrumento teórico-metodológico fundamental para o ensino do Cálculo Integral e Diferencial. De modo diverso dos roteiros procedimentais, o EBOCA explicita as relações essenciais do conceito, permitindo que o discente compreenda a lógica interna da ação e não apenas



sua execução mecânica. Galperin destaca que a formação de conceitos científicos implica a assimilação de “sistemas de relações generalizadas que possibilitam interpretar e transformar a realidade” (Galperin, 1992, p. 128). Dessa forma, o EBOCA atua como ferramenta cultural mediadora da atividade de estudo, promovendo a formação consciente das ações intelectuais e a transição do pensamento empírico ao pensamento teórico.

A convergência entre o ensino problematizador e a teoria da formação por etapas configura-se, portanto, como uma unidade dialética entre contradição e orientação. A Situação-Problema gera a necessidade cognitiva e mobiliza a atividade; a orientação sistematizada fornece os meios para a superação dessa necessidade por meio de ações organizadas em etapas. A contradição, longe de ser um obstáculo, converte-se em elemento constitutivo da formação conceitual, cuja resolução implica a internalização de novas estruturas de pensamento. O professor, nesse sistema, atua como mediador e organizador da atividade de estudo, diagnosticando o nível de desenvolvimento real, identificando contradições cognitivas pertinentes, elaborando a base orientadora e acompanhando a execução das ações, promovendo o controle e a reflexão metacognitiva.

A organização das ações de análise da solução e de seus respectivos controles evidencia a estrutura do EBOCA no processo de resolução de situações-problema. No âmbito da atividade de estudo, essas ações envolvem procedimentos de verificação, análise e reflexão sobre a solução obtida, permitindo ao discente confrontar o resultado alcançado com os objetivos, dados e condições estabelecidas no problema. Os controles, por sua vez, atuam como mecanismos de regulação da própria atividade cognitiva, favorecendo o monitoramento do processo de resolução, a avaliação das estratégias utilizadas e a possibilidade de reformulação dos procedimentos adotados.

Sob esse enfoque, tais elementos contribuem para o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento teórico, na medida em que promovem processos de generalização, reflexão e autorregulação. Conforme discutem Mendoza e Delgado (2016, 2017, 2018, 2020), o EBOCA constitui um instrumento didático fundamental para orientar a atividade discente na resolução de situações-problema, articulando ações e controles que estruturam o processo de formação e desenvolvimento das ações mentais no contexto escolar.

Nesse modelo, observa-se a dinâmica dialética entre orientação, execução e controle: a base orientadora se concretiza nas ações propostas; a execução materializa a ação cognitiva; e o controle retroalimenta o processo, promovendo a internalização gradual das funções intelectuais superiores.

A integração desses fundamentos sustenta a elaboração de propostas pedagógicas orientadas ao desenvolvimento no ensino do Cálculo diferencial e Integral, como a construção da EBOCA para atividades de situações-problema envolvendo conceitos de limite e continuidade de uma função. Ao considerar a especificidade lógica desses conceitos e as características dos sujeitos em formação, tais propostas traduzem os princípios da teoria Histórico-Cultural em práticas concretas de ensino.

O EBOCA, nesse contexto, é ferramenta cultural dinâmica, que se transforma à medida que o discente avança nas etapas de internalização, possibilitando a formação do pensamento teórico e a superação do formalismo procedimental.

O sistema didático Galperin–Talízina–Majmutov (Mendoza; Delgado, 2020) compreende o ensino do Cálculo diferencial e Integral como uma unidade dialética entre contradição cognitiva, orientação sistemática e internalização conceitual.

Neste sistema, a problematização deixa de ser uma estratégia pontual e passa a ter um papel epistemológico, enquanto a orientação atua como uma mediação cultural organizada que permite a formação consciente dos conceitos científicos.

3. Metodologia

Este artigo é uma pesquisa qualitativa, de natureza teórico-conceitual e propositiva, fundamentada em revisão bibliográfica e análise documental de referenciais da Teoria Histórico-Cultural, com destaque para a Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais, o ensino problematizador e a Teoria da Atividade, no âmbito do Sistema Didático Galperin–Talízina–Majmutov; seu desenvolvimento ocorreu por meio do levantamento, seleção e análise interpretativa de produções científicas, seguido da sistematização das categorias e princípios didáticos e, por fim, da elaboração de uma adaptação do EBOCA estruturada em ações, operações e controles para orientar a Atividade de Situações-Problema Discente no ensino de limites e continuidade.

4. O modelo de controle da Atividade de Situações-Problema Discente

Com base nos fundamentos teóricos discutidos anteriormente, apresentamos o modelo da Ação de Controle da ASPD, composto por ações e operações que visam estruturar e direcionar as questões ligadas ao ensino. Seu pressuposto central é que a atividade de estudo deve ser orientada por uma base que explicita os procedimentos a serem executados, e as relações essenciais que constituem o conceito estudado.

Deste modo, o modelo da ação e de controle apresentado no Quadro 1 explicita a arquitetura desse processo. As quatro ações que compõem a ASPD – formular o problema discente, construir o núcleo conceitual e procedimental, solucionar o problema discente e analisar a solução – constituem momentos dialeticamente articulados de um mesmo movimento de apropriação do conhecimento. Cada ação desdobra-se em operações específicas, e a cada operação corresponde uma operação de controle, configurando um sistema em que a execução é permanentemente monitorada pela função reguladora da orientação.

Quadro 1. Modelo da Ação e de Controle da ASPD

Modelo da Ação		Modelo de Controle
Ações	Operações das ações	Operações de controle
Formular problema discente	01 Determinar os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa.	01 Identificou-se os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa?

	02 Definir os elementos desconhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa. 03 Reconhecer o conhecimento buscado	02 Definiu-se os elementos desconhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa? 03 Reconheceu o buscado e/ ou objetivo?
Construir o núcleo conceitual e procedimental	04 Selecionar os conceitos e procedimentos conhecidos necessários para a solução do problema discente 05 Atualizar outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos 06 Encontrar estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos	04 Selecionou os conceitos e procedimentos conhecidos necessários para a solução do problema discente? 05 Atualizou-se outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos? 06 Encontrou-se uma estratégia de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos?
Solucionar o problema discente	07 Aplicar a(s) estratégia(s) para relacionar os procedimentos conhecidos e desconhecidos 08 Determinar o conhecimento buscado e/ou objetivo	07 Aplicou corretamente a(s) estratégia(s) de solução para relacionar os procedimentos conhecidos e desconhecidos? 08 Determinou o buscado e/ou objetivo?
Analisar a solução	09 Verificar se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente 10 Verificar se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido. 11 Verificar se a solução é coerente com dados e condições do problema	09 Verificou-se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente? 10 Verificou-se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido? 11 Verificou-se solução é coerente com dados e condições do problema?

Fonte: Villória *et al* (2020)

Esta estrutura reflete a concepção de Galperin de que a formação das ações mentais requer não apenas a execução, mas a internalização progressiva das funções de orientação e controle. Como observa Talízina:

A orientação eficaz deve considerar as funções de orientação, execução e controle, bem como o grau de generalização, a plenitude das condições e o modo de obtenção da orientação. (Talízina, 1988, p. 74)

O modelo da ASPD, ao prever operações de controle para cada operação de execução, assegura que o discente não apenas realize a tarefa, mas reflita sobre sua realização, condição indispensável para a formação de ações mentais generalizadas e conscientes.

Sua aplicação no ensino de limites e continuidade, conforme expresso, representa um avanço significativo na direção do ensino de Cálculo diferencial e Integral. O Quadro 2 apresenta o EBOCA da ASPD detalhando para cada uma das quatro ações, as operações correspondentes e seus respectivos controles.

Quadro 2. EBOCA da ASPD com Limites e Continuidade de uma função

Modelo da Ação		Modelo de Controle
Ações	Operações das Ações	Operações de Controle
Formular problema discente	01 Revisar definições fundamentais: limite, continuidade, propriedades operatórias. 02 Listar os conceitos e procedimentos que serão utilizados (tabelas, gráficos, álgebra, definição ε - δ). 03 Verbalizar (em voz alta ou por escrito) o objetivo geral da atividade e as etapas previstas.	C1 Compreendo as definições básicas de limite e continuidade? C2 Identifiquei os recursos que posso usar (numérico, gráfico, analítico)? C3 Tenho clareza sobre o que devo fazer em cada etapa?
Construir o núcleo conceitual e procedimental	04 Identificar a função e o ponto de interesse ($x \rightarrow a$, $x \rightarrow \pm\infty$). 05 Classificar o tipo de problema: limite finito, infinito, lateral, continuidade em um ponto ou intervalo. 06 Levantar possíveis restrições do domínio e comportamentos esperados. 07 Verbalizar a Situação-Problema com suas próprias palavras.	C4 Compreendo o que está sendo perguntado? C5 O ponto pertence ao domínio? Há indicação de aproximação apenas? C6 Que tipo de comportamento posso antecipar (suave, assíntota, salto)? C7 Fui capaz de expressar o problema claramente?
Solucionar o problema discente	08 Construir tabelas de valores com x se aproximando de a pela esquerda e pela direita. 09 Observar padrões de tendência dos valores de $f(x)$. 10 Registrar aproximações sucessivas e possíveis oscilações. 11 Esboçar o gráfico da função nas vizinhanças do ponto (ou em todo o domínio).	C8 Os valores laterais estão se aproximando de um mesmo número? C9 A tendência se mantém estável à medida que a aproximação é mais “fina”? C10 Há indícios de crescimento sem limite ou oscilação? C11 O gráfico confirma a tendência observada numericamente?



	<p>12 Identificar visualmente assíntotas, buracos, saltos ou continuidade.</p> <p>13 Correlacionar a informação gráfica com os dados numéricos obtidos.</p> <p>14 Descrever verbalmente as conjecturas formuladas a partir das representações.</p>	<p>C12 Há descontinuidade? Se sim, é removível ou não?</p> <p>C13 O comportamento visual é coerente com a definição de limite?</p> <p>C14 Minhas conjecturas estão claramente expressas?</p>
Analisar a solução	<p>15 Aplicar propriedades operatórias dos limites (soma, produto, quociente, etc.).</p> <p>16 Calcular limites laterais algebricamente.</p> <p>17 Utilizar técnicas de simplificação (fatoração, racionalização, mudança de variável) para levantar indeterminações.</p> <p>18 Verificar a definição formal (ϵ-δ) em casos selecionados para aprofundamento.</p> <p>19 Confrontar o valor do limite com o valor da função no ponto (se definido).</p> <p>20 Verificar as três condições de continuidade: $f(a)$ existe, $\lim f(x)$ existe, $\lim f(x) = f(a)$.</p> <p>21 Classificar o tipo de descontinuidade, se houver.</p> <p>22 Explicar oralmente ou por escrito cada passo da resolução analítica.</p> <p>23 Sintetizar a conclusão em linguagem matemática e contextualizada.</p> <p>24 Verificar se a solução atende ao objetivo inicial e às condições do problema.</p> <p>25 Refletir sobre outras possíveis estratégias de resolução.</p> <p>26 Generalizar o resultado para situações análogas (transferência).</p>	<p>C15 As propriedades foram usadas corretamente?</p> <p>C16 Os limites laterais existem e são iguais?</p> <p>C17 A indeterminação foi corretamente eliminada?</p> <p>C18 O resultado analítico coincide com as aproximações numéricas e gráficas?</p> <p>C19 As três condições de continuidade são satisfeitas?</p> <p>C20 A classificação da descontinuidade está correta?</p> <p>C21 Minha explicação está coerente e completa?</p> <p>C22 A conclusão é coerente com todas as representações utilizadas?</p> <p>C23 O problema foi completamente resolvido?</p> <p>C24 Existem outras maneiras de chegar ao mesmo resultado?</p> <p>C25 É possível aplicar este raciocínio a outros pontos ou funções semelhantes?</p> <p>C26 Meu registro reflete o processo de aprendizagem?</p>

Fonte: Autores

A ação de formular o problema discente desdobra-se em operações que envolvem



determinar os elementos conhecidos, definir os desconhecidos e reconhecer o conhecimento buscado, enquanto os controles correspondentes verificam se essas determinações foram corretamente realizadas. Esse movimento inicial é crucial, pois é no reconhecimento da contradição entre o conhecido e o desconhecido que se origina a necessidade cognitiva que impulsiona a atividade. Majmutov define o problema discente como:

A situação problema é a manifestação da contradição lógico-psicológica que desperta o interesse investigativo e conduz à assimilação de novos modos de ação e conceitos. Ela surge quando o estudante se depara com uma dificuldade cognitiva, para a qual seus conhecimentos prévios são insuficientes, exigindo uma busca ativa por novas soluções e a reestruturação de suas capacidades intelectuais (MAJMUOV, 1983, p. 132).

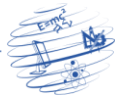
Ao explicitar essa contradição o EBOCA torna consciente para o discente a própria estrutura do problema, transformando a contradição objetiva do conteúdo em contradição subjetivamente significativa. A ação de construir o núcleo conceitual e procedimental, por sua vez, materializa o princípio de Galperin da base orientadora.

As operações de selecionar conceitos fundamentais (limite, continuidade, vizinhança, valor da função, domínio), atualizar conhecimentos prévios (funções, gráficos, álgebra, inequações) e estabelecer conexões entre representações algébrica, gráfica, numérica e conceitual constituem a explicitação das condições necessárias para a execução correta da ação. Tal explicitação é precisamente a função do EBOCA: fornecer ao discente o conjunto de relações essenciais que devem ser consideradas para que a ação seja realizada de modo generalizado e consciente.

Segundo Galperin (1976, p. 39), a formação das ações mentais é um processo gradual, composto pela formação da base orientadora, pela ação material ou materializada, pela ação na linguagem externa, pela ação na linguagem externa para si e, finalmente, pela ação mental. O EBOCA, ao materializar a orientação em um esquema acessível ao discente, corresponde à etapa da ação materializada, na qual o sujeito opera com representações externas que gradualmente serão internalizadas.

A ação de solucionar o problema discente envolve a aplicação das estratégias de cálculo de limites (substituição direta, fatoração, racionalização, limites laterais, limites no infinito) e a determinação do valor do limite ou da condição de continuidade. Aqui, as operações de controle cumprem a função de verificar a correção da aplicação, assegurando que o discente não apenas execute mecanicamente os procedimentos, mas os compreenda como meios para a resolução do problema.

É importante destacar que, na perspectiva de Galperin, a execução correta não é suficiente; é necessário que o discente seja capaz de controlar sua própria execução, o que implica a internalização da função de controle. O modelo da ASPD, ao prever operações de controle explícitas, cria as condições para que essa internalização ocorra, pois o controle, inicialmente exercido pelo professor ou pelo material didático, passa gradualmente a ser exercido pelo próprio discente.



A ação final de Analisar a Solução, que executa a análise generalizando a solução, representa o momento de síntese e reflexão crítica. As operações de verificar a correspondência entre solução e condições do problema, investigar outras estratégias de resolução e analisar a coerência lógica, algébrica e conceitual da solução apontam para a exigência de generalização que caracteriza o pensamento teórico.

A análise da solução, ao buscar outras maneiras de resolver o problema e ao verificar a coerência conceitual, promove a descontextualização da ação, permitindo que o discente reconheça o conceito em sua generalidade e não apenas na situação particular. Essa operação é fundamental para a formação do pensamento teórico em Cálculo diferencial e Integral, pois os conceitos de limite e continuidade não se reduzem a técnicas de cálculo, mas constituem categorias lógicas que estruturam a compreensão da variação e da aproximação.

O Quadro 2 aprofunda essa estrutura ao apresentar um EBOCA ainda mais detalhado para limites e continuidade, com especificação das operações de ação e controle para cada uma das quatro grandes ações. A formulação do problema discente, nesse quadro, explicita a necessidade de identificar o comportamento funcional (aproximação, tendência, descontinuidade) por meio de análise algébrica, gráfica ou contextual, bem como reconhecer o conceito de limite e/ou continuidade como categoria explicativa do fenômeno. Essa orientação é particularmente relevante para o ensino de Cálculo diferencial e Integral, pois os conceitos de limite e continuidade frequentemente aparecem aos discentes como entidades abstratas desprovidas de significado.

Por sua vez, a construção do núcleo conceitual e procedimental explicita a necessidade de estabelecer conexões entre representações algébrica, gráficas, numéricas e conceituais. Essa operação reflete a compreensão de que o conceito matemático não se identifica com nenhuma de suas representações particulares, mas constitui-se como sistema de relações que pode ser expresso em múltiplos registros.

O EBOCA, ao explicitar essas conexões, fornece ao estudante os meios para superar a visão fragmentada que frequentemente caracteriza o estudo de Cálculo diferencial e Integral, no qual os estudantes operam com expressões algébricas sem compreender sua correspondência gráfica ou seu significado conceitual.

A análise dos Quadros 1 e 2, à luz do Sistema Galperin-Talízina-Majmutov (Mendoza; Delgado, 2020) revela que a ASPD não é um mero roteiro procedimental, mas um sistema didático que articula, de forma coerente, os princípios da problematização e da orientação completa. A Situação-Problema, ao gerar a contradição entre o conhecido e o desconhecido, mobiliza a atividade cognitiva; a base orientadora, ao explicitar as condições essenciais para a ação, fornece os meios para a superação dessa contradição; e o sistema de controle, ao permitir a verificação contínua da execução, cria as condições para a internalização das funções reguladoras da atividade.

Como destaca Gonçalves (2020, p. 185), em estudo que experienciou a orientação da ação de controle na resolução de problemas matemáticos, foi de suma importância "o trabalho colaborativo inicial entre os alunos, além da mediação e colaboração do professor durante todo o processo", elementos que o autor considera fundamentais à luz



da Teoria de Galperin. A ASPD, ao prever a mediação docente e a atividade conjunta, incorpora essa dimensão colaborativa como parte integrante do processo de internalização.

Cabe ainda destacar que a elaboração do EBOCA para limites e continuidade, conforme apresentado, não constitui um modelo fixo e imutável, mas uma orientação flexível que deve ser adaptada às condições concretas do ensino e às características dos sujeitos em formação. O que está em acordo com Mendoza e Delgado (2020) que caracterizam o EBOCA como encaminhamentos que variam com o grau de complexidade dos processos a serem assimilados.

Essa flexibilidade está alinhada à concepção de Galperin de que a base orientadora deve ser completa não por ser exaustiva, mas por explicitar as relações essenciais que possibilitam a generalização da ação, oferecendo ao estudante condições necessárias e suficientes para sua execução correta em uma classe de situações, e não apenas em casos isolados; nesse contexto, o modelo de controle incorporado à ASPD ganha centralidade ao representar a dimensão autorreguladora da atividade, uma vez que as operações de verificação, ao acompanharem cada etapa, funcionam como mecanismos de retroalimentação que permitem ao estudante ajustar progressivamente sua ação e assumir o controle do próprio processo de aprendizagem.

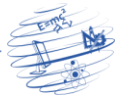
Como destaca Talízina (1988), a formação da ação de controle é condição indispensável para a autonomia intelectual, pois torna o sujeito capaz de monitorar e avaliar sua própria atividade; assim, na ASPD, o controle não é externo, mas parte constitutiva da ação, de modo que sua internalização implica também a internalização da autorregulação, processo que, na perspectiva de Vygotsky, corresponde à passagem do controle interpsicológico para o intrapsicológico, caracterizando o desenvolvimento das funções psíquicas superiores.

5. Considerações Finais

A elaboração do EBOCA para o ensino de limites e continuidade mostra-se uma alternativa consistente e promissora para enfrentar os desafios do Cálculo diferencial e Integral, ao articular os princípios do sistema Galperin-Talízina-Majmutov em favor da formação consciente de conceitos científicos.

Ao superar a ênfase na memorização de técnicas e priorizar a compreensão das relações essenciais, o EBOCA orienta o estudante na resolução de problemas com autonomia e consciência, integrando ações e operações de controle que favorecem a autorregulação da aprendizagem. Fundamentada nas contribuições de Galperin, Talízina e Majmutov, a proposta consolida a unidade entre conteúdo, método e problematização, configurando-se como um instrumento flexível para organizar o ensino na Zona de Desenvolvimento Proximal.

A aplicação deste sistema didático aos conteúdos Cálculo diferencial e Integral revela potencial para qualificar o ensino e a aprendizagem, abrindo caminhos para novas investigações e contribuindo para o avanço de uma didática voltada ao desenvolvimento do pensamento teórico e à superação de práticas mecanicistas.



Referências

- GALPERIN, P. Ya. “Introdução à psicologia”. Moscou: Editorial Progresso, 1976.
- GALPERIN, P. Ya. “Psicologia do pensamento e formação das ações mentais”. Moscou: Editorial Progresso, 1992.
- GONÇALVES, Rafael A. “Orientação da ação de controle na resolução de problemas matemáticos à luz da teoria de Galperin”. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.
- LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. “Activity, consciousness, and personality”. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1983.
- MAJMUTOV, M. I. “Ensino problematizador”. Moscou: Editorial Progresso, 1983.
- MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. “Esquema da Base Orientadora Completa da Ação da Atividade de Situações-Problema Discente”. Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica. Uberlândia, MG, 2020.
- MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. “Organización de la Actividade de Situações Problema em Matemática”. Atenas, v. 3, p. 31-36, 2016.
- MENDOZA, Héctor J. G.; DELGADO, Orlando T. “La actividad de situaciones problema como modelo didáctico desarrollador”. Revista Educación y Pedagogía, 2018.
- MENDOZA, Héctor J. G.; DELGADO, Orlando T. “Organización de la actividad de situaciones problema en Matemática”. Atenas, v. 3, p. 31–36, 2017.
- TALÍZINA, N. F. “Psicologia da assimilação dos conhecimentos”. Moscou: Editorial Progresso, 1988.
- VILLÓRIA, Eugênia Karla Ferreira de Sousa; MAGALHÃES, Verônica de Oliveira; MENDOZA, Héctor José García; DELGADO, Oscar Tintorer. “Esquema da Base Orientadora Completa da Ação da Atividade de Situações-Problema Discente com Operações Aritméticas”. Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica, Uberlândia, v. 4, n. 3, p. 147-164, 2020.
- VYGOTSKY, Lev Semenovich. “A formação social da mente”. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.