

A caixa de sabão em pó: análise das potencialidades de uma situação desencadeadora de aprendizagem

The soap powder box: analysis of the potential of a learning situation

Vanessa de Fatima Custódio Dambros de Carlos ¹

Maria Lucia Panossian ²

Marco Aurélio Kalinke ³

RESUMO

A inquietação geradora desse estudo, tem relação com o modo de reconhecer as potencialidades de uma situação elaborada dentro dos pressupostos da Atividade Orientadora de Ensino para desencadear a atividade dos estudantes. Nosso objetivo é apresentar e analisar as potencialidades de uma situação desencadeadora de aprendizagem, usando embalagens para ensinar os conceitos de área e volume. A proposta é sustentada teoricamente pela Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade e Atividade Orientadora de Ensino. Como procedimento para analisar a situação apresentada, utilizamos a estrutura de análise elaborada por Panossian et al. (2020) que articula os aspectos conceituais, cognitivos e instrucionais da Análise Didática a partir dos princípios dos pares dialéticos presentes na base teórico-metodológica da Atividade Orientadora de Ensino. Ao analisar a situação são explicitados os elementos da Atividade Orientadora de Ensino, necessidade, motivo, ações e operações, bem como, os aspectos conceituais no movimento histórico-lógico do conceito; aspectos cognitivos vinculados a mobilização do pensamento teórico em superação às formas empíricas de generalização da realidade, e por fim aspectos instrucionais, nos quais são explicitadas as ações da atividade de ensino e as expectativas em relação às ações de aprendizagem. A análise da proposta de organização do ensino por meio da situação da Caixa de Sabão em pó evidencia seu potencial para desencadear a aprendizagem dos estudantes e contribuir na apropriação dos conhecimentos teóricos de área e volume.

Palavras-chave: *Atividade Orientadora de Ensino; Situação Desencadeadora de Aprendizagem; Área e volume dos sólidos.*

¹. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. E-mail: profvanessadecarlos@gmail.com; ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-4405-0574>; Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2521913237599822>

². Prof. Dra. do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. E-mail: malupanossian@hotmail.com; ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-5847-4485>; Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3750368511104051>

³. Prof. Dr. do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. E-mail: marcokalinke23@gmail.com; ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-5484-1724>; Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8579058312261603>

ABSTRACT

The concern that generated this study is related to the way of recognizing the potential of a situation developed within the assumptions of the Teaching Guiding Activity to trigger the students' activity. Our goal is to present and analyze the potential of a situation that triggers learning using packaging to teach the concepts of area and volume. The proposal is theoretically supported by Cultural-Historical Theory, Activity Theory, and Guided Teaching Activity. As a procedure to analyze the situation presented, we used the analysis framework developed by Panossian et al. (2020) that articulates the conceptual, cognitive, and instructional aspects of Didactic Analysis from the principles of dialectical pairs present in the theoretical and methodological basis of the Teaching Guiding Activity. In analyzing the situation, the elements of the Guiding Teaching Activity are made explicit: need, motive, actions, and operations, as well as the conceptual aspects in the historical-logical movement of the concept; cognitive aspects linked to the mobilization of theoretical thinking in overcoming the empirical forms of generalization of reality, and finally instructional aspects, in which the actions of the teaching activity and the expectations in relation to the learning actions are made explicit. The analysis of the proposed organization of teaching through the situation of the soap powder box shows its potential to trigger student learning and contribute to the appropriation of theoretical knowledge of area and volume.

Keywords: *Guiding Teaching Activity; Learning Trigger Situation; Area and volume of solids.*

Introdução

Quais ações podem ser organizadas para o ensino de conceitos de geometria? Será que a apresentação das figuras ou dos sólidos e suas respectivas fórmulas é ideal para iniciar o ensino dos conceitos de área ou volume? Professores iniciantes ou não, em algum momento do trabalho pedagógico se encontraram diante de alguns desses questionamentos. Moura (1996) nos diz que estas dúvidas assumem determinada dimensão dependendo da ótica que se tem sobre as ações educativas. Pensar estas questões pode ser um ponto fundante para o trabalho do professor, e as respostas a elas refletem a concepção de sociedade, de educação, de ensino e de aprendizagem envolvida.

Neste artigo, o entendimento sobre a função social da escola e dos processos de organização do ensino partem dos princípios da Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade e da Atividade Orientadora de Ensino consolidadas principalmente pelos autores Vigotsky, Leontiev e Moura. Fundamentados teoricamente consideramos que o papel social da escola é possibilitar o acesso ao saber elaborado historicamente pela humanidade de modo a conduzir os alunos a formas de pensamento teórico para apropriação dos conceitos.

Conforme Moura *et al.* (2016), ao entendermos a escola como local social privilegiado para a apropriação de conhecimentos produzidos nas relações sociais históricas, assumimos que a atividade de ensino do professor esteja organizada intencionalmente para este fim. Assim, o trabalho do professor se constitui em uma atividade consciente que tem o desígnio de organizar o ensino de modo a desencadear a atividade de aprendizagem em seus estudantes. Neste processo em que se articulam atividade de ensino e atividade de aprendizagem, entendemos como

Atividade Orientadora de Ensino e se concretiza pelo desenvolvimento de situações desencadeadoras da aprendizagem (SDA).

Como nos afirma Sousa (2018), a elaboração e desenvolvimento de uma SDA não surge de forma espontânea, mas exige o estudo do movimento histórico-lógico do conceito, reconhecimento das necessidades humanas que o geraram e desvelamento dos nexos conceituais, ou seja, das relações que são estabelecidas na constituição do conceito. Exploradas as relações conceituais, espera-se que a SDA seja constituída em um contexto que contenha um problema desencadeador de aprendizagem. Segundo Virgens (2019), o problema desencadeador de aprendizagem cumpre importante papel na SDA, sendo o fio condutor, a provocação que irá desencadear nos estudantes a tensão criativa e investigativa, colocando-os em atividade de aprendizagem. Para tal, é imprescindível que o contexto da SDA e o problema desencadeador contemplem a essência do conceito e as necessidades humanas que levaram o homem a elaborar as sínteses do conhecimento no processo histórico-lógico.

No entanto, apesar de todo cuidado na elaboração de uma SDA, como podemos reconhecer se realmente ela se constitui numa situação com potencialidades para desencadear a atividade dos estudantes? Tal inquietação é a geradora desse estudo, que tem como objetivo apresentar e analisar as potencialidades de uma situação desencadeadora de aprendizagem que trata da mudança da embalagem de determinada marca de sabão em pó. A partir desta situação serão apresentadas suas características na abordagem dos conceitos de área e volume de prismas, bem como os nexos conceituais mobilizados. Nossa análise será embasada na articulação proposta por Panossian *et al.* (2020), entre os aspectos conceituais, cognitivos e instrucionais da Análise Didática com os pares dialéticos histórico/lógico, empírico/ teórico e conteúdo/forma que são fundamentos da Atividade Orientadora de Ensino.

O artigo está organizado em três seções: a primeira apresenta os princípios teóricos que sustentam a proposta, a segunda contém os elementos metodológicos utilizados no estudo e o terceiro com a apresentação da situação desencadeadora de aprendizagem: “A caixa de sabão em pó” e análise dos aspectos conceituais, cognitivos e instrucionais articulados aos pares dialéticos.

A atividade do professor

Como citamos, os aportes teóricos que fundamentam este trabalho são os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade e a Atividade Orientadora de Ensino. De acordo com esses pressupostos teóricos, o homem é compreendido como ser de natureza social e se constitui no processo de apropriação das objetivações produzidas historicamente pela humanidade. Leontiev (2004) nos esclarece que pela atividade objetivada o homem materializa suas necessidades, interagindo com a natureza e com os outros homens, deste modo alarga sua existência, desenvolve a sociedade e a si mesmo.

Para Leontiev (1978), a atividade é a essência da vida humana. No decurso histórico do desenvolvimento humano, é pela atividade que os seres humanos desenvolvem processos conscientes, pois tem um fim que está condicionado a um motivo, que emerge de uma necessidade. Esta ligação motivo-fim não é uma relação imediata na estrutura da atividade humana. Há entre eles ações ligadas diretamente aos objetivos a alcançar, e executadas por operações, que nem sempre têm ligação direta ao fim. O vínculo motivo-fim é estabelecido pelo sentido consciente produzido a partir das relações objetivas, entre o que lhe estimula a agir e o objetivo orientador da ação, que se refletem no cérebro do homem.

Segundo Vigotsky (1998), a consciência se desenvolve no dinamismo histórico de atividade socialmente humana de interação com o mundo social e cultural. Assim, a consciência é entendida como produto da evolução material da realidade objetiva, ou seja, caracteriza-se pela compreensão social, a partir do desenvolvimento da materialidade histórica humana.

Nessa perspectiva, o processo de humanização decorre da apropriação dos produtos do desenvolvimento histórico humano, o que é possível pela relação com o meio circundante e com os outros homens, mediados pela comunicação. Como nos afirma Leontiev (1978), esse processo de apropriação, pela sua função, é um processo de educação. A educação é considerada a forma universal de mediação cultural para o desenvolvimento humano.

Nascimento e Moura (2018, p. 55) afirmam que o papel social da educação é contribuir para que cada indivíduo “faça-se contemporâneo de sua época” possibilitando a apropriação do conjunto de conhecimentos desenvolvidos e materializados nas atividades humanas. Contudo, o progresso da humanidade se torna cada vez mais complexo, assim, não é qualquer tipo de educação que dá condições para os indivíduos se apropriarem dos conhecimentos historicamente elaborados, mas sim a educação escolar. Com a educação escolar intencionalmente organizada possibilita-se que os estudantes se apropriem dos conceitos teóricos e desenvolvam suas máximas capacidades intelectuais (MOURA *et al.*, 2016).

Entender a educação nos pressupostos teóricos apresentados leva-nos à reflexão sobre a atividade de ensino - executada pelo professor - que tem como função principal a organização didático-pedagógica, de modo que os conhecimentos historicamente elaborados sejam apropriados pelos alunos. Segundo Moura *et al.* (2016), na busca da organização do ensino, recorrendo à articulação entre teoria e prática, é que se constitui a atividade do professor, que responde a uma necessidade: organizar o ensino de modo que aproxime os estudantes dos conhecimentos e das experiências histórico-culturais humanas.

Na atividade de ensino, de acordo com Moura *et al.* (2016, p. 108) as ações do professor enquanto responsável pela organização do ensino devem “criar, no estudante, a necessidade do conceito, fazendo coincidir os motivos da atividade com o objeto de estudo”. Entendido deste modo, na atividade pedagógica, professor e aluno são sujeitos em atividade, e como tal, tem necessidades definidas, a do professor é o ensino e a do aluno é a aprendizagem.

Para Moura *et al.* (2016), atividade de ensino e atividade de aprendizagem constituem-se em unidade dialética, representada pelo que ele denomina de Atividade Orientadora de Ensino. A AOE mantém a estrutura da atividade, proposta por Leontiev, tendo uma necessidade, motivo, ações e operações que levam em conta as condições objetivas da realidade. Moraes (2008) sistematizou a mediação da AOE em relação a atividade de ensino e atividade de aprendizagem (ver figura 1)

Figura 1 – Elementos da Atividade Orientadora de Ensino



Fonte: MORAES, 2008, p. 116.

De acordo com Moura *et al.* (2016) na AOE se manifesta a atividade de ensino do professor e a atividade de aprendizagem dos estudantes, a necessidade do professor é ensinar e seu motivo é a organização desse ensino objetivado na atividade do aluno de aprendizagem, na qual a necessidade é aprender e o motivo é se apropriar dos conhecimentos teóricos.

Para desencadear a necessidade nos estudantes para o estudo do conceito, o professor em atividade de ensino organiza de forma intencional ações de ensino. Podemos dizer que nas ações de ensino o professor seleciona e organiza o material a partir das condições objetivas. As ações e operações do estudante são intencionalmente conduzidas pela atividade do professor. Dentre as ações de organização do professor está a de escolher e/ou propor situações de ensino. Conforme

Moura *et al.* (2016) uma possibilidade para estas situações é que elas se constituam como situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA).

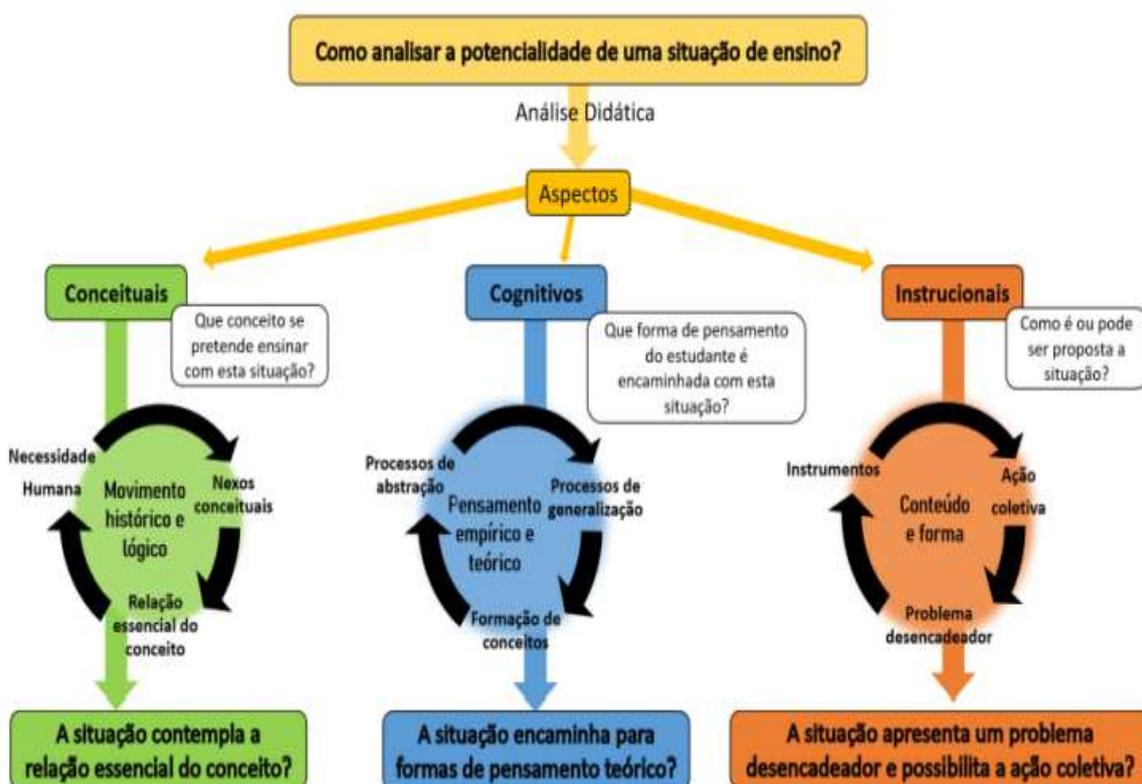
A situação desencadeadora de aprendizagem é organizada de modo a exigir dos estudantes ações conscientes em direção a generalização de conceitos teóricos. Como nos afirma Moura *et al.* (2016, p.103) na SDA deve estar intrínseco “como foram aparecendo os problemas e as necessidades humanas em determinadas atividades e como os homens foram elaborando as soluções ou sínteses no seu movimento lógico-histórico”. Assim, espera-se que a SDA contemple um contexto e um problema desencadeador que mobilize os estudantes a buscar soluções que manifestem a gênese de determinado conceito, revelando sua necessidade para a humanidade. Outro fato importante a ser considerado, segundo Moura *et al.* (2016, p. 121) é que a “solução da situação-problema pelos estudantes deve ser realizada na coletividade”, ou seja, os indivíduos como seres sociais, compartilham ações e reflexões em busca da solução de uma situação em um determinado contexto.

Como podemos perceber a organização do ensino materializado por uma SDA não consiste em um processo simples. Exige do professor em atividade de ensino que se aprofunde no estudo histórico e lógico dos conceitos, para posterior elaboração de um problema que desencadeie no estudante a necessidade do conceito e o motive para a atividade de aprendizagem.

Conforme Panossian *et al.* (2020) na organização de uma SDA se torna imprescindível a articulação e o reconhecimento da manifestação dos pares dialéticos: histórico/lógico; empírico/teórico; conteúdo/forma. Para tal intento, Panossian *et al.* (2020) utilizaram elementos da Análise Didática como possibilidade para estruturar e sistematizar parâmetros de análise das situações de ensino. A Análise Didática foi escolhida por ser um método de investigação com fundamentos na Didática da Matemática, subsidiado pela análise conceitual e de conteúdo, integrando modos analíticos com processos de sínteses. De acordo com Romero (2013) a análise didática trabalha com um conjunto de elementos estruturados em um ciclo: análise conceitual, de conteúdo, cognitiva, instrumental e avaliativa. Como uma síntese podemos definir que ela inicia com uma revisão histórica e epistemológica dos conceitos principais do assunto discutido, indo para a análise do conteúdo matemático em si. Em seguida, se estudam as questões cognitivas da aprendizagem para então analisar os aspectos instrucionais do ensino, e finalmente tem-se a análise sobre a avaliação dos processos de ensino e aprendizagem. Cabe destacar que este procedimento é circular, e assim sendo, constantemente se renova.

Nesse ensejo, Panossian *et al.* (2020, p. 68) articularam os pares dialéticos (histórico/lógico, empírico/teórico, conteúdo/forma) constituintes de uma situação desencadeadora de aprendizagem com o modo de análise e síntese presentes nos princípios da Análise Didática (aspectos conceituais, cognitivos e instrucionais) e elaboraram um parâmetro de análise das situações desencadeadoras de aprendizagem (ver figura 2).

Figura 2 – Parâmetros de análise de uma situação desencadeadora de aprendizagem



Fonte: PANOSSIAN *et al.*, 2020, p. 68

A síntese apresentada na figura 2, evidencia a articulação dos aspectos conceituais ao par histórico/lógico, dos aspectos cognitivos ao par empírico/ teórico e dos aspectos instrucionais com o par conteúdo/forma. Faz-se necessário salientar que apesar de estarem separados para fins de representação esquemática, conforme Panossian *et al.* (2020), os referidos aspectos e seus respectivos pares dialéticos não são compreendidos de forma fragmentada, e sim, como um todo articulado e fundante que possibilita a análise da SDA. De acordo com Panossian *et al.* (2020) as formas de pensamento empírico e teórico constituem-se nas formas de pensamento envolvidas no processo cognitivo. O empírico se constitui de noções particulares, estabelecidas em relações cotidianas, que valorizam as propriedades comuns e sensorialmente perceptíveis dos objetos. Já o teórico encaminha formas de pensamento que inter-relacionam ideias gerais e particulares, que estabelecem relações entre as propriedades do objeto e suas ligações internas, possibilitando generalizações e abstrações que consistem na “compreensão das coisas e os acontecimentos por via da análise das condições de sua origem e desenvolvimento”. (Davydov 1988, p. 06). Como possibilidade de concretização do pensamento teórico, torna-se necessária a compreensão do conceito por meio do par histórico-lógico, que abrange a necessidade do conhecimento objetivado na experiência humana. Conforme Kopnin (1978), histórico são as etapas do desenvolvimento de um objeto, e o lógico como reflexo do histórico em forma teórica, é o meio pelo qual o pensamento realiza a tarefa de reprodução do processo histórico real. Reconhecer o movimento histórico e

lógico permite ao docente aprofundamento no conhecimento de determinado conteúdo (objeto de ensino) e reconhecimento dos nexos conceituais fundamentais para o desenvolvimento do pensamento teórico. Como forma de organização dos instrumentos necessários à execução das ações de ensino entra em cena o par dialético conteúdo de ensino e forma. Para Rosental e Straks (1960) o conteúdo constitui-se dos aspectos internos dos objetos, como fundamento da existência e desenvolvimento das coisas, já a forma está internamente unida ao conteúdo, pois esta é a organização e estruturação do conteúdo. Estes aspectos são relevantes e determinantes na forma que assume a situação escolhida e conseqüentemente o ensino de forma geral.

Metodologia

Como já citamos inicialmente, nosso estudo se propõe a apresentar e analisar as potencialidades de uma situação desencadeadora de aprendizagem. A situação a ser analisada é denominada “A caixa de sabão em pó” que mobiliza as relações entre as arestas, o volume e a área de um poliedro. A opção por uma SDA que trate de geometria plana e espacial dos prismas, se deu devido ao fato de que estes conceitos estão presentes em vários níveis da educação básica.

Esta situação foi elaborada coletivamente pela primeira vez em 2008 por um grupo de professores da rede pública do Estado de São Paulo para ensinar conceitos de geometria espacial para uma turma de estudantes de Educação de Jovens e Adultos. O principal objetivo da situação quando foi inicialmente organizada era analisar as formas geométricas espaciais reconhecendo seus elementos aparentes (faces, vértices, arestas, formato etc.) características de um conhecimento empírico, mas também os nexos conceituais envolvidos, no caso as relações entre área e volume de duas embalagens na forma de prisma retangular. Desde sua primeira elaboração, a situação foi sendo reformulada e adaptada considerando o público a que se destina e o objetivo que se pretende atingir.

A forma da situação que será apresentada neste artigo, é fruto da reformulação feita em 2022 para o processo de formação inicial e continuada de professores que ocorreu no projeto de extensão Oficina Pedagógica de Matemática (OPM) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Metodologicamente nossa análise será pautada nos fundamentos da Atividade Orientadora de Ensino, com foco na articulação proposta por Panossian *et al.* (2020) entre os aspectos conceituais, cognitivos e instrucionais da Análise Didática com os pares dialéticos histórico/lógico, empírico/ teórico e conteúdo/forma. Esses parâmetros nortearam a análise das potencialidades da situação apresentada. Buscamos respostas para as três perguntas destacadas: A situação contempla a relação essencial do conceito? A situação encaminha para formas de pensamento teórico? A situação apresenta um problema desencadeador e possibilita ação

coletiva? Nessa busca tentamos identificar os aspectos conceituais, cognitivos e instrucionais articulados aos seus pares dialéticos e aos nexos conceituais mobilizados na situação.

Apresentação e Discussão da SDA: a caixa de sabão em pó

A situação denominada “A Caixa de Sabão em Pó” apresentada a seguir foi pensada para ser desencadeadora de aprendizagem, e como tal compõem-se de elementos fundantes da Atividade Orientadora de Ensino. Na referida situação a necessidade do professor de ensinar o conceito de áreas e volumes dos prismas se objetiva na aprendizagem dos estudantes dos nexos conceituais. A aprendizagem pelos estudantes dos nexos conceituais de superfície e capacidade de prismas retangulares passa a ser o objeto e motivo da atividade de ensino do professor.

Definida a necessidade do professor e seu motivo, ou seja, possibilitar aos estudantes a apropriação do sistema de conceitos envolvendo a noção de áreas e volumes dos prismas, é importante identificar a necessidade e o motivo dos estudantes para que se apropriem destes conceitos. Como pode o professor desencadear a necessidade dos estudantes para estudar os conceitos de áreas e volume dos prismas?

Nesse ensejo, a situação desencadeadora de aprendizagem aparece como uma possibilidade de materializar as ações organizadas na atividade de ensino do professor. O ponto de partida para a elaboração da situação da caixa de sabão em pó, foi uma reportagem de Leandro Quintanilha na Revista Guia Exame de Sustentabilidade (2007), sobre a modificação de caixas de sabão em pó, por uma empresa. O texto publicado foi intitulado “O valor de uma ideia simples” e traz a manchete “Ao mudar o formato das embalagens de seus produtos, a subsidiária brasileira da Unilever diminuiu em quase 30% o consumo de papel” (Quintanilha, 2007, p. 72). Em linhas gerais, a matéria destaca que com uma ideia aparentemente simples a empresa poupou 2.000 árvores no ano de 2006. A embalagem vertical de determinada marca de sabão em pó, com produto líder de vendas, foi trocada por uma horizontal que manteve a mesma quantidade de 1 quilo de produto. A modificação para um novo formato estava atrelada à melhor utilização da matéria-prima usada nas embalagens e da otimização do espaço nos caminhões que realizam o transporte das mesmas. Com isso, a empresa reduziu em 31% o material utilizado na produção das embalagens e em 5% o papelão das caixas de transporte. Segundo o presidente da Unilever no Brasil, Vinícius Prianti: “É a mesma quantidade de sabão, com um benefício ambiental imenso” (Quintanilha, 2007, p. 72). A ideia brasileira foi copiada pela subsidiária da Unilever no Chile.

Muitas embalagens mudam de formato, alterando ou não o seu volume e nem sempre se revela a mudança ou os motivos que levaram a ela. Assim, a leitura desta reportagem trouxe uma primeira reflexão sobre a possibilidade de elaboração de uma situação desencadeadora de aprendizagem organizada a partir de uma situação que pode ser vivenciada no cotidiano e com a

intenção de estabelecer relações entre formas geométricas. De acordo com Moura e Lanner de Moura (1998, p. 12-14) a problematização de uma situação emergente do cotidiano “possibilita à prática educativa oportunidade de colocar a criança diante da necessidade de vivenciar solução de problemas significativos para ela”.

No entanto, a elaboração de uma situação que contemple aspectos cognitivos, conceituais e instrucionais, exige a compreensão das relações que contém a necessidade, a lógica, a história, os nexos e a essência do processo de constituição humana do conceito. A partir desse entendimento, é que se conseguem pensar uma situação com questionamentos e inferências que mobilizem nos estudantes formas teóricas de pensamento.

No caso explicitado, os conceitos envolvidos são área e volume dos prismas. É necessário reconhecê-las como grandezas que são atributos de determinadas formas, compará-las e ter condições de produzir diferentes sólidos a partir da relação com outros sólidos. O entendimento do histórico e lógico está relacionado à compreensão de movimento das formas de pensamento humano, em relação às noções de área e volume. Estas, têm suas raízes em registros de civilizações muito antigas que não tinham os substratos de registros como conhecemos hoje.

Historiadores matemáticos, como Eves (2004) relatam que as primeiras considerações a respeito da geometria parecem ter surgido de simples observações provenientes do reconhecimento de configurações físicas de comparar formas e tamanhos, constituindo aspectos intuitivos e concretos ligados à realidade. É possível reconhecer as necessidades humanas que levaram povos antigos a encontrar modos para o cálculo de área e volume de diferentes formas geométricas. A necessidade de divisões de terras férteis contribui para o cálculo de superfícies. Já o comércio gerou a necessidade de definição de padrões comuns para medir a capacidade de diferentes vasilhames. Em épocas em que o comércio se realizava à base de troca de produtos, por exemplo o trigo e o vinho, eram imprescindíveis que existissem vasilhames com formatos e dimensões definidas para este fim e que mantivessem a medida de volume constante.

Pode-se dizer que os conceitos de área e volume surgem intuitivamente pela percepção na experiência humana para resolver questões práticas do dia a dia. Mas, aos poucos, vão sendo relacionados a outros conceitos, e chegam ao grau de sistematização e formalização que conhecemos atualmente, em que são estabelecidas fórmulas específicas para a determinação de área e volume de diferentes formas espaciais. Estes registros são importantes para reconhecer as necessidades humanas e as relações lógicas que foram sendo estabelecidas no desenvolvimento histórico dos conceitos, e que devem ser contempladas na organização da situação desencadeadora de aprendizagem.

O movimento de pensar sobre o histórico e lógico do conceito associado à informação presente na revista foram transformados em uma história na qual uma Dona de Casa chamada Joana se depara com o desafio de compreender os motivos da modificação da embalagem do sabão em pó que ela costuma comprar. A partir dessa história é que se inicia a situação

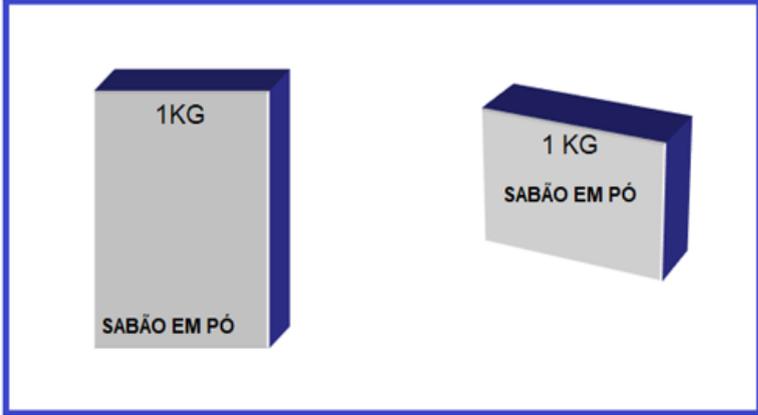
desencadeadora de aprendizagem, que contempla três momentos nos quais estão presentes as noções de medição e comparação intrínsecas às medidas de superfície e de capacidade.

A situação a ser apresentada busca ser potencialmente suficiente para estabelecer relações entre as formas geométricas e tem como objetivo de ensino o desenvolvimento do conhecimento teórico de área e volume dos prismas. Nesse contexto, é que se insere a análise dos aspectos conceituais ligados ao par histórico/lógico, os aspectos cognitivos relacionados ao par empírico/teórico e os aspectos instrucionais vinculados ao par conteúdo/forma. Vale ressaltar, que estes aspectos perpassam todo o movimento de elaboração e desenvolvimento da situação, no entanto, estão destacados de forma separada para fins de organização da análise.

O primeiro momento (ver figura 3) foi organizado para apresentar a história da dona de casa e trazer a problemática inicial.

Figura 3 – Primeiro momento – apresentação do problema desencadeador

A empresa de sabão em pó STARFOAM mudou a embalagem de seu produto. Veja só:



Certo dia no mercado dona Joana se deparou com a mudança e ficou pensativa: “Durante muito tempo eu comprava sabão em pó de uma marca famosa em caixas estreitas. Certo dia fui surpreendida com uma mudança da embalagem. Ela continuou com a forma de paralelepípedo, só que mais larga e mais baixa. Mas o fabricante garantia que tinha a mesma quantidade. Mas eu que sou desconfiada, me perguntei: Se a empresa informa que as caixas tem a mesma quantidade de sabão em pó, qual foi a razão da mudança da embalagem?”

Vamos pensar juntos

- Diante dessas perguntas, como podemos ajudar Dona Joana chegar a alguma conclusão?

Fonte: os autores

Neste primeiro momento, podemos identificar a resposta a questão vinculada aos aspectos instrucionais do par conteúdo/forma: A situação apresenta um problema desencadeador e possibilita ação coletiva? O problema desencadeador apresentado é: “Se a empresa informa que as caixas têm a mesma quantidade de sabão em pó, qual foi a razão da mudança da embalagem?”. Tal início, intenciona provocar os estudantes, de modo que estabeleçam as primeiras aproximações com a situação. Como nos afirma Moura *et al.* (2016), o problema desencadeador gera tensão criativa que mobiliza o indivíduo ou o coletivo a buscar a solução, ou seja, coloca os estudantes em atividade. Além disso, a indicação: “vamos pensar juntos” evidencia o modo de condução coletiva para o levantamento de hipóteses e busca de soluções.

Outro aspecto a ser salientado se refere ao aspecto conceitual ligado ao par histórico/lógico que tem como pergunta norteadora: A situação contempla a relação essencial do conceito? Ao pensar no problema que mobilize os estudantes a reconhecer o objeto “caixa retangular”, suas características, percepção das diferentes formas de compor os objetos no espaço e fazer comparações entre as caixas, remete a necessidade humana de armazenar produtos, fazer medições e comparar as medidas. Na figura 4 apresentamos possíveis discussões que podem fazer parte desse primeiro momento:

Figura 4 – Possíveis hipóteses do primeiro momento

Soluções e argumentações esperadas:

As possíveis respostas podem estar relacionadas a aparência, o transporte do produto, o encaixe nas prateleiras do mercado, a ergonomia para utilização do produto, a preocupação ambiental, a economia de material para produzir a embalagem, entre outros. O intuito é que os estudantes estabeleçam hipóteses de forma livre e argumentem suas proposições. O papel do docente é fomentar o diálogo. A hipótese: economia de material (papelão) é que está diretamente relacionada as outras ações da situação.

Fonte: os autores

A partir deste início que os estudantes são mobilizados a estar em atividade de aprendizagem, então prossegue-se ao desenvolvimento dos próximos momentos. Tais momentos, são pensados de modo a avançar na compreensão teórica dos conceitos e orientar ações que especifiquem a aprendizagem das noções sobre área e volume de prismas retangulares.

No segundo momento (ver figura 5) a inserção das dimensões da caixa, possibilita o início das discussões sobre as relações entre as arestas da caixa, sua superfície e a sua capacidade, e o quanto a mudança em uma ou outra dimensão implica na área e no volume da caixa.

Figura 5 – Segundo momento – explorando as dimensões da caixa

Vamos pensar juntos
Supondo que as dimensões das caixas são essas:

CAIXA 1

24cm
12 cm
6cm

CAIXA 2

12 cm
16cm
9cm

- Como podemos saber a quantidade de sabão que cabe nelas?
- Como podemos saber a quantidade de material utilizado para fabricar a caixa (papelão)?

Fonte: os autores

Como podemos perceber na figura 5, nos questionamentos não estão explícitas as palavras área e volume, isso ocorre de forma proposital, de modo a remeter aos aspectos da necessidade humana que incitou as elaborações conceituais de medições de quantidades.

Com relação aos aspectos cognitivos relacionados ao par empírico/teórico e que tem como norteamento a questão: A situação encaminha para formas de pensamento teórico? Podemos dizer que a situação na forma como está organizada neste segundo momento, busca elementos que ampliem as relações conceituais com o reconhecimento da planificação de objetos, que remetem a percepção bidimensional e tridimensional, relação de unidades de medidas, percepção de proporção e percentual, bem como a sistematização dos cálculos a partir do reconhecimento do que deve ser calculado, mesmo isso não estando explícito. Na figura 6 apresentamos as soluções esperadas e encaminhamentos que podem contribuir para que o professor explore a situação:

Figura 6 – Possíveis encaminhamentos do segundo momento

Soluções e argumentações esperadas:

Espera-se que os estudantes cheguem na seguinte solução matemática:

Quantidade de sabão:	Quantidade de material:
$V_1 = 12 \cdot 24 \cdot 6 \rightarrow 1728 \text{ cm}^3$	$A_1 = 2 \cdot (24 \cdot 12 + 24 \cdot 6 + 12 \cdot 6) \rightarrow 1008 \text{ cm}^2$
$V_2 = 12 \cdot 16 \cdot 9 \rightarrow 1728 \text{ cm}^3$	$A_1 = 2 \cdot (16 \cdot 12 + 12 \cdot 9 + 9 \cdot 16) \rightarrow 888 \text{ cm}^2$

Caso os estudantes não consigam fazer os cálculos matemáticos, é importante que o docente retome explicações sobre o volume e superfície, chamando a atenção para os centímetros cúbicos e centímetros quadrados. Também são importantes explicações e comprovações com outras formas de obter o volume como por exemplo, o Princípio de Arquimedes que afirma: *“Qualquer corpo mergulhado num fluido sofre uma impulsão vertical de baixo para cima, igual ao peso do volume do fluido deslocado”*. Pode ser feita a experiência mergulhando sólidos em um recipiente com água e medindo a quantidade de água deslocada.

Fonte: os autores

Assim, é importante que o professor encaminhe a discussão para a relação entre área e volume e a questão de economia do papel utilizado na montagem da embalagem, e que os alunos se sintam motivados a compreender tais conceitos para resolver o problema. Diferentes relações matemáticas podem estar inseridas nesse momento, como por exemplo a representação em percentual do material economizado e quais conclusões que esta representação pode trazer sobre a mudança da embalagem.

No terceiro momento (ver figura 7) vislumbramos a ampliação das relações conceituais e das ações mentais envolvidas na resolução.

Figura 7– Terceiro momento – ampliando as relações conceituais

Vamos pensar juntos

- A fábrica de sabão em pó quer fazer embalagens para armazenar 2 kg do produto, quais devem ser as dimensões da nova embalagem? Em qual delas se usa a menor quantidade de papelão ?
- Imagine que você é o fabricante e tem uma caixa na forma de um cubo (suponha um cubo com aresta igual a a), se quiser dobrar o volume da caixa, mantendo o formato cúbico, o que deve acontecer com as medidas (arestas) originais? E se triplicarmos?
- E o que ocorre com a sua área de um cubo, quando dobramos sua aresta? E se triplicarmos?

UM PROBLEMA HISTÓRICO

O PROBLEMA DA DUPLICAÇÃO DO CUBO OU PROBLEMA DELIANO
 “Diz-se que Pêrides morreu da peste que matou talvez um quarto da população de Atenas, e que a profunda impressão criada por esta catástrofe talvez tenha originado um segundo problema matemático famoso. Diz-se que uma delegação fora enviada ao oráculo de Apolo em Delos para perguntar como a peste poderia ser combatida e que o oráculo respondeu que o altar de Apolo, cúbico, deveria ser duplicado. Os atenienses, ao que se diz, obediamente dobraram as dimensões do altar, mas isto não adiantou para afastar a peste” (BOYER, 1991, p.44)

Explique por que a peste não foi afastada

Fonte: os autores

Este terceiro momento foi pensando para dar sequência aos momentos anteriores, assim o primeiro questionamento, ainda se refere a caixa de sabão em pó no formato de prisma retangular. A intenção desta questão é trazer à tona importantes sínteses, como por exemplo de que para dobrar o volume de um bloco retangular não se deve dobrar todas as arestas, o que é uma conclusão do senso comum, nem sempre discutida em sala de aula. A figura 8 apresenta as resoluções matemáticas desse primeiro tópico:

Figura 8– Terceiro momento – tópico 1

Soluções e argumentações esperadas:

Para o primeiro tópico apresentado, espera-se que os estudantes cheguem na seguinte solução matemática:

- Ampliando a altura

	$V = 3456\text{cm}^3$	$A = 1488\text{ cm}^2$
---	-----------------------	------------------------
- Ampliando o comprimento

	$V = 3456\text{cm}^3$	$A = 1560\text{ cm}^2$
---	-----------------------	------------------------
- Ampliando a largura

	$V = 3456\text{cm}^3$	$A = 1392\text{ cm}^2$
---	-----------------------	------------------------

Devido aos cálculos e explicações feitas no segundo momento, espera-se que os estudantes consigam realizar as operações matemáticas e percebam que é necessário duplicar apenas uma dimensão para obter o dobro do volume. Porém, para que a embalagem tenha maior economia de material é necessário que a dimensão seja a menor, ou seja, a largura.

Fonte: os autores

representações matemáticas buscando às generalizações aritméticas, geométricas e algébricas. Para ocorrer tais articulações, são imprescindíveis as intervenções do professor na orientação para que sejam feitas as relações com outros conceitos como radiciação e potenciação. É importante que o professor apoie sua condução na generalização do conceito para além da simples demonstração aritmética da resolução, mas que direcione às formas algébricas possibilitando a abstração do conceito como um todo, não somente aquelas ligadas às relações empíricas do senso comum.

O terceiro tópico remete a exploração da generalização da área do cubo, este momento complementa o tópico anterior na ampliação do estudo aritmético, algébrico e geométrico da situação. Na figura 10 apresentamos as discussões matemáticas desse terceiro tópico:

Figura 10– Terceiro momento – tópico 3

Soluções e argumentações esperadas:

Para o terceiro tópico apresentado, espera-se que os estudantes cheguem na seguinte solução matemática:

- Sendo a é a aresta da caixa inicial, ao dobrarmos a aresta teremos $2.a$, ao triplicarmos a arestas teremos $3.a$. Deste modo, o cálculo das áreas será representado:

$A_1 = 6.a^2$	$A_2 = 6.(2a)^2$	$A_3 = 6.(3a)^2$
	$A_2 = 6.4a^2$	$A_3 = 6.9a^2$
	$A_2 = 24a^2$	$A_3 = 54a^2$

Comprovando aritmeticamente

- se $a = 1$

$A_1 = 6.1^2$
 $A_1 = 6$
 Duplicando a aresta: $(2a)$

- $a = 2$

$A_2 = 6.2^2$
 $A_2 = 24$ ou seja, ao duplicarmos a aresta a área fica 4 vezes a área inicial
 Triplicando a aresta: $(3a)$

$a = 3$
 $A_3 = 6.3^2$
 $A_3 = 54$, ou seja, ao triplicarmos a aresta a área fica 9 vezes a área inicial

Fonte: os autores

De modo geral, na situação desencadeadora de aprendizagem apresentada busca-se superar o pensamento empírico baseado na realidade sensorial concreta e alcançar formas de generalização e abstração teóricas. Isto pode ser evidenciado na organização das ações separadas nos momentos, nas quais os estudantes com a ajuda do professor são mobilizados a analisar, identificar e comparar aspectos gerais comuns para a relação entre as dimensões do sólido geométrico e sua superfície e volume. Inicialmente as abstrações são traços essenciais para posterior generalização de algumas propriedades dos sólidos. Posteriormente, são exigidas deduções mais complexas diante de uma rede de abstrações e generalizações anteriormente assimiladas, que se tornaram instrumentos do pensamento. Vigotski (2001, p. 226) destaca que

um conceito só aparece “quando uma série de atributos abstraídos torna a sintetizar-se, e quando a síntese abstrata assim obtida se torna forma basilar de pensamento com o qual a criança percebe e toma conhecimento da realidade que a cerca”.

Na situação explicitada os nexos conceituais que estão presentes no direcionamento dos questionamentos e na organização das ações que conduzem o aluno a ir estabelecendo relações conceituais e se apropriando das formas mais elaboradas do conceito de área e volume dos prismas. Conforme nos explica Davydov (1988, p. 87):

Os conhecimentos empíricos se elaboram no processo de comparação dos objetos e representações sobre eles, que permite separar as propriedades iguais, comuns. Os conhecimentos teóricos surgem no processo de análise do papel e da função de certa relação peculiar dentro do sistema integral. Os conhecimentos empíricos, apoiando-se nas observações, refletem nas representações das propriedades externas dos objetos. Os teóricos, que surgem na base da transformação mental dos objetos, refletem suas relações e conexões internas, saindo assim, dos limites das representações.

Sendo assim enquanto o conhecimento empírico satisfaz-se com a percepção e representação do objeto (a caixa apresentada na primeira ação) e reflete suas características individuais, expressando seu conceito por meio de uma palavra que descreva o objeto, o conhecimento teórico busca a relação entre as coisas, a compreensão dos objetos no interior de um sistema (as relações entre as medidas, área e volume presentes nos momentos posteriores). Também se baseia na percepção dos objetos, mas procura neles mais do que é externo, visível. Busca a relação entre suas propriedades. A análise destas relações serve de base para a compreensão das demais manifestações de um sistema de objetos e gera como produto o ‘conceito’ teórico do objeto.

Cabe ainda destacar, que para alcançar o objetivo de desencadear a necessidade de aprendizagem e conduzir às formas de pensamento teórico, é imprescindível considerar o modo como uma situação é conduzida com os estudantes. Nesta perspectiva, as estratégias que os professores utilizam para desenvolvimento das ações, sejam elas livros, materiais manipuláveis, recursos tecnológicos, estão diretamente relacionadas aos objetivos que se quer atingir com a aprendizagem. Com base nos princípios teóricos adotados neste estudo, para o desenvolvimento da situação é relevante que os estudantes atuem de forma coletiva, pois a discussão em grupo pode conduzir a sínteses importantes. Entende-se que o trabalho em grupo amplia as discussões de análise relacionadas para além da matemática. O coletivo não inclui somente a subdivisão em grupos de alunos, mas é um todo, do qual o professor também faz parte. Nesta direção, Rubtsov (1996) ressalta que a cooperação entre as crianças é indispensável, mas também é essencial ter o professor como parceiro para adquirir elementos das ações sobre as quais elas ainda não têm domínio. Assim, a organização da atividade em comum desempenha papel preponderante no desenvolvimento cognitivo, pois conforme Rubtsov (1996, p. 136) “assim que as funções psíquicas superiores da criança repousam na atividade em comum e desenvolvem-se por interação, transformando-se, então, essas funções comuns nas de cada indivíduo”. Desse ponto de vista, a atividade coletiva é uma etapa necessária que corresponde às afirmações de Vigotsky

(1998, p. 75), que o desenvolvimento das funções psíquicas superiores se origina das relações sociais, “primeiro no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapsicológica)”.

A situação, e os momentos de encaminhamentos, têm o intuito de oferecer exemplos, considerando o processo de apropriação do conceito de volume e área de prismas. Contudo, é importante ressaltar que os momentos que compuseram a situação apresentada não são imutáveis, mas podem ser completamente modificadas para atingir o mesmo objetivo ou incorporar outros. No entanto, é importante que sejam pensadas e elaboradas de forma intencional e organizada pelo professor para que consigam atingir os objetivos esperados na aprendizagem dos estudantes.

Considerações finais

A proposta deste texto foi apresentar e analisar as potencialidades da situação desencadeadora de aprendizagem denominada: A caixa de sabão em pó. A situação trata da mudança de uma embalagem, e foi pensada a partir da necessidade de organizar ações para o ensino de área e volume dos prismas. A elaboração e organização da situação estão embasadas nos pressupostos da Teoria Histórico Cultural, Teoria da Atividade e Atividade Orientadora de Ensino.

Ao apresentar a situação buscamos evidenciar o movimento de sua elaboração, desde seu ponto de partida ilustrada por uma notícia que enredou a necessidade do professor de organizar o ensino, e depois o aprofundamento no estudo do movimento histórico-lógico do conceito para a estruturação do problema desencadeador e de outras ações que contribuem no desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

Ao analisar as potencialidades da situação, nos pautamos na articulação proposta por Panossian *et al.* (2020) entre os aspectos conceituais, cognitivos e instrucionais da Análise Didática com os pares dialéticos histórico/lógico, empírico/ teórico e conteúdo/forma. É importante frisar que esses elementos não são entendidos separadamente, mas perpassam de forma interrelacionada com toda a SDA. Conduzimos nossa análise a partir das perguntas mobilizadoras de cada um dos aspectos citados, e que serão retomadas nesse movimento de síntese.

“A situação contempla a relação essencial do conceito?”. Esta questão está relacionada aos aspectos conceituais vinculados ao par dialético histórico-lógico. Na análise evidenciamos que a compreensão dos conceitos de área e volume como objetivação das necessidades humanas nos traz o movimento histórico e o desenvolvimento lógico destes conceitos, permitindo o reconhecimento de nexos conceituais, ou seja, de relações, propriedades e características essenciais dos conceitos, e que são fundantes na organização da situação desencadeadora de aprendizagem.

“A situação encaminha para formas de pensamento teórico?”, vinculada aos aspectos cognitivos de formação do pensamento teórico e empírico, reforça a função social da escola, que cumpre o papel de formação da consciência, com intencionalidade e finalidade. A apresentação dos questionamentos posteriores ao problema desencadeador, são voltadas a organização do processo de apropriação dos conceitos de área e volume com vistas ao desenvolvimento do pensamento teórico. Tais ações buscam superar as relações empírico-sensoriais do cotidiano do conhecimento geométrico e estabelecer relações teóricas com a realidade, permitindo a ampliação das funções psíquicas superiores dos estudantes.

“A situação apresenta um problema desencadeador e possibilita ação coletiva?”, esta pergunta norteia os aspectos instrucionais ligados ao par conteúdo e forma. Tais preceitos tem correspondência com a compreensão de que o professor em atividade de ensino organiza de forma intencional ações para desencadear a aprendizagem dos estudantes, ele utiliza como possibilidade para o ensino a organização de uma situação desencadeadora de aprendizagem direcionada ao desenvolvimento do pensamento teórico. No caso aqui apresentado assumiu-se o ensinar a partir da exploração de uma situação que tem como problema desencadeador a mudança nas medidas de uma caixa de sabão em pó. Assim, a situação desencadeadora de aprendizagem, inserida na Atividade Orientadora de Ensino, tem sentido de ser um modo de materializar o processo de ensino com vistas a potencializar o aprendizado, em diferentes níveis de ensino.

Também é importante ressaltar que a condução dos momentos da situação influencia na compreensão dos nexos conceituais. Assim, nesta situação, sugere-se a divisão em subgrupos, e que posteriormente os estudantes apresentem como determinaram os resultados para o restante da turma. Deste modo, podem ser discutidas as diferentes estratégias e caminhos do pensamento dos estudantes. Cabe ao professor fazer inferências e instigar as discussões referentes ao contexto geral e não somente ao matemático. Durante o momento de discussão, o professor pode identificar as concepções que os estudantes já possuem a respeito do assunto e alguns sentidos atribuídos. Trata-se de um momento de interação entre professor e estudantes para equacionar as necessidades e interesses que podem ser diversificados. É conveniente que o professor, ao longo das ações de organização do ensino, promova momentos em que a partir das discussões desenvolvidas, os alunos consigam sistematizar o conhecimento matemático envolvido, com linguagem própria.

Nessa direção, frisamos que também podem ser utilizados softwares livres e gratuitos com recursos de geometria dinâmica que permitem a exploração e visualização das propriedades geométricas. Essas ações podem potencializar o ensino, pois os recursos tecnológicos permitem que as mudanças das medidas sejam realizadas de forma interativa, e os estudantes conseguem verificar qual a mudança do volume conforme modificam o sólido, utilizando os controles deslizantes, ampliando ou diminuindo as arestas.

Oferecemos aqui um exemplo de situação desencadeadora de aprendizagem pensando no processo de apropriação dos conceitos de área e volume. Mas é importante que cada professor estabeleça algumas ações para organização do ensino, tendo consciência de outros possíveis conceitos que se relacionam aos conceitos apresentados, o tipo de linguagem utilizada; a qualidade das questões propostas e possíveis estratégias de avaliação, procurando inclusive superar o que foi aqui apresentado.

Cabe ainda ressaltar que, no processo de atividade de ensino do professor direcionado à aprendizagem dos estudantes, as ações realizadas não conduzem apenas ao pensamento teórico dos estudantes, mas também do professor. Esse é um dos motivos de a Atividade Orientadora de Ensino ter um caráter dialético de unidade entre ensino e aprendizagem. Nela, o professor se constitui na sua atividade e contribui na formação da consciência ao mobilizar a necessidade da atividade de aprendizagem em seus alunos. Deste modo, este movimento não se encerra aqui, pois há sempre outras possibilidades, outras condições que nos permitem aprimorar uma situação de ensino que contribua na apropriação dos conhecimentos teóricos historicamente elaborados pela humanidade.

Recebido em: 26/04/2023

Aprovado em: 23/11/2023

Referências

BOYER, C. B. **História da matemática**. Trad. Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blucher.1991

DAVYDOV, V. V. La actividad de estudio en la edad escolar inicial. In: DAVYDOV, V.V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: Investigación psicológica, teórica y experimental**. Trad. Marta Shuare. Moscou: Editorial Progreso. 1988, p. 158-191.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da Unicamp. 2004

KOPNIN, P. V. **A Dialética como Lógica e Teoria do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 1978

LEONTIEV, A. N. **Actividad, Conciencia y Personalidad**. Buenos Aires: Ediciones Ciencias del Hombre. 1978

LEONTIEV, A. N. **O Desenvolvimento do Psiquismo**. 2.ed. São Paulo: Centauro. 2004.

- MORAES, S. P. G. **Avaliação do processo de ensino e aprendizagem em matemática: contribuições da teoria histórico-cultural.** Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo). São Paulo, 2008.
- MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, v.2, n.12, 1996.
- MOURA, M. O. de.; LANNER DE MOURA, A. R. **Escola: um espaço cultural. Matemática na educação infantil: conhecer, (re)criar - um modo de lidar com as dimensões do mundo.** São Paulo: Diadema/SECEL.1998
- MOURA, M. O. De. (2016). A Atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In: Moura, M. O. de. (Org.). **A Atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** Campinas: Autores Associados, 2016, p.93-125.
- NASCIMENTO, C. P.; MOURA, M. O. de. Dos princípios às ações organizadoras da atividade pedagógica. In: PEDERIVA, P. L. M. *et al* (org). **Educar na perspectiva histórico-cultural: diálogos vigotskianos.** Campinas: Mercado de Letras, 2018, p. 53-77.
- PANOSSIAN, M. L., & Tocha, N. N. (org.) **Estabelecendo Parâmetros de Análise de Situações de Ensino de Conteúdo Matemático: aproximações a partir da Atividade Orientadora de Ensino.** Curitiba, UTFPR. 2020
- QUINTANILHA, L. O valor de uma ideia simples. **Guia Exame de Sustentabilidade**, v.41, n. 23, 2007.
- ROMERO, L. R. El método del Análisis Didáctico. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática.** v.1, n.33, 2013
- ROSENTAL, M. M. e STRAKS, F. M. **Categorias del Materialismo Dialéctico.** México: Grijalbo, 1960.
- RUBTSOV, V. A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: Garnier, C. BEDNARZ, N.; ULANOVXKAYA, I. (Org.). **Após Vygotsky e Piaget: perspectivas social e construtivista escolas russa e ocidental.** Porto Alegre: Artes Médicas. 1996
- SOUSA, M. do C. de. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática. **Obutchénie: Revista de didática e psicologia pedagógica**, v.1, n.4, 2018.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Trad. Neto, J. C. *et al.* São Paulo: Martins Fontes.1998

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo, Martins Fontes. 2001.

VIRGENS, W.P. das. **Problemas Desencadeadores de Aprendizagem na organização do ensino: sentidos em movimento na formação de professores de matemática**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo). São Paulo, 2019.