

A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE CONCEITOS ALGÉBRICOS NO CLUBE DE MATEMÁTICA

Gabriela Lacerda¹ (PG – gabriela.lacerda@aluno.ueg.br)*, Lukas Adriel Francisco Alves¹ (PG), Maria Marta da Silva¹ (PO).

¹Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Sudoeste – Sede Quirinópolis. Avenida Brasil, nº 435, Conjunto Hélio Leão, CEP: 75860-000, Quirinópolis, Goiás.

Resumo: A álgebra é um campo do conhecimento matemático que apresenta demasiada importância, visto que, por meio do aprendizado de seus conceitos e objetos, o indivíduo desenvolve a abstração. Nesse sentido, para que ocorra esse estágio de desenvolvimento, o ensino de álgebra deve ser intencionalmente organizado, a fim de que os estudantes se apropriem dos conceitos algébricos tendo como base a sua historicidade, haja vista que o aluno precisa compreender quais as necessidades humanas que motivaram a criação desses conceitos. Portanto, é nesse contexto que surge o Clube de Matemática, sendo um espaço formativo que objetiva a formação de professores a partir dos pressupostos teóricos da Teoria Histórico-Cultural e das premissas teórico-metodológicas da Atividade Orientadora de Ensino. Baseado nisso, com a finalidade de materializar as ações de ensino voltadas à educação algébrica, são desenvolvidas Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA) no formato de histórias virtuais do conceito, para que os alunos da Educação Básica possam se apropriar dos conceitos abordados por intermédio do movimento lógico-histórico. Sendo assim, os clubistas elaboram as SDAs pensando na aprendizagem algébrica e, nesse movimento de elaboração, também se apropriam do objeto matemático da atividade. Logo, as SDAs possuem os problemas desencadeadores, os quais são planejados com o objetivo de conduzir os alunos à aprendizagem das conceituações que sustentam os objetos algébricos, sendo elas: movimento, interdependência, fluência, equivalência e variável, dentre outros mais. Nessas circunstâncias, as atividades elaboradas no Clube de Matemática proporcionam tanto a aprendizagem da atividade pedagógica quanto o movimento de apropriação de conceitos matemáticos por alunos da Educação Básica e Ensino Superior.

Palavras-chave: Função. Equação. Movimento. Apropriação. Formação docente.

Introdução

A história da matemática é intrinsecamente conexa às buscas que o homem fez e faz durante o seu percurso no mundo para tentar compreender, manipular e fazer uso demasiado dos recursos naturais e do meio em que vive (CARAÇA, 1958). Partindo desse pressuposto inicial, por intermédio de um estudo aprofundado da história humana, encontram-se as condições objetivas que permeiam a historicidade dos conceitos matemáticos, e dentre esses conceitos, daremos destaque aos algébricos.

Nesse contexto, de acordo com Sousa, Panossian e Cedro (2014), os conceitos algébricos se desenvolveram ao longo da história a partir de necessidades humanas, sociais e culturais. Pensando nisso, Caraça (1958) traz à tona a reflexão de que a álgebra surge por meio da ideia de movimento, sendo que as necessidades

que motivaram o desenvolvimento dos conceitos algébricos são aquelas que refletem no homem a busca por desvelar a própria realidade.

Sendo assim, os conceitos algébricos de equação e função, os quais são base solidificadora da álgebra, estão compenetrados na ideia de movimento (SOUSA, PANOSSIAN, CEDRO, 2014). Tendo isso em vista, algo tão basilar como a relação entre movimento e conceitos algébricos passa despercebido pelos alunos da Educação Básica, a julgar pela prioridade que é dada ao ensino algébrico.

Nesse íterim, a educação algébrica está pautada no transformismo algébrico (LINS; GIMENEZ, 1997), e a problemática disso é que um ensino baseado apenas em repetições mecânicas de equações e de representações incansáveis de funções não é capaz de conduzir o aluno à apropriação tanto do conceito de equação, quanto de função (CEDRO; MOURA, 2007). Portanto, é substancial que o ensino desses conceitos seja organizado de forma intencional com objetivo de propiciar as condições necessárias para que o aluno entenda os conceitos supracitados e tome-os para si.

No entanto, para que esse ensino seja intencionalmente organizado, é necessário que os professores, principais sujeitos responsáveis pela atividade de ensino, entendam os pressupostos elementares de sua atividade e também como materializar as suas ações de planejamento e avaliação (SILVA, 2018). É nesse contexto que surge o Clube de Matemática¹, um espaço formativo capaz de fornecer aos professores em formação as condições indispensáveis para aprenderem a organizar o ensino dos conceitos matemáticos.

Baseado no que foi dito, a organização do ensino de conceitos algébricos no Clube de Matemática é alicerçada no movimento lógico-histórico (SOUSA, 2018; SOUSA; MOURA, 2016) desses conceitos, tendo em que consideração que o processo de apropriação do conhecimento científico acontece quando o estudante perpassa pelas necessidades humanas que motivaram a criação e desenvolvimento desse conhecimento (MOURA, 1992). Logo, os clubistas desenvolvem SDAs direcionadas a conceitos específicos da álgebra que possam, por meio de

¹ O Clube de Matemática (CluMat) surgiu no ano de 1999 no âmbito da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo como um projeto de estágio visando acolher discentes das graduações na modalidade licenciatura em específico, os cursos de Matemática e Pedagogia. Ao longo dos anos tal proposta se difundiu pelo território nacional e se instalou em seis instituições de ensino superior. Em específico no ano de 2017, após a aprovação da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, inicia-se às ações no âmbito da Universidade Estadual de Goiás Câmpus Sudoeste - Sede: Quirinópolis.

problemas desencadeadores, revelar a historicidade humana contida por trás desse vasto campo do conhecimento.

Considerações Metodológicas

Para uma melhor compreensão da estrutura organizativa das ações de elaboração de uma SDA no CluMat apresenta-se a seguir o Quadro 1 que sintetiza a organização das etapas de elaboração das propostas das atividades de ensino feitas no âmbito do projeto.

Quadro 1: Estrutura de elaboração das SDAs no Clube de Matemática

Estrutura de elaboração das SDAs no Clube de Matemática	
1º Momento: Elaboração da Síntese Histórica do Conceito (SHC) a partir do movimento lógico-histórico	Inicialmente, é necessário abordar as ações que subsidiaram o desenvolvimento dos conceitos algébricos, uma vez que, por meio de tais movimentos, torna-se possível a compreensão da gênese do objeto matemático em perspectiva. Assim, conforme afirma Moura (2010, p. 103) a SHC “[...] deve explicitar a necessidade que levou a humanidade à construção do referido conceito [...]”. Portanto, a SHC deve proporcionar respostas a questionamentos ‘como’, ‘quando’, ‘porque’ um dado conceito surgiu e se desenvolveu ao longo da história, pois assim como discorrem Vigotski (2003), Leontiev (1978) e Silvestre e Silva (2019, p. 4) reconstruir o percurso “[...] histórico de sistematização dos conhecimentos deva ser evidenciado como ferramenta para a construção do significado dos conceitos, por terem sido constituídos a partir de necessidades do próprio homem”. Para tanto, a SHC se alicerça no movimento histórico-lógico do objeto matemático. Nesse sentido, busca-se apreender os elementos que estruturam um dado conceito, ou seja, os nexos internos, pois estes possuem “lógica, a história, as abstrações e formalizações do pensar humano” (SOUSA, 2018, p. 50). A partir dessas premissas, torna-se possível a elaboração das SDAs, pois por meio deste movimento é possível vislumbrar as necessidades que conduziram a humanidade a constituir o objeto matemático e, portanto, tem-se a possibilidade de reconstruí-los de forma a proporcionar aos alunos e professores vivenciarem problemas semelhantes aos que desencadearam a constituição dos conceitos discutidos.
2º Momento: Elaboração Coletiva das SDAs	Organizar uma atividade de ensino, inicialmente, parte-se do pressuposto que a organização intencional do ensino pode promover a aprendizagem do professor e aluno (ALVES; SILVA, 2023). Nesse caminho, são ofertados momentos de estudos acerca dos pressupostos teórico-metodológicos que alicerçam tais ações e operações, a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) (MOURA, 2010), enfatizando os elementos primordiais para a organização de uma SDA. A partir do estudo e elaboração da SHC escolhe-se a opção de materialização da SDA, sendo elas: Jogo, História Virtual (HV) ou Situação Emergente do Cotidiano. O CluMat - UEG desenvolve majoritariamente HVs, pois nestas é possível imprimir características sócio-culturais dos povos onde o conceito emerge com clareza “[...] em meio às necessidades humano-sociais e, alicerçadas nessas necessidades, criam-se os problemas desencadeadores [...]” (ALVES; SILVA, 2023, p. 9) das HVs, estes são os que possuem o objetivo de conduzir os sujeitos a

	vivenciarem de forma semelhante as necessidades reais de surgimento dos conceitos e, portanto, proporcionar aos sujeitos a possibilidade de compreender o conceito em sua totalidade.
3º Momento: Os movimentos de análise e síntese	O planejamento de uma SDA é composto por momentos de reflexão e discussão acerca das ações que foram e serão realizadas, pois conforme os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, a aprendizagem só é possível mediante as relações sociais e da apropriação da cultura historicamente produzida pelo homem em seu desenvolvimento. Portanto, tais movimentos são dotados de “[...] aspectos dialéticos por considerar as potencialidades existentes nas contradições entre as diversas contribuições dos pares” (FRANSOLIN <i>et al.</i> , 2021, p. 62). É nesses movimentos que se torna possível vislumbrar o entendimento dos sujeitos acerca das necessidades históricas que subsidiam a constituição dos conceitos, bem como suas relações intrínsecas com o desenvolvimento da humanidade no decorrer dos séculos a partir das ações coletivas.

Fonte: Elaboração dos autores (2023)

Durante os momentos de elaboração, desenvolvimento e (re)elaboração das SDAs são coletados os dados com o uso de recursos audiovisuais. Tais ações possuem um caráter de investigação psicológica (ALVES; SILVA; FRANSOLIN, 2022; ALVES; SILVA, 2023) e, portanto, visam demonstrar as contribuições da organização intencional do ensino por meio da proposta apresentada para a compreensão do movimento histórico-lógico de surgimento dos conceitos algébricos, bem como da possibilidade de organização de seu ensino.

Resultados e Discussão

No caminho de entender as contribuições que os referidos movimentos trouxeram para a compreensão do movimento histórico-lógico dos conceitos algébricos e seus desdobramentos para a organização coletiva das propostas de ensino aos professores em formação, apresenta-se por meio dos flashes², estes compreendidos como os “[...] instantes mais significativos em que se unificam ação e pensamento na apropriação do mundo objetivo” (SILVA, 2018, p. 145).

Assim como discorrido por Kopnin (1978) o movimento de formalização do pensamento se dá a partir de uma relação histórica e lógica. Nesse caminho, ao organizar as SDAs a partir do movimento histórico-lógico se torna possível experienciar as necessidades que “[...] levou a humanidade à construção do conceito e favorecer uma generalização que supere a experiência sensorial”

² As falas apresentadas como flashes estão transcritas na íntegra, sem quaisquer correções ortográficas, gramaticais e sintáticas.

(MORETTI, 2014, p. 30). Vejamos os flashes a seguir que demonstram a relação entre o desenvolvimento humano e a constituição do conceito compreendido a partir da elaboração da SHC: *A etapa que considero mais importante é a construção da síntese histórica. É nela que encontramos os nexos conceituais para a construção da tarefa. A síntese histórica mostra como a humanidade elabora e constrói o conhecimento (FLASH 1); Quando fomos elaborando a SDA a partir da SHC dá para perceber um pouco como as coisas aconteceram na vida real do homem daquela época (FLASH 2)*. Portanto, tem-se que a álgebra e em específicos os conceitos de equação e função não se tratam apenas das operações realizadas a partir de sua simbologia, mas para além, como afirma Dantzig (1970, p. 77) “[...] ela não apenas penetra em toda a matemática, mas invade o domínio da Lógica Formal e até mesmo da Metafísica”.

Nesse viés, organizar uma proposta de ensino que contemple parte da relação existente “[...] entre a produção humana do conceito que se pretende ensinar e a necessidade humana de desenvolvê-lo ao longo da história humana” (CARAÇA, 1958 *apud* FRANSOLIN *et al.*, p. 68-69, 2021). Vejamos os flashes a seguir os quais denotam a importância acerca do processo de abstração da álgebra tanto para o processo formativo do professor quanto para o ensino e aprendizagem dos conceitos: *Então a importância está aí, está no que? Está na gente entender que sem a concepção histórica, esse aspecto histórico nós não podemos nos apropriar realmente do conceito, [...], e muito menos entender dentro deles os nexos internos para poder perpassar aos nossos alunos além daquilo que ele está acostumado a se apropriar em sala de aula que são só os nexos externos que é aquela operação “joga para um lado, para o outro, muda o sinal” ensinar realmente o que é! (FLASH 3); É importante a gente conseguir também fazer com que os meninos, tanto nós também na qualidade de professores e na qualidade de acadêmicos de Matemática aprendam sobre isso, porque a álgebra não é só sobre encontrar um valor desconhecido ou só sobre somar, subtrair, multiplicar e dividir. Ela na verdade é uma combinação dessas operações também e os meninos acham um pouco dessa mecânica justamente por só encontrar o valor de x e não atribuir significado esse x e ao significado da combinação dessas operações (FLASH 4)*.

Nesse caminho, os flashes apresentam indícios de que organizar o ensino a partir de tais premissas proporciona uma mudança qualitativa nos processos

formativos, tanto no que concerne a Educação Básica (EB) quanto ao Ensino Superior, pois promove-se o “[...] entendimento deste como criação humana lógico-histórica” (SOUSA; MOURA, 2016, p. 3); e não apenas como uma ferramenta mecânica de solução de problemas.

Considerações Finais

As preocupações que circundam os processos organizativos dos conceitos algébricos se dão devido a forma metódica e empírica de seu ensino, os quais não contribuem para a superação das dificuldades de aprendizagem na EB. Assim, como discorre Davidov (1982), o ensino calcado em tais formas não possibilita aos discentes compreenderem a sua estrutura, seus elementos fundamentais, os nexos internos.

Organizar o ensino de tal maneira faz-se necessário despir das compreensões pré-estabelecidas, portanto, abdicar “[...] dos papéis, historicamente, atribuídos aos professores e alunos [...]” (ALVES; SILVA, 2023, p. 12) é oportunizar a atribuição de novos sentidos aos conceitos algébricos por meio do entendimento do seu movimento de surgimento e desenvolvimento em meio à sociedade.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Estadual de Goiás e a Fundação de Amparo à Pesquisas do Estado de Goiás pelos fomentos direcionados à realização dos trabalhos em nível de mestrado acadêmico.

Referências

ALVES, L. A. F.; SILVA, M. M. A constituição da atividade pedagógica no Clube de Matemática. **Olhares: Revista do Departamento de Educação da Unifesp**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 1-23, 21 out. 2023. Universidade Federal de São Paulo. <http://dx.doi.org/10.34024/olhares.2023.v11.15028>.

ALVES, L. A. F.; SILVA, M. M.; FRANSOLIN, J. B. L. Do céu à sala de aula: a história da matemática como proposta de organização do ensino de polígonos. **REVELLI - Revista de Educação, Linguagem e Literatura**, Cidade de Goiás, v. 14, p. 1-21, 10 jun. 2022. <http://dx.doi.org/10.51913/revelli.v14i0.12477>.

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Lisboa: Sá da Costa, 1958.

DANTZIG, T. **Número**: a linguagem da ciência. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

FRANSOLIN, J. B. L. et al. A proposta formativa do Clube de Matemática vista a partir do planejamento de uma SDA para o conceito de Equação. **Revista de Educação Matemática da UEG - REEMA**, Cidade de Goiás, v. 2, n. 1, p. 47-75, ago./dez. 2021.

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

LINS, R. C; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papyrus, 1997.

MOURA, M. O. et al. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (org.) **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília, DF: Liber Livro, 2010. p. 93-126.

MOURA, M. O.; CEDRO, W. L. Uma Perspectiva Histórico-Cultural para o Ensino de Álgebra: O Clube de Matemática como Espaço de Aprendizagem. **ZETETIKÉ**: Cempem, Unicamp, v. 15, ed. 27, p. 37-52, 2017.

SILVA, M. M. **A apropriação dos aspectos constituintes da atividade pedagógica por professores de matemática em formação inicial**. 2018. 307 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

SILVESTRE, B. S.; SILVA, M. M. A Interface entre o movimento lógico-histórico e a organização do ensino do conceito matemático de ângulos. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 14, n. 2, p. 1-24, dez. 2019.

SOUSA, M. C.; PANOSSIAN, M. L.; CEDRO, W. L. **Do movimento lógico e histórico à organização do ensino: O percurso dos conceitos algébricos**. 1. ed. Campinas: Mercado de Letras, 2014. 85-145 p. v. 1. ISBN 978-85-7591-334-5.

SOUSA, M. C.; MOURA, M. O. **O movimento lógico-histórico em atividades de ensino de matemática: unidade dialética entre ensino e aprendizagem**. Encontro Nacional de Educação Matemática –ENEM –2016.

SOUSA, M. C. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática. **Revista Obutchénie**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 40-68, 30 ago. 2018. EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlândia.
<http://dx.doi.org/10.14393/obv2n1a2018-3>.

VIGOTSKI, L. **A Construção do Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.