



6° SIPEMAT

Simpósio Internacional de Pesquisa
em Educação Matemática

6° INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RESEARCH IN MATHEMATICAL EDUCATION
6° SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
6° SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LA RECHERCHE EM ÉDUCTION
MATHÉMATIQUE

04 a 06 de julho de 2023 – CAMPINA GRANDE- PARAÍBA - BRASIL
ISSN xxx-xx-xxxxx-xx-x

PESQUISAS NO GRUPO POTIGUAR: ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO

Robert David Fernandes de Sousa¹

Ayronn da Silva Santos²

Liliane dos Santos Gutierre³

Marcelo Henrique dos Reis Filho⁴

RESUMO

O presente texto é fruto de pesquisas de 4 membros do Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisas em História da Educação Matemática (GPEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) que estão em desenvolvimento inicial com bases de referências teóricas e metodológicas comuns entre elas. Trata-se de 4 pesquisas no âmbito de Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. O objetivo deste texto é publicizar os aportes teóricos-metodológicos que estão sendo utilizados nas pesquisas citadas, uma vez que estão ancoradas na teoria do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS), mais precisamente da ferramenta de análise dos Critérios de Adequação Didática (CAD) presentes nesta abordagem. O aporte metodológico versa por uma abordagem qualitativa e intervencionista, com destaque ao método do Ciclo de Estudos e Desenho de Tarefas (CEDT). Por se tratar de pesquisas em início de desenvolvimento, não temos resultados para serem considerados.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Enfoque Ontossemiótico. Critérios de Adequação Didática.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Email: robert.sousa.964@ufrn.edu.br

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Email: ayronnssantos@gmail.com

³ Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Email: liliane.gutierre@ufrn.br

⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Email: marcelo.reis.116@ufrn.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O presente texto é fruto de algumas pesquisas em desenvolvimento inicial e, que possuem bases de referências teóricas e metodológicas em comuns. Trata-se de quatro pesquisas, uma no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), duas no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM), ambos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e, uma delas a nível de pós-doutorado na Universidade de Barcelona (UB-ES). O objetivo deste texto é publicizar aspectos relevantes destas pesquisas que possuem bases teórico-metodológicas comuns.

As pesquisas em andamento aqui citadas sobre ensino de Matemática se voltam para aspectos teóricos do Enfoque Ontossemiótico da Instrução e do Conhecimento Matemático (EOS). Essa teoria está intimamente relacionada às emergentes investigações no domínio da educação matemática, que se relaciona com a reflexão da prática docente dado sua importância do ponto de vista de formação profissional, considerando essa reflexão do professor uma competência fundamental para o seu desenvolvimento e aperfeiçoamento (Godino; Batanero; Font, 2019).

Destarte, as pesquisas trazem um olhar reflexivo sobre a didática do ensino de Matemática, de modo que apresentaremos uma por uma. O primeiro autor está realizando uma pesquisa que enfatiza a relevância do enfoque teórico do EOS empreendido sobre uma Sequência Didática (SD) sobre equações quadráticas, elaborada por ele durante seu Curso de Mestrado. O objetivo principal agora é o replanejamento desta SD, visando uma melhor adequação didática. O segundo autor, perante o EOS, mais precisamente sobre os Critérios de Adequação Didática (CAD), elaborará uma SD sobre o ensino de equações do primeiro grau. A terceira autora, em seu estágio de Pós-Doutoramento, analisa se os Critérios de Adequação Didática e questões voltadas ao desenvolvimento sustentável foram considerados (explicitamente e implicitamente) no planejamento e implementação de SD do PPGECNM/UFRN. Por fim, o quarto autor, analisará SD do PPGECNM/UFRN que envolvam o *software Geogebra*⁵, segundo os CAD.

Feita esta introdução, apresentaremos a seguir as fundamentações teóricas, metodológicas, as considerações finais, as referências e os agradecimentos.

⁵ Aplicativo computacional que combina conceitos de geometria e álgebra.

2 FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS COMUNS

2.1 Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e Instrução Matemática (EOS)

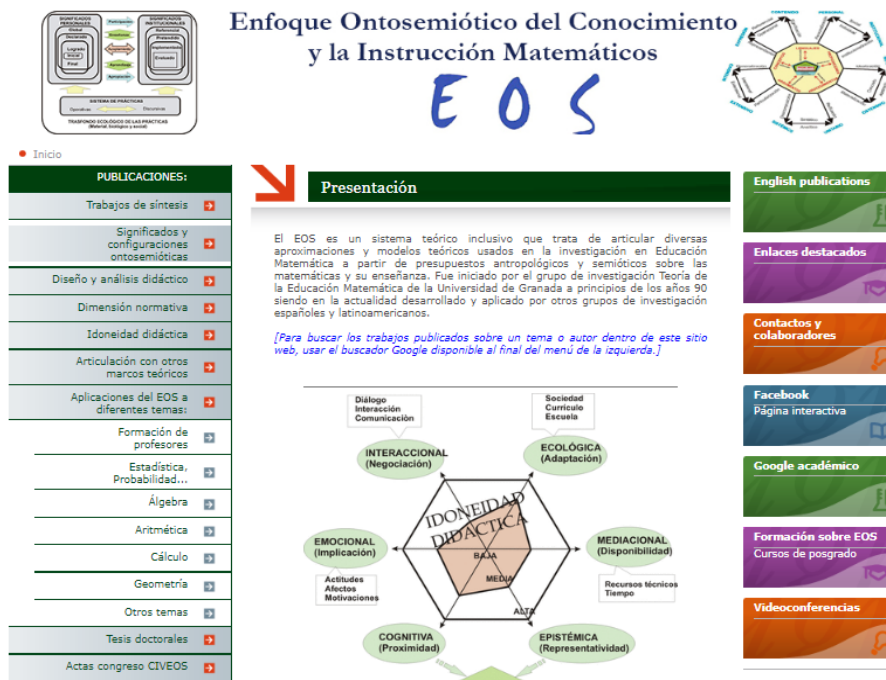
Idealizado por uma série de pesquisadores em meados da década de 1990, o EOS é elaborado como um sistema teórico inclusivo, buscando estudar e proporcionar, a partir de uma amálgama de diversas teorias, ferramentas metodológicas para abordar problemas epistemológicos, ontológicos, semiótico-cognitivos e educativos-instrucionais intrínsecos nos processos de ensino e aprendizagem (Godino; Batanero; Font, 2019).

Este aporte teórico, possui entre um de seus eixos a formulação da ontologia dos objetos matemáticos, a partir de uma perspectiva da Matemática de um sistema conceitual logicamente organizado, com atividades socialmente compartilhada de resolução de problemas, linguagem simbólica e, que conta com cinco níveis de análise projetadas para auxiliar na tomada de decisão: Sistemas de Práticas; Configurações de Objetos e Processos; Configurações Didáticas; Dimensões Normativas e; Critérios de Adequação Didática (Kaiber; Lemos; Pino-Fan, 2017).

Diversos trabalhos acerca do EOS e suas ferramentas metodológicas e, suas aplicações das mesmas, estão agrupados em um *site*⁶ demonstrado na figura 1. Os trabalhos anexados são encontrados em sua maioria em língua espanhola, porém há ainda a presença de textos na língua inglesa e portuguesa.

⁶ Disponível em: <<https://enfoqueontosemiotico.ugr.es/>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

Figura 1: Página do *site* do EOS.



Fonte: <https://enfoqueontosemiotico.ugr.es/>

Dos vários níveis apontados no EOS, apresentaremos, neste momento, os Critérios de Adequação Didática.

2.2 Critérios de Adequação Didática

Os CAD são ferramentas inseridas no EOS (Font; Breda; Morales-Maure, 2023) que servem de guia para analisar processos de ensino, articulando seis componentes: epistemológico, cognitivo, interacional, mediacional, emocional e ecológico. Estes são apresentados na teoria como processos “idôneos e/ou adequados” (Gusmão; Font, 2020; Hummes, Breda; Font, 2022) e, referem-se à medida em que um processo de ensino-aprendizagem é apropriado, considerando as circunstâncias e recursos disponíveis.

Hummes, Breda e Font (2022) apresentam todos os critérios em função de seus respectivos componentes para avaliar o nível de adequação ou não, vejamos no quadro a seguir:

Quadro 1: Critérios e componentes de avaliação

Critérios de Adequação Didática (CAD)	O que avaliar?	Alguns componentes avaliativos
Epistemológico	O conhecimento institucional;	Erros, ambiguidade, riqueza de processos, representatividade.
Cognitivo	Distância do conhecimento prévio do aluno daquilo que se pretende ensinar;	Conhecimentos prévios, adaptação curricular às diferenças individuais, aprendizagem; alta demanda cognitiva.
Interacional	Relações pertinentes do processo de ensino e aprendizagem;	Interação professor-aluno, interação entre estudantes, autonomia, avaliação formativa.
Mediacional	Instrumentos e recursos materiais e temporais são bem utilizados no processo de ensino;	Recursos materiais, número de estudantes, horários e condições de aula, tempo.
Emocional	Envolvimento dos estudantes perante o processo de ensino, relativo às suas motivações;	Interesses e necessidades, atitudes, afetividades.
Ecológico	Adequações do ensino praticado em função das diretrizes curriculares e condições sociais	Adaptação ao currículo, conexões intra e interdisciplinares, utilidade sócio laboral, inovação didática.

Fonte: Adaptado de Hummes, Breda e Font (2022).

Para avaliar a adequação de um processo de ensino, é fundamental contar com critérios específicos que atuem como diretrizes de avaliação, orientando intervenções em sala de aula e aprimorando a prática docente. Esta adequação pode ser empregada em diversas dimensões do processo de ensino e aprendizagem, abrangendo desde a execução das aulas, formulação de currículos, análise de materiais didáticos até as respostas dos estudantes em tarefas específicas (Nunes; Gusmão; Blanco; Gutierre, 2023).

Considerando a necessidade de estabelecer e investigar critérios que possam qualificar e tornar o processo de ensino e aprendizagem mais “idôneos e/ou adequados”, os CAD podem ser utilizados como ferramenta de análise e reflexão (Kaiber; Lemos; Pino-Fan, 2017; Hummes; Breda; Font, 2022), fornecendo critérios gerais de pertinência e relevância das ações dos educadores, do conhecimento posto em jogo, dos recursos utilizados, dos significados atribuídos pelos estudantes, a partir da articulação coerente e sistêmica em suas dimensões. Assim, cada autor, com seus objetivos, fará uso desses Critérios.

3 EMPREGO DE UMA METODOLOGIA COMUM

As presentes pesquisas se apoiam em abordagens qualitativa e intervencionista e, possuem métodos de pesquisa o modelo do Ciclo de Estudos e Desenho de Tarefas (CEDT) proposto por Gusmão e Font (2020).

3.1 Pesquisa Qualitativa e Intervencionista

Para Borba e Araújo (2019), este tipo de pesquisa do tipo qualitativa fornece descrição e ampla primazia por significação, ou seja, uma análise de significação dos dados, percebendo o fenômeno contextualizado (Borba; Araújo, 2019). Para Mineiro, Silva e Ferreira (2022) uma pesquisa de abordagem qualitativa consiste em investigação conectiva entre os sujeitos e mundo, além de suas relações. Frisam ainda que os aspectos subjetivos entre participantes e pesquisadores jamais devem ser desconsiderados, deixando claro “[...] que não é possível o desenvolvimento de um trabalho asséptico” (Mineiro; Silva; Ferreira, 2022, p. 207). Portanto, ao afirmarem isso, os autores apontam para uma pesquisa cheia de entusiasmo devido as possíveis aproximações, além de informarem por meio da opção feita de

[...] suas crenças sobre o mundo, a sociedade, a ciência, as relações de poder, seu momento histórico, seu fazer científico, a natureza do objeto de estudo que é investigado, ou seja, está se implicando e informando sobre sua identidade acadêmico-profissional de cientista (Mineiro; Silva; Ferreira, 2022, p. 207).

Portanto, não existindo investigações imparciais, isentas de influências internas e externas, subjetivas ou objetivas, pelo contrário. E sobre o âmbito de pesquisas intervencionistas, Maciel, Passos e Arruda (2018) apontam que em pesquisas intervencionistas educacionais, os pesquisadores naturalmente são articulados com mudanças em suas práticas educacionais, além de serem sabedores daquilo que precisam modificar, baseados em aportes teóricos, estratégias didáticas diferenciadas adicionadas as diversas inovações tecnológicas (Maciel; Passos; Arruda, 2018).

Assim, inferimos que as ideias dos autores vão exatamente ao encontro de nossas pesquisas, que são aportadas numa teoria didática de reflexão das práticas, há exemplo da teoria do EOS, que busca exatamente melhorias no processo de

ensino (Godino; Batanero; Font, 2019; Gusmão; Font, 2020; Hummes; Breda; Font, 2022; Nunes; Gusmão; Blanco; Gutierrez, 2023).

3.2 Ciclo de Estudos e Desenho de Tarefas

O método do CEDT é proposto por Gusmão e Font (2020), elaborado como “[...] método de pesquisa dirigido ao estudo e desenho de tarefas próprias, originais ou modificadas, para lograr melhorias de processos de ensino e de aprendizagem de Matemática” (Gusmão; Font, 2020, p. 679). Este, está dividido em oito fases: diagnóstico, estudo, análise, planejamento e seleção, desenho/concepção, implementação, avaliação, redesenho. Os autores indicam que este ciclo é flexível e que o pesquisador tem autonomia para fazer adaptações neste ciclo (Gusmão; Font, 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por se tratar de pesquisas em início de desenvolvimento, conforme falamos anteriormente, não temos quaisquer resultados para serem considerados. Contudo, diante dos estudos desses referenciais teóricos pudemos perceber que estudar a teoria do EOS nos possibilita analisar tendências atuais do ensino de Matemática no Brasil, como também conhecer alguns princípios e padrões estabelecidos e publicados pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) que, em conjunto com professores doutores especialistas, nos fazem refletir e tomar decisões assertivas voltadas à melhoria do ensino de matemática (NCTM, 2000), principalmente, na formação inicial e continuada do professor de Matemática. Com isso, observa-se que esse professor, em cada uma das 4 pesquisas dos autores deste trabalho, é convidado a refletir sua ação didática, a partir da elaboração da sua Sequência Didática e conhecer os CAD, que de certo modo, já os apresenta, implicitamente, em sua prática didática.

Por fim, que a divulgação, neste renomado evento, dos nossos estudos iniciais sobre EOS/CAD no estado do Rio Grande do Norte/Brasil, enquanto membros do Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisas em História da Educação Matemática (GPEP) da UFRN, possam fazer todos nós, professores de Matemática, refletirmos nossas práticas pedagógicas.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho está sendo realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

6 REFERÊNCIAS

BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. de L. (org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

GODINO, J. D., BATANERO, C.; FONT, V. The onto-semiotic approach: implications for the prescriptive character of didactics. **For the Learning of Mathematics**, v. 39, n. 1, p. 37-42, 2019.

GUSMÃO, T. C. R. S.; FONT, V. Ciclo de estudo e desenho de tarefas. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 22, n. 3, p.666-697, 2020.

HUMMES, V.; BREDAS, A.; FONT, V. Critérios de adequação didática implícitos na reflexão de professores quando planejam, implementam e redesenham uma aula em uma experiência de Lesson Study. In: RICHIT, A.; PONTE, J. P. da.; GÓMEZ, E. S. (org.). **Estudos de aula na formação inicial e continuada de professores**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

KAIBER, C. T.; LEMOS, A. V.; PINO-FAN, L. R. Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS): um panorama das pesquisas na América Latina. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 10, n. 23, 2017.

FONT, V.; BREDAS, A.; MORALES-MAURE, L. Los Criterios de idoneidad Didáctica una herramienta para orientar la reflexión de profesor sobre su práctica. **Anais: IV Simpósio de Educación Matemática Virtual (IV SEM-V)**. Lújan: EdUnLu, 2023.

MACIEL, F. G.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. de M. Pesquisas em Ensino de Ciências com Metodologia Interventiva: o que fazem os pesquisadores da área? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 18, n. 2, p. 549–579, 2018.

MINEIRO, M.; SILVA, M. A. A. da; FERREIRA, L. G. Pesquisa Qualitativa e Quantitativa: imbricação de múltiplos e complexos fatores das abordagens investigativas. **Revista Momento – diálogos em educação**, v.31, n.3, p.201-218, 2022.

NCTM. **Princípios e padrões para a matemática escolar**. Reston, Virgínia: NCTM, 2000.

NUNES, M. M.; GUSMÃO, T. C. R. S.; BLANCO, T. F.; GUTIERRE, L. dos S. A competência do professor em análise de tarefas matemáticas sobre medidas de comprimento. **Revista Paradigma**, v. XLIV, n. 4, p. 453-480, 2023.