

Práticas de monitoramento cognitivo em atividades de modelagem matemática

Márcia Jussara Hepp Rehfeldt
Elise Cândida Dente
Italo Gabriel Neide

120

Resumo: O presente texto é uma resenha da tese de doutoramento desenvolvida por Rodolfo Eduardo Vertuan, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, UEL, Paraná. O estudo descreve práticas de monitoramento cognitivo que ocorreram quando alunos do Ensino Médio e licenciandos em Matemática foram observados ao realizarem práticas de Modelagem Matemática.

Palavras-chave: Modelagem Matemática, Monitoramento Cognitivo, Ensino da Matemática.

Abstract: The present text is a review of the doctoral thesis developed written by Rodolfo Eduardo Vertuan in PostGraduation on the Teaching of Sciences and Mathematical Education – State University of Londrina, UEL, Londrina, Paraná. The study describes cognitive monitoring practices that occurred when high school students and students of Mathematics degree were observed to perform mathematical modeling practices.

Keywords: Mathematical Modeling, Cognitive Monitoring, Mathematics Teaching.

Atento às novas demandas escolares, Rodolfo Eduardo Vertuan investiga, desde 2004, ao iniciar seu mestrado, atividades à luz da Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino e de aprendizagem em um ambiente de interação social. No entanto, sua tese versa sobre as práticas de monitoramento que os alunos põem em ação quando desenvolvem esse tipo de atividade. Assim, sua questão de pesquisa foi “O que evidenciam ou revelam as atividades de Modelagem Matemática em relação ao monitoramento cognitivo dos estudantes?”. Seus objetivos consistiram em: a) identificar formas de monitoramento cognitivo expressas pelos alunos durante a realização de atividades de Modelagem Matemática; b) caracterizar elementos das atividades de Modelagem Matemática que promovem o monitoramento cognitivo; e c) investigar que ações o monitoramento cognitivo desencadeia durante o desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática.

Vertuan (2013) fundamenta sua pesquisa em três pilares: 1) Modelagem Matemática; 2) Práticas de monitoramento; 3) Mediação semiótica. No primeiro apresenta a metodologia e define o conceito de modelo matemático perpassando as fases da Modelagem Matemática que ele descreve como



sendo os processos e ações dos alunos, implementação de atividades de Modelagem Matemática na sala de aula e a familiarização dos alunos com essas atividades. Também discute as perspectivas de Modelagem Matemática identificadas por Gabriele Kaiser e Brarath Sriraman (2006), bem como a Modelagem Matemática como uma atividade essencialmente colaborativa. Ao final versa acerca do papel do professor em uma aula com atividades de Modelagem Matemática. Para tal discorre claramente e entrecruza com destreza os conceitos apresentados e discutidos na literatura clássica. Durante sua revisão fica claro que a metodologia para as atividades propostas para coletar os dados foi ancorada em Almeida e Dias (2004) e Almeida, Silva e Vertuan (2012).

No segundo pilar teórico, o autor discute os conceitos de cognição e metacognição, explora ainda a metacognição em sua vertente “conhecimento acerca da cognição”, metacognição em sua vertente “monitoramento” e ao final entrecruza as confluências entre as atividades de Modelagem Matemática e as práticas de monitoramento. Para tal, evidencia, principalmente, as definições de Flavell e Wellman (1977) e Tovar-Gálvez (2008).

Ao findar este item, seu referencial versa acerca da mediação Semiótica, zona de Desenvolvimento Proximal e a teoria da Mediação Semiótica e as práticas de monitoramento – relações percebidas. Este capítulo está ancorado principalmente nas ideias de Vygotsky. No entanto, também traz as ideias de Moreira (1999), Veronezi, Damasceno e Fernandes (2005), Rivière (1987), Marchesi, Coll e Palácios (2004), Rego (2011) e Moysés (1997).

Vertuan (2013) coletou os dados de pesquisa durante um curso de 26 horas intitulado “Investigações de assuntos do cotidiano por meio da Matemática”, que ocorreu Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, campus Toledo. Os discentes deste eram provindos do segundo ano do curso técnico integrado em Informática (Ensino Médio) e alunos do primeiro semestre do curso de Licenciatura em Matemática, sendo que estes nunca haviam estado em contato com a Modelagem Matemática. Os registros para análise foram obtidos por meio de gravações de áudio durante as atividades, bem como de fotocópias do material escrito produzido pelos alunos nos



encontros e notas de campo elaboradas pelo professor-pesquisador em seu diário de campo.

Os encontros foram explorados segundo os três momentos propostos por Almeida e Dias (2004) e Almeida, Silva e Vertuan (2012), em que os alunos são apresentados gradativamente às atividades de modelagem. Para tal, diferentes temas emergiram e foram modelados pelos grupos. No entanto, na análise, Vertuan (2013) utilizou os registros feitos por um grupo de cinco integrantes, sendo quatro do Ensino Médio e um do Ensino Superior. Os diagnósticos surgiram a partir das atividades do primeiro momento com o tema “Trânsito na cidade de Apucarana-PR”, do segundo momento com o tema “Doação de Órgãos” e no terceiro momento com o tema “Consumo de água em Toledo-PR”.

A pesquisa foi classificada pelo autor como qualitativa e os dados coletados foram discutidos primeiramente em uma análise específica, em que o pesquisador apreciou as três atividades em questão, individualmente. Inicialmente, destacou os encaminhamentos e o desenvolvimento do tema, após ressaltou alguns episódios que emergiram e os relacionou com a literatura consultada preenchendo um quadro com as informações de cada episódio. Os pontos destacados foram: Fase da Modelagem Matemática, objetivo cognitivo/ações cognitivas, conhecimento metacognitivo, monitoramento observado e algumas considerações.

Já na análise global, feita posteriormente, buscou os padrões metacognitivos manifestados durante a realização das atividades de modelagem, segundo Tovar-Gálvez (2008). Esta foi dividida em: I) A “reflexão” da metacognição; II) “administração” da metacognição; e III) “avaliação” da metacognição. Em meio a esta discussão, o pesquisador retomou seus objetivos de pesquisa em cada seção.

Ao finalizar sua tese, o pesquisador pondera a importância do trabalho em grupo, pois mesmo que o monitoramento cognitivo seja inicialmente individual, torna-se, por meio da modelagem, uma construção coletiva. Assim, “Elas (as práticas de monitoramento) são constituídas, assim, nas experiências



dos sujeitos nas suas interações, sendo, portanto, na realidade, práticas de monitoramento sociais” (VERTUAN, 2013, p. 221).

Outro aspecto destacado nas considerações finais é a idade cronológica dos alunos que podem realizar atividades de Modelagem Matemática. Esta não é tida como um empecilho na realização das atividades de modelagem e a utilização de prática de monitoramento cognitivo. O autor alude que quanto mais os discentes realizam atividades com a utilização desta metodologia, mais monitoramentos metacognitivos operam.

O autor ainda destaca que a mediação contribuiu na aprendizagem das práticas de monitoramento dos sujeitos e a evolução nos momentos. Segundo Almeida e Dias (2004) e Almeida, Silva e Vertuan (2012), elas possibilitam novas vivências metacognitivas.

A tese apresenta de forma clara todos os caminhos percorridos durante a pesquisa, bem como os resultados encontrados, corroborando-os com destreza aos aportes teóricos. Os escritos incitam a utilização da Modelagem Matemática, pois propõem um trabalho gradativo de inserção da metodologia incentivando o monitoramento cognitivo em qualquer nível de ensino. Aos que buscam qualificar o ensino da Matemática o trabalho completo encoraja a busca por novos caminhos.

Referências

- ALMEIDA, I. M. W.; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso de modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, ano 17, n. 22, p. 19-36, 2004.
- ALMEIDA, L. W. de; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.
- FLAVELL, J. H.; WELLMAN, H. M. Metamemory. In: KAIL, R.; HAGEN, J. W. (Ed.). **Perspectives on the development of memory and cognition**. Hillsdale: Erlbaum, 1977. p.3-33.
- KAISER, G. SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **Zentralblatt für Didaktik der Mathematik**, v. 38, n. 3, p. 302-310, 2006.
- MARCHESI, A; COLL, C.; PALÁCIOS, J. **Desenvolvimento Psicológico e Educação**. Volume 2, Porto Alegre: Artmed, 2ª ed., 2004.



- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.
- MOYSÉS. L. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. 9ª edição. Campinas, SP: Papirus, 1997.
- REGO, T. C. **Vygostky – Uma perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. Petrópolis: Vozes, 22ª ed., 2011.
- RIVIÈRE, A. **El sujeto de la psicología cognitiva**. Madrid: Alianza, 1987.
- TOVAR-GÁLVEZ, J. C. Modelo metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, n.º46/7, p.1-9, jul, 2008.
- VERONEZI, R. J. B.; DAMASCENO, B. P.; FERNANDES, Y. B. Funções psicológicas superiores: origem social e natureza mediana. **Revista Ciências Médicas**, Campinas, v. 14, n. 6, p. 537-541, nov/dez., 2005.
- VERTUAN, R. E. **Práticas de Monitoramento Cognitivo em Atividades de Modelagem Matemática**. 2013. 247p. Tese de Doutorado (Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, 2013.

Márcia Jussara Hepp Rehfeldt

mrehfeldt@univates.br

Possui graduação em Licenciatura em Ciências - Habilitação em Matemática (UFRGS, 1985), especialização em Educação Matemática (UNISC, 1997) e Gestão Universitária (Univates, 2007) e mestrado em Administração (UFRGS, 2001). É doutora em informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2009). Atualmente atua no Centro Universitário Univates como professora titular. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Modelagem matemática e no ensino com tecnologias.

Elise Cândida Dente

elisedente@universo.univates.br

É professora titular de três escolas do Vale do Taquari. Atuou como bolsista do Centro Universitário UNIVATES. Tem experiência na área de Matemática, Física e Astronomia. Mestre em Ensino de Ciências Exatas.

Italo Gabriel Neide

italo.neide@univates.br

Possui Bacharelado (2004) e Mestrado (2007) em Física e Doutorado em Ciências (ênfase Física Teórica) (2011) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Pós Doutor pela Universität Duisburg-Essen. Desenvolveu colaborações na PUC-Chile e University of New Mexico. Atualmente é professor do Centro Universitário UNIVATES, atuando nos cursos de



graduação e no Mestrado em Ensino de Ciências Exatas. Tem experiência na área de Física da Matéria Condensada, Modelos Teóricos Computacionais e Ensino de Física, atuando principalmente nos seguintes temas: Modelagem Matemática, Uso de Tecnologias no Ensino da Matemática, Atrito Atômico, Tribologia e Simulações de Sistemas Físicos

Recebido em: 13/07/2017

Aprovado em: 21/07/2017

