



XIV ANPED-CO

XIV ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO CENTRO OESTE

3549 - Trabalho Completo - XIV ANPED-CO (2018)
GT 19 - Educação Matemática e Educação em Ciências

O uso de Estratégias Metacognitivas na Resolução de Problemas Matemáticos por alunos do 8º ano do Ensino Fundamental

Luciane Reichert Costa - UFMT/Campus de Cuiabá - Universidade Federal de Mato Grosso

Este trabalho apresenta a análise preliminar dos dados produzidos no desenvolvimento da pesquisa: “O uso de Estratégias Metacognitivas na Resolução de Problemas Matemáticos por alunos do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Paulo Freire de Sinop/MT”. Analisamos os resultados da Prova Brasil/2015 e da Avaliação Diagnóstica do Ensino Público Estadual de Mato Grosso (ADEPE/MT/2016) da Escola Estadual Paulo Freire de Sinop/MT (local da pesquisa) e nesta identificamos que um dos descritores que apresentou baixo desempenho foi “Reconhecer diferentes representações de um número racional”. Assim, a partir de uma abordagem qualitativa, estamos desenvolvendo uma pesquisa-ação com alunos do 8º ano do terceiro ciclo do Ensino Fundamental, sendo os sujeitos da pesquisa: nove alunos matriculados no oitavo ano do Ensino Fundamental desta escola que apresentaram desempenho “abaixo do básico” na ADEPE/MT/2016. Usamos estratégias metacognitivas na resolução de problemas matemáticos envolvendo as diferentes representações de um número racional, buscando verificar se o uso de estratégias metacognitivas possibilita aos alunos avanços na resolução de problemas matemáticos.

Palavras-chave: Resolução de problemas, estratégias metacognitivas, aprendizagem, alunos.

Introdução

Os resultados das avaliações externas em larga escala têm sido considerados, desde os anos 90, os indicadores para o planejamento educacional e elaboração de políticas públicas como o desenvolvimento e aplicação de ações de intervenção pedagógica na escola e à formação contínua dos profissionais da rede, objetivando a garantia do direito à educação de qualidade dos estudantes e visando à melhoria da qualidade no ensino.

Ao analisar os resultados em matemática (com foco na resolução de problemas) do quinto ano na Prova Brasil (2015) e do sexto ano na Avaliação Diagnóstica do Ensino Público Estadual de Mato Grosso (ADEPE/MT/2016) da Escola Estadual Paulo Freire de Sinop/MT, verificamos que os resultados indicam um baixo nível de proficiência (aprendizagem).

Diante desses resultados, nos questionamos: “*Por que os resultados apontam para uma defasagem no ensino da Matemática?*”. A prática docente várias vezes me fez refletir durante a resolução de problemas semelhantes aos apresentados nas avaliações externas, em que, ao ler a questão em voz alta para os alunos, questionando-os sobre o que a questão está dizendo, grifando as informações mais importantes da mesma, os alunos sabiam exatamente como e qual operação matemática necessária para resolvê-la.

As avaliações externas analisadas são apresentadas na forma de questões de múltipla escolha, em que o aluno precisa ler a questão e interpretá-la para assim, efetuar as operações matemáticas necessárias para marcar a resposta correta nos itens da questão. No cotidiano da sala de aula, são comuns os casos de alunos que sabem efetuar os algoritmos, mas não conseguem resolver problemas envolvendo esses algoritmos, não conseguem retirar do enunciado dos problemas matemáticos dados para a sua

resolução ou identificar o que o problema está questionando.

Araújo (2009) destaca que a resolução de um problema matemático envolve outros fatores além de efetuar o algoritmo, não basta saber o conceito matemático presente na situação problema, faz-se necessário a leitura e interpretação do problema, em que deve haver um raciocínio lógico, significativo e coerente em relação ao mesmo, destacando que o uso de estratégias metacognitivas auxiliam os alunos na tomada de consciência, ajudando-os a construir e utilizar as estratégias de forma correta.

Neste sentido, propomos do desenvolvimento de uma pesquisa de abordagem qualitativa do tipo pesquisa-ação, na Escola Estadual Paulo Freire localizada no município de Sinop/MT, sendo os sujeitos da pesquisa sete alunos do 8º ano do terceiro ciclo do Ensino Fundamental, em que procuramos responder nossa problemática de investigação: será que o desenvolvimento da metacognição com o uso de estratégias metacognitivas, possibilita avanços na aprendizagem dos alunos na resolução de problemas matemáticos?

Assim, definimos como objetivo principal dessa pesquisa: investigar se o uso de estratégias metacognitivas possibilitam avanços na resolução de problemas matemáticos de alunos do 8º ano do terceiro ciclo do Ensino Fundamental.

O uso de estratégias metacognitivas na resolução de problemas matemáticos

Visando responder a problemática da nossa pesquisa, desenvolvemos as etapas e instrumentos para a produção de dados conforme descrito.

Na primeira etapa realizamos um levantamento bibliográfico para compreendermos o método da resolução de problemas, nos pautamos em Dante (1991, p. 13) que apresenta problema como: “a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta sua solução”; Zeitz (2007) afirma que a resolução de problema demanda muito mais esforço e reflexão para encontrar o caminho para resolve-lo, uma vez que um exercício se sabe imediatamente como resolve-lo; PCN - Parâmetros curriculares nacionais: matemática (1997, p. 33) propondo que: “O fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos”.

Buscamos no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES utilizando como descritor de busca: “estratégias metacognitivas” as publicações de pesquisas em que foram utilizadas estratégias metacognitivas. Foram encontrados cento e vinte e quatro (124) resultados que apresentam pesquisas realizadas em diversas áreas como educação, saúde, engenharia, informática, entre outras. Sendo que ressaltamos o número significativo de pesquisas desenvolvidas com estratégias metacognitivas na área de linguagens (leitura e escrita) e dos resultados encontrados, apenas 6,45% são pesquisas desenvolvidas com estratégias metacognitivas no processo de ensino-aprendizagem da matemática, demonstrando a necessidade de desenvolvimento de pesquisas com estratégias metacognitivas nesta área. Das pesquisas desenvolvidas que aparecem estratégias metacognitivas na área da matemática, citamos: Araújo (2009) que analisou a relação entre contrato didático e metacognição na resolução de problemas em álgebra. Leite (2011) que buscou investigar o uso de estratégias metacognitivas na resolução de problemas matemáticos na Educação de Jovens e Adultos – EJA. Lucena (2013) teve como objetivo investigar em que medida as atividades de livros didáticos de matemática poderiam favorecer o desenvolvimento de estratégias metacognitivas dos alunos, durante a sua resolução, com foco nos números racionais. Magalhães (2009) teve como objetivo analisar se o trabalho cognitivo gerado pela utilização de mapas conceituais alavanca o desenvolvimento de estratégias metacognitivas dos estudantes. Melo (2014) analisou o material didático de Matemática do Programa Gestão da Aprendizagem Escolar - Gestar II, sendo que investigou quais estratégias metacognitivas poderiam ser desenvolvidas pelos alunos, na resolução das atividades de álgebra. Oliveira (2003) pesquisou e evidenciou a existência de uma relação entre o desenvolvimento das estratégias metacognitivas de pensamento e a evolução do registro matemático de adultos pouco escolarizados, tendo por contexto a resolução de problemas. Ruffino (1997) verificou que a instrução de estratégias cognitivas para crianças pré-escolares melhoram

a desempenho em atividades que exigem raciocínio espacial, a partir de atividades lúdicas de exploração das características de um cubo. Speráfico (2013) identificou a existência de relação entre a competência cognitiva, o uso de estratégias metacognitivas e a compreensão do erro, na resolução de problemas matemáticos com equações algébricas do 1º grau.

E para compreendermos a Teoria da Metacognição de Flavell (1979) consiste no conhecimento que o indivíduo tem sobre seu próprio conhecimento, compreendendo o funcionamento do pensamento humano e o seu processo de reflexão. Baird (1991) especifica metacognição em três categorias: conhecimento, consciência e controle. Enquanto Pozo (1996) destaca que o uso de estratégias metacognitivas potencializa a aprendizagem, pois possibilita ao aluno interferir conscientemente no seu desempenho escolar, promovendo um avanço cognitivo. Beyer (1985) enfatiza que o aluno precisa ser conduzido durante a intervenção pedagógica a desenvolver o pensamento metacognitivo. Portilho (2011) destaca que as estratégias metacognitivas referem-se à capacidade do ser humano de monitorar, avaliar e regular os processos cognitivos, devendo compreender “o que” e “o porque” está fazendo determinada atividade, retomando, reformulando e controlando as estratégias mais adequadas para alcançar as metas desejadas.

Na segunda etapa analisamos os resultados da escola em matemática dos alunos do 5º ano na Prova Brasil/2015 e observamos que, do quantitativo de alunos do quinto ano que participaram da avaliação, apenas trinta e um por cento (31%) obtiveram aprendizagem considerada adequada na competência de resolução de problemas. Na Prova Brasil, o aprendizado dos alunos é posicionado em quatro níveis qualitativos de proficiência, sendo que nos resultados de 2015, em matemática dos quintos anos da Escola Estadual Paulo Freire apenas 7% obtiveram nível de proficiência considerado avançado, 24% proficiente, 47% básico e 22% insuficiente (os alunos deste nível apresentam pouquíssimo aprendizado e necessitam de recuperação de conteúdos).

Analisando ainda os resultados de matemática das turmas do 6º ano da Escola Estadual Paulo Freire de Sinop/MT, uma vez que a ADEPE/MT/2016 apresenta os resultados por aluno e/ou por descritor, foi possível verificar que cinco descritores apresentaram menos de 50% de acertos em todas as turmas e que vinte e três alunos obtiveram desempenho abaixo do básico (insuficiente), necessitando de intervenção pedagógica imediata para que haja melhoria da proficiência. Neste sentido, para produção de dados da nossa pesquisa optamos por focar apenas um dos descritores com menos de 50% de acertos em todas as turmas, sendo o descritor “Reconhecer diferentes representações de um número racional”. E dos vinte e três alunos que obtiveram desempenho abaixo do básico (insuficiente), apenas nove continuam matriculados no 8º ano do Ensino Fundamental da escola e sendo que sete participaram da pesquisa.

Com o objetivo de dar voz aos sujeitos da pesquisa (o que pensam, sua opinião e relatos de experiências), na terceira etapa, realizamos uma entrevista (mesa redonda) com questões sobre as avaliações externas, aprendizagem matemática e resolução de problemas. Sendo que sobre avaliações externas relataram: *“Eu acho que as provas que a professora passa são mais fáceis.”*, *“São diferentes tipo: o jeito que a gente vai fazer e a pergunta da prova.”*, *“Eu acho que as avaliações externas tem coisas diferentes das que a gente estuda em sala.”*, *“É! As vezes pergunta umas coisas que não tem nada a ver!”*. Sobre aprendizagem matemática: *“Matemática sempre foi minha matéria preferida, só não gosto quando é fração.”*, *“Fração é meio confuso, número em cima e embaixo, eu tenho dificuldade!”* E sobre resolução de problemas: *“Eu fico meia hora tentando entender uma pergunta.”*, *“Eu anoto o que acho importante e fico tentando lembrar.”*, *“Leio e tento fazer o que eu sei.”*.

Para a quarta etapa elaboramos em pré-teste com dez questões sobre as diferentes representações dos números racionais, semelhantes aos apresentados nas avaliações externas. Sendo que o resultado confirmou o resultado da ADEPE/MT/2016, uma vez que apenas um aluno obteve 70% de acertos, dois alunos obtiveram 50% de acertos, um aluno com 30%, dois com 20% e um aluno com apenas 10% de acertos. Nas questões, apenas as questões 02 e 09 obtiveram desempenho acima de 50% de acertos, as demais apresentaram desempenho inferior.

A partir dos relatos da entrevista em que os alunos, mesmo com dificuldade, gostam de estudar matemática e demonstram interesse pela resolução de problemas, planejamos a quinta etapa da nossa pesquisa: a intervenção. Elaboramos uma sequência de 23 questões de avaliações externas para trabalharmos a resolução de problemas matemáticos com o uso das estratégias metacognitivas durante sete encontros com duração de duas horas cada, em que pretendemos responder à questão do tema do estudo.

Para os encontros de resolução de problemas, utilizamos as estratégias metacognitivas propostas por Koutselini:

Estimulá-los a pensar em voz alta; focalizar a atenção na compreensão da maneira como se pensa e nos problemas que se tem que resolver; perguntar não apenas pelos resultados mas, também, pelo procedimento empregado ao pensar e pelas estratégias seguidas; ensinar estratégias para superar dificuldades; mostrar a relevância de cada assunto e encontrar conexões entre eles; estimular perguntas antes, durante e depois da elaboração da tarefa; ajudar a perceber conexões, relações, similaridades e diferenças e capacitar para que se tornem conscientes dos critérios de avaliação (KOUTSELINI, 1991, p. 52).

Uma vez que sugere uma série de estratégias com o objetivo de auxiliar os alunos a regular sua própria aprendizagem, tornando-os conscientes das formas como concebem o pensamento frente ao conhecimento.

Durante a resolução de problemas com o uso das estratégias metacognitivas propostas por Koutselini (1991) foi possível observar que quando os alunos apresentam algum erro durante a resolução do problema e são estimulados a pensar em voz alta, conseguem identificar o erro e corrigi-lo. Demonstram entusiasmo quando apresentam para os demais alunos o procedimento empregado ao pensar e pelas estratégias seguidas para resolver o problema. Assim, as estratégias metacognitivas geram informação que ajudam o aluno a adquirir conhecimento, consciência e controle do que se está fazendo, permitindo maior eficiência nas tomadas de decisões.

Mesmo com todos os avanços observados durante os encontros de resolução de problemas matemáticos com o uso das estratégias metacognitivas, na sexta etapa, elaboramos um pós-teste com dez questões sobre as diferentes representações dos números racionais, semelhantes aos apresentados nas avaliações externas para confirmar os avanços na aprendizagem. Sendo que quatro alunos obtiveram 70% de acertos, um aluno com 80% de acertos e dois alunos acertaram 90% do pós-teste e somente a questão 08 continua com menos de 50% de acerto.

Na última etapa, antes de iniciarmos a entrevista semiestruturada II, entregamos o pré e o pós-teste corrigidos aos alunos para que pudessem comparar os resultados, foi um momento de entusiasmo e euforia, em que todos ficaram felizes diante do resultado, conseguiram verificar que houve avanços na aprendizagem. Sendo que na entrevista, quando falaram sobre a experiência vivenciada, relataram: *“Me senti inteligente, consegui até ajudar minha colega.”*, o aluno que acertou 70% das questões no pré-teste relatou: *“Professora, vou dizer a verdade, na primeira prova que a gente fez eu chutei tudo, mas agora eu consegui fazer.”*

Concluída a fase de produção das informações, estamos desenvolvendo a fase de análise dos resultados obtidos.

Algumas considerações

Mesmo a pesquisa ainda estar na fase de análise dos dados produzidos, é possível afirmar que durante as etapas de produção de dados observamos que a apropriação mais significativa do conhecimento está na possibilidade do sujeito elaborar suas próprias ações de regulação e a resolução de problemas potencializa a aprendizagem matemática por desenvolver as capacidades de leitura e interpretação, elaboração de estratégias e procedimentos para resolvê-los, registrando e examinando se a solução está correta.

Observamos ainda que, quando a metacognição se apresenta como centro de interesse para a prática pedagógica, os sujeitos tendem a planejar estratégias que consideram mais adequadas para alcançar as metas desejadas a partir do conhecimento que possuem sobre seus próprios recursos para aprender.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, L. **Rompendo o contrato didático**: a utilização de estratégias metacognitivas na resolução de problemas algébricos. 2009. 302 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Educação, Recife, PE, 2009.

BAIRD, I. R.; FENSHAM, P. J.; GUSTONE, R. F.; WHITE, R. T. **The importance of reflexion in improving science teaching and learning**. Journal of Research in Science Teaching. n. 28, v. 2, p. 163-182, 1991.

BEYER, B. K. **Critical thinking**: What is it? Social Education, v. 49, 1985.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC /SEF, 1998.

DANTE, L. D. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 1991.

FLAVELL, J. H. **Metacognition and cognitive monitoring** A new area of cognitive developmental inquiry. American Psychologist, 1979.

KOUTSELINI, M. **Child development and school reality**. Nicosia: Pedagogical. Institute of Cyprus, 1991.

LEITE, E. A. P. **Estratégias metacognitivas na resolução de problemas matemáticos**: um estudo de caso com estudantes da Educação de Jovens e Adultos. 2011. 269 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2011.

LUCENA, A. M. **A metacognição no livro didático de matemática**: um olhar sobre os números racionais. 2013. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 2013.

MAGALHÃES, A. R. **Mapas conceituais digitais como estratégia para o desenvolvimento da metacognição no estudo de funções**. 2009. 235 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009.

MELO, L. R. L. **A metacognição na abordagem algébrica do material didático do Gestar II**. 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2014.

OLIVEIRA, M. E. R. **As Estratégias Metacognitivas de Pensamento e o Registro Matemático de Adultos Pouco Escolarizados**. 2003. 1 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

PORTILHO, E. **Como se aprende? Estratégias, estilo e metacognição**. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2011.

POZO, J. I., ECHEVERRÍA, M. P. **A solução de problemas**: Aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Art Med, 1998.

RUFFINO, C. M. C. **O efeito de instruções sobre estratégias metacognitivas de crianças pré-escolares em solução de problema geométrico**: um estudo exploratório. 1997. 196 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1997.

SPERAFICO, Y. L. S. **Competências cognitivas e metacognitivas na resolução de problemas e na compreensão do erro**: um estudo envolvendo equações algébricas do 1º grau com alunos do 8º ano. 2013. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal Do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

ZEITZ, P. **The Art And Craft Of Problem Solving** 2ª ed. New York: Wiley, 2007.