

PROMOVENDO ESTRATÉGIAS METACOGNITIVAS NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA

Lúcia de Fátima Araújo
IFPB
luciaaraujo@hotmail.com

Alexandre Marcelino de Lucena
UFRPE
alex_lucena@hotmail.com

Resumo:

Os avanços ocorridos no campo da educação matemática, ainda não foram capazes de promover uma efetiva mudança na forma como a matemática é abordada na maioria das salas de aula. Assim, ainda prevalecem as práticas tradicionais focadas na reprodução de modelos matemáticos e domínio de regras e procedimentos. Nesse cenário vem ganhando espaço a metacognição, justamente por favorecer a formação de um estudante mais reflexivo e consciente de suas ações. Pesquisas recentes apontam que o tipo de atividade proposta é fundamental para favorecer o desenvolvimento de estratégias metacognitivas pelos alunos, e que os livros didáticos apresentam poucas atividades que atendam a esse objetivo. Esse minicurso tem a intenção de apresentar uma proposta inovadora; sugerimos a aplicação de atividades que favoreçam no aluno o desenvolvimento de estratégias metacognitivas para melhorar a aprendizagem.

Palavras-chave: estratégias metacognitivas; matemática; sala de aula.

1. Introdução

Muitas discussões têm sido levantadas nos últimos anos para tentar compreender os fatores que contribuem para o insucesso da aprendizagem da Matemática e apontar diretrizes para minimizar esse problema.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), embora as concepções de ensino e aprendizagem em matemática se apresentem em evolução, suas contribuições parecem não terem mudados de forma geral a maneira como essa disciplina vem sendo ensinada, pois quando observamos os processos de ensino-aprendizagem em sala de aula nem sempre podemos afirmar que nos deparamos com situações que viabilizam a reflexão sobre a construção de novos conceitos, pelo contrário, a realidade mostra que a maior parte das aulas matemática são tradicionais, com muita repetição, pouca participação dos

alunos, sendo os conceitos assimilados por repasse automático do professor para o aluno, limitando-se à simples aplicação de modelos semelhantes para a resolução das atividades.

Dessa forma, promover uma aprendizagem em matemática que garanta o seu efetivo uso de forma autônoma, tanto na escola, como nas mais diversas tarefas do cotidiano de seus estudantes, tem sido uma tarefa difícil de ser alcançada pela escola brasileira. É nesse contexto que vem conquistando espaço os estudos sobre a metacognição.

Sabemos que para uma aprendizagem efetiva, contrapondo a esse automatismo, é fundamental que se priorize a reflexão sobre a construção do conhecimento. Nesse sentido, em nosso trabalho, reconhecermos a importância e o papel da metacognição para a promoção de uma aprendizagem reflexiva.

Flavell (1979), considerado o pai da metacognição, referia-se a ela como sendo a reflexão sobre a própria cognição, e destacou o importante papel da metacognição em aspectos relevantes relacionados à atividade cognitiva de um indivíduo, bem como ao desempenho deste em atividades relativas ao aprendizado escolar.

Flavell (1987, p.21) afirmou:

A metacognição está relacionada ao conhecimento que uma pessoa tem sobre os próprios processos e produtos cognitivos ou qualquer outro assunto relacionado a eles, como exemplo, as propriedades da informação relevantes para a aprendizagem. Eu pratico a metacognição (metamemória, meta-aprendizagem, meta-atenção, metalinguagem, etc.) quando consigo me dar conta de que possuo mais dificuldades em aprender A que B; quando consigo compreender que devo verificar mais de uma vez C antes de aceitá-lo.

Atualmente, embora haja muitas definições para a metacognição, grande parte delas apontam para o conhecimento (auto-conhecimento) e a regulação (autorregulação) das nossas próprias atividades cognitivas e dos nossos próprios processos mentais.

Com base nos estudos de Araújo (2009), Burón (2002), Goti (1998), Lafortune e Saint-Pierre (1996), Zimmerman (1990, 2002), Leal Melo, Araújo e Câmara dos Santos (2013), entre outros, compreendemos a metacognição como sendo a capacidade que um indivíduo desenvolve de conhecer ou autorregular seus próprios processos cognitivos, favorecendo a reflexão sobre a construção de tais processos e sobre o produto destes, estimulando, de forma mais efetiva, a capacidade de avaliar, de concordar, de discordar, de julgar, de gerenciar os próprios pensamentos, de desenvolver ou aprimorar as próprias estratégias de resolução de problemas.

O desenvolvimento da metacognição na escola tem como objetivo formar um estudante mais reflexivo e que participe de forma mais ativa na construção de sua própria

aprendizagem, saindo de uma postura pautada na repetição de procedimentos direcionada para a aplicação de regras matemáticas e busca de solução de problemas semelhantes aos já estudados, para uma atitude mais consciente, focada, principalmente, na autorregulação dos processos mentais que podem surgir durante a resolução de uma atividade.

Buscando analisar a relação entre o contrato didático¹ numa sala de aula de matemática e a metacognição, em aulas de álgebra no 8º ano do ensino fundamental, Araújo (2009) em sua pesquisa, observou que o contrato didático instituído na maioria das classes de matemática, não favorece o desenvolvimento de estratégias metacognitivas. Entretanto com o redirecionamento metodológico da pesquisa, no qual os estudantes foram submetidos a resolução de problemas escolares diferentes dos que eles resolviam no seu dia a dia, observou-se a ruptura do contrato didático estabelecido, e emergiram no discurso dos alunos, estratégias metacognitivas de autorregulação, de forma bastante explícita.

Vale ressaltar que, os objetivos dos problemas propostos por Araújo (2009), iam além de encontrar e apresentar uma resposta que satisfizesse o problema, (eram problemas sem solução, questões com dados insuficientes, etc.). Os alunos, que antes buscavam resolver a questão seguindo um caminho quase automático, perceberam que não bastava montar uma equação nem achar um valor para “x”. Durante a resolução das atividades foi possível observar de forma clara que os alunos adotaram outra postura, tecendo mais questionamentos, conjecturando e com uma maior participação na aula.

Araújo (2009) concluiu que:

parece ser possível, desenvolver estratégias metacognitivas no ensino-aprendizagem da álgebra. No entanto, para que isto ocorra é necessário que o professor consiga romper com o contrato didático, comumente estabelecido, pois a utilização das estratégias metacognitivas não faz parte do cotidiano das nossas salas de aula de Matemática. (p. 9)

O estudo de Araújo também sugeriu ser relevante pesquisar o livro didático como forma de entender melhor a sua relação com a metacognição; principalmente depois de ter verificado a influência dos tipos de atividades que comumente são propostas em nossas salas de aula.

Buscando pesquisar mais de perto essas atividades, e sabendo que a prática do professor em sala de aula, está muito relacionada ao modelo proposto pelo livro didático

¹O Contrato Didático é definido como Uma relação que determina explicitamente por uma pequena parte, mas, sobretudo, implicitamente, o que cada parceiro, o professor e o aluno, tem a responsabilidade de gerir e à qual ele será de uma maneira ou de outra, responsável, diante do outro. (BROUSSEAU, 1998, p. 61)

como bem destacou Lajolo (1996)², Lucena (2013) procurou investigar em que medida o livro didático de matemática apresentava atividades que pudessem vir a favorecer o desenvolvimento de estratégias metacognitivas pelo aluno durante a sua resolução.

Em sua pesquisa, Lucena (2013) selecionou o conteúdo de números racionais em dois livros didáticos de matemática do 6º ano, um de concepção mais tradicional e outro de concepção mais inovadora, de acordo com critérios definidos a partir da avaliação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), e investigou se as atividades propostas pelos autores poderiam suscitar reflexões metacognitivas nos alunos, ou se apenas se apoiavam na cognição para respondê-las.

Os resultados mostraram que ambos os livros apresentavam poucas atividades que poderiam favorecer o uso de estratégias metacognitivas durante a resolução.

As conclusões obtidas nos trabalhos de Araújo (2009) e Lucena (2013) permitem concluir que as atividades propostas nos livros didáticos de matemática bem como as listas de exercícios propostas pelo professor, até mesmo por terem intenções semelhantes, em geral, não são compostas de atividades que favorecem o uso de estratégias metacognitivas em sua solução.

A título de ilustração, os quadros a seguir apresentam as categorias das estratégias metacognitivas construídas por Lucena (2013), em sua pesquisa de mestrado, e por Araújo (2009), em sua pesquisa doutorado.

Estratégias Metacognitivas ligadas a dimensão da conhecimento do próprio conhecimento

Estratégias metacognitivas	Exemplos
Estratégias da ordem do conhecimento: Ligadas as atividades que em que os alunos são orientados a criar os próprios problemas.	<i>Crie um problema em que apareça uma divisão que tem como resultado um número decimal. Peça para um colega que o resolva; depois, corrija essa solução.</i>

Fonte: Lucena (2013)

²Lajolo (1996) considera que o livro didático se constitui como uma das mais importantes ferramentas de apoio do professor para o planejamento e a execução das suas aulas.

Estratégias Metacognitivas ligadas a dimensão da autorregulação

Estratégias metacognitivas	Exemplos
Estratégias de ordem pessoal: Ligadas a autoavaliação	<p><i>“Como é que eu fui na tarefa?”</i></p> <p><i>“É fácil? / É difícil?”</i></p> <p><i>“Eu sei resolver/eu não sei resolver”</i></p>
Estratégias de ordem do procedimento: ligadas ao conhecimento das regras.	<p><i>“Por que é negativo?”</i></p> <p><i>“Um número negativo com outro negativo, numa subtração vai dar o mesmo sinal”.</i></p> <p><i>“Por que deu $\times 2$?”</i></p> <p><i>“x vezes x”</i></p>
Estratégias de ordem da compreensão do problema: ligadas à compreensão do problema como um todo.	<p><i>“Está errada a formulação da pergunta”</i></p> <p><i>“Esse problema não tem dados suficientes para ser resolvido”</i></p>

Fonte: Araújo (2009, p.117)

Em seguida são apresentadas duas atividades extraídas dos livros investigados que foram consideradas como atividades que tem potencial para estimular o uso de estratégias metacognitivas durante a sua solução.

Exemplo de atividade relacionada a estratégias metacognitivas da ordem do conhecimento

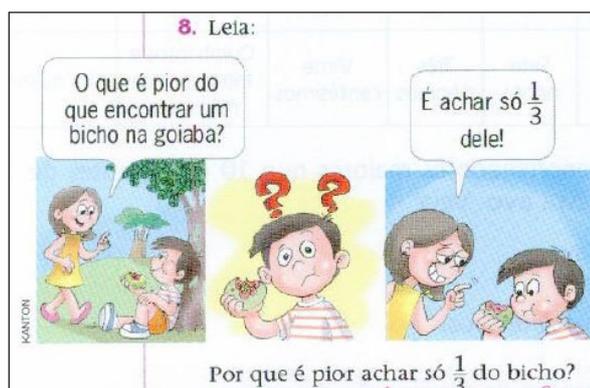
f. Crie um problema em que apareça uma divisão que tem como resultado um número decimal. Peça para um colega que o resolva; depois, corrija essa solução.

Fonte: Imenes e Lellis (2009, p. 175)

De acordo com Lucena (2013) é possível afirmar que, nesse caso, a criação de um problema pelo aluno pode o levar a utilização da reflexão de seus conhecimentos prévios, seja relacionado ao conteúdo estudado, seja relacionado a uma situação do cotidiano que ele consiga associar a proposta da atividade. A ação de resolver esta tarefa também favorece uma dinâmica de construção de hipóteses, análise, conferência (no sentido da correção) do resultado do problema criado, ou seja, são ações que ele precisaria de reflexões metacognitivas, a partir do seu próprio conhecimento.

A seguir, apresentamos um exemplo de atividade que pode favorecer o desenvolvimento de estratégias metacognitivas, dessa vez relacionada aos aspectos da autorregulação da metacognição.

Exemplo de atividade relacionada a estratégias metacognitivas da ordem da autorregulação



Fonte: Imenes e Lellis (2009, p. 175)

É possível concluir que a solução desse problema não se dará apenas pela compreensão do significado do número racional apresentado em forma de fracionária, nem apenas pela possibilidade de comparar $\frac{1}{3}$ a um inteiro, é preciso ir mais além, apresentando uma justificativa que saia de uma questão meramente numérica para uma situação em que será necessário construir hipóteses, argumentar, testar e validar a resposta, ou seja, se fará necessário compreender o problema como um todo.

Partido dessas conclusões, e considerando ainda que, a formação do professor não foi capaz de promover mudanças, de forma significativa, na maneira como a Matemática é trabalhada em sala de aula, e que a metacognição é um tema relativamente novo no universo da educação matemática, esse minicurso vem apresentar uma proposta de tornar conhecido o desenvolvimento dos processos metacognitivos, nas aulas de matemática, levando os professores a avaliar a possibilidade de incorporá-los a sua prática do ensino.

2. Objetivo

Esse minicurso se propõe a sensibilizar os docentes sobre a importância de promover um ensino reflexivo, propondo atividades que possam favorecer no aluno o desenvolvimento de estratégias metacognitivas em sua resolução.

3. Desenvolvimento do minicurso

O minicurso terá duração de 3 horas e será desenvolvido em quatro momentos, sendo dois momentos na primeira parte reservados a parte da formação teórica e dois momentos na segunda parte reservados a realização de atividade.

1º Momento – será o momento de conhecer um pouco sobre metacognição. Os ministrantes apresentarão alguns problemas matemáticos para que os participantes resolvam e desenvolvam a partir deles o conceito de metacognição. Nesta etapa os ministrantes atuarão como mediadores ajudando aos participantes a compreenderem a diferença entre cognição e metacognição. Discutiremos questões e situações em que o uso de estratégias metacognitivas estejam ou possam estar presentes, e junto com os participantes do curso deveremos identificar outros elementos relacionados ao uso de estratégias metacognitivas.

2º Momento – Apresentaremos alguns slides clareando os conceitos construídos e apresentando as pesquisas na área da metacognição, como também buscando esclarecer as implicações educacionais do desenvolvimento da metacognição na escola. Na parte final deste momento serão propostas as atividades que compreenderão o próximo momento.

3º Momento – Divididos em pequenos grupos os participantes deverão propor atividades sobre um determinado conceito matemático, que possam favorecer a utilização das estratégias metacognitivas em sua resolução. Os ministrantes circularão pelos grupos incentivando e orientando os participantes.

4º Momento – Nessa etapa cada grupo apresentará o resultado de seu trabalho, que poderá ser em forma de simulação de aula ou de comentários das questões, problemas, exercícios ou atividades propostas. Os outros grupos colaborarão participando das ações e avaliando o potencial da atividade para a promoção da metacognição.

4. Considerações Finais

A tarefa docente implica uma constante busca por novas abordagens em sala de aula que tenham a intenção de promover melhores resultados na aprendizagem dos alunos. Os resultados das pesquisas sobre a metacognição na aprendizagem demonstram que esse pode ser um dos caminhos a ser seguido para formar um aluno mais autônomo, e como tal, preparado a entender e resolver melhor os problemas a eles propostos. Contudo entendemos que isso não é uma fórmula que vai resolver os problemas do ensino de matemática, pois de nada adianta escolher bem os problemas se o professor não souber cumprir bem o seu papel de mediador. Portanto, a proposta desse minicurso busca contribuir instigando o professor a promover uma aprendizagem mais reflexiva para seus alunos.

5. Referências

- ARAÚJO, L. F. **Rompendo o contrato didático**: a utilização de estratégias metacognitivas na resolução de problemas algébricos. 2009. 301 f. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. P. 22, Brasília: MEC, SEF. 1998.
- BURÓN, J. **Enseñar a aprender: introducción a la Metacognición**. 8. ed. Bilbao: Mensajero, 2002. (Recursos e instrumentos psicopedagógicos)
- FLAVELL, J. H. **Cognitive monitoring**. In: W. P. DICKSON (Ed.), Children's. (1979)
- FLAVELL, J.H. Speculations about the nature and development of metacognition. In: WEINERT, F.E.; KLUWE, R.H. (Eds.). **Metacognition, motivation and understanding**. Hillsdale, NJ: Erlbaum. p.21-29, 1987.
- GOTI, M. C. Metacognición y motivación en el aula. **Revista de Psicodidáctica**, n.6, p.99-107, 1998. Disponível em: <http://www.ehu.es/ojs/index.php/psicodidactica/article/viewFile/81/77#page=100>. Acesso em: 28 nov. 2013.
- IMENIS, L. M.; LELLIS, M. **Matemática, 6º ano**, São Paulo: Editora Moderna, 2009.
- LAFORTUNE, L.; SAINT-PIERRE, L.; **A afetividade e a metacognição na sala de aula**. 1. ed. Lisboa, Portugal: Instituto Piaget, 1996. (Horizontes Pedagógicos).
- LAJOLO, M. **Livro didático: um (quase) manual do usuário**. Em aberto. Ano 16, n.69, p.3-9. 1996.
- LEAL MELO, L.R.; ARAÚJO, L.F.; CÂMARA DOS SANTOS, M. A abordagem algébrica proposta pelo Gestar II, sob a ótica da Metacognição. **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)**. Curitiba, 2013.
- LUCENA, A.M.; ARAÚJO, L.F.; CÂMARA DOS SANTOS, M. **A metacognição no livro didático de Matemática**: um olhar sobre os números racionais. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013.
- ZIMMERMAN, B. J. Becoming a self-regulated learner: An overview. **Theory into practice**, v. 41, n. 2, p. 64-70, 2002. Disponível em: <http://commonsenseatheism.com/wp-content/uploads/2011/02/Zimmerman-Becoming-a-self-regulated-learner.pdf>. Acesso em: 22 out. 2013.
- _____. Self-regulated learning and academic achievement: an overview. **Educational psychologist**, v. 25, n. 1, p. 3-17, 1990. Disponível em: http://www.unco.edu/cebs/psychology/kevinpugh/motivation_project/resources/zimmerman90.pdf. Acesso em: 29 nov. 2013.