

A METACOGNIÇÃO NO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA: UM OLHAR SOBRE OS NÚMEROS RACIONAIS.

Alexandre Marcelino de Lucena
IFPB/UFRPE
alex_lucena@outlook.com

Lúcia de Fátima Araújo
UFRPE
luciaaraujo@hotmail.com

Marcelo Câmara dos Santos
UFPE
marcelocamaraufpe@yahoo.com.br

Resumo:

Essa pesquisa de mestrado teve como objetivo investigar em que medida as atividades propostas nos livros didáticos de matemática poderiam favorecer o desenvolvimento de estratégias metacognitivas nos alunos, durante a sua resolução. Escolhemos dois livros do 6º ano, aprovados pelo PNLD/2011 de concepções metodológicas diferentes, um mais inovador (LD1) e outro mais tradicional (LD2). Tomando como base a ficha de avaliação do PNLD/2011, selecionamos as atividades referentes aos números racionais que poderiam favorecer o desenvolvimento da metacognição. Em seguida classificamos essas atividades de acordo com as categorias propostas por Araújo (2009). A análise nos levou a ampliar essa categorização, com estratégias metacognitivas associadas ao ‘conhecimento do próprio conhecimento’. Nos resultados verificamos que as estratégias metacognitivas da ordem do procedimento e da compreensão do problema ocorreram com mais frequência, contudo, ambos os livros apresentavam poucas atividades que poderiam favorecer o desenvolvimento de estratégias metacognitivas.

Palavras-chave: Metacognição; Livro Didático; Números Racionais.

1. Introdução

As pesquisas em Educação Matemática têm mostrado que essa disciplina é considerada de difícil compreensão pelos alunos, como também, grande parte deles apresenta sentimentos de aversão, como medo, incapacidade, impaciência, etc., que culmina por afastá-los ainda mais da vontade de aprender matemática e contribui para os baixos resultados de aprendizagem aferidos nos exames de larga escala como o PISA, ENEM, Prova Brasil, etc. Parte desse desinteresse pela matemática pode ser associado a

uma prática em que a aprendizagem é baseada na resolução de exaustivas listas de exercícios e problemas ‘sem sentido’, e que objetivam apenas a fixação de regras e procedimentos.

É nesse contexto que a metacognição vem ganhando força no ensino de matemática, justamente por favorecer uma aprendizagem na qual a reflexão sobre o que está sendo estudado passa a ter significado, e por favorecer a formação de um estudante mais consciente de suas ações e de seus processos de autorregulação.

Araújo, Câmara dos Santos, e Acioly-Régner (2010), em sua pesquisa, demonstraram que os alunos puderam sair do automatismo, tão comum durante as aulas de matemática, e passaram a ter uma atitude mais ativa na construção de seus saberes, quando, diante de um problema matemático, se sentiram desafiados a refletirem sobre a sua solução, ou seja, eles precisaram desenvolver estratégias metacognitivas para a resolução do problema.

É importante destacar que, na pesquisa desses autores, o tipo de atividade proposta foi essencial para que as estratégias metacognitivas viessem à tona. Portanto, esses resultados sugerem que as atividades propostas aos alunos se mostram fundamentais para o desenvolvimento da metacognição.

Na mesma direção, as pesquisas mostram que o livro didático é o principal instrumento de auxílio ao professor no trabalho na sala de aula. Esses estudos indicam, ainda, que o professor, muitas vezes, segue ‘fielmente’ o cronograma de conteúdo e de atividades apresentadas no livro. (Brasil, 1998; Medeiros, 1999; Valente, 2008; Mesquita, Carvalho e Guerra 2010; Brasil, 2010; Silva 2010).

Diante desse cenário, decidimos investigar se e quais as atividades nos livros didáticos de matemática podem favorecer o desenvolvimento da metacognição.

2. Metacognição

Um tema que vem ganhando espaço na área de educação é a metacognição, principalmente por promover uma aprendizagem que tenha como foco a reflexão sobre o conhecimento que está sendo aprendido e a autogestão desse conhecimento.

Segundo os estudiosos do tema, a metacognição possui dois sentidos, o conhecimento do próprio conhecimento e a regulação desse conhecimento (Flavell, 1987; Burón, 1996; Poggioli, 2005; Dias, 2001).

Flavell (1987) destaca que:

“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.” (p.232)

Para Araújo (2009), é pela metacognição que um aluno afirma não compreender o objetivo de uma tarefa, sabe que tem mais facilidade de resolver um exercício por um determinado método ou, ainda, sabe que tem tendência a cometer certos tipos de erro na resolução de um problema.

Ainda segundo a autora, em relação ao processo de aprendizagem da Matemática, podemos associar à metacognição: a capacidade de perceber, de pensar e de agir diante de determinado problema, a aplicação de estratégias adequadas para solucionar um problema, e quais “caminhos” a seguir para resolver as situações-problema em que os alunos são desafiados.

De acordo com Brousseau (1996), a ação do aluno na aprendizagem deve ser semelhante ao modo como a atividade científica verdadeira é produzida, assim, ele afirma que o aluno deve ser como um pesquisador, testar conjecturas, formular hipóteses, construir modelos, testando teorias e, ainda, socializando os resultados.

O autor destaca que o trabalho em sala de aula não deve se antecipar às conclusões dos alunos. Assim, as atividades propostas não devem apresentar as regras e os conceitos prontos, e sim permitir que os alunos, por meio dos conflitos cognitivos decorrentes da passagem do antigo para o novo conhecimento, construam seus próprios saberes.

Isso nos faz deduzir que a tarefa a ser proposta para o aluno é outro fator que terá influência na atitude do aluno frente aos problemas matemáticos, e como constroem o seu conhecimento. Direcionar o nosso olhar sobre as atividades desenvolvidas em sala de aula, pressupõe investigar as atividades dos livros didáticos.

3. O livro didático de matemática

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), o livro didático ainda se destaca na sala de aula como um dos principais recursos didáticos de apoio ao trabalho do professor, influenciando fortemente a sua prática.

Medeiros (1999) também destacou que o livro didático exerce muita influência nas ações em sala de aula do professor e do aluno, e, por vários motivos, se constitui como um instrumento indispensável no processo de ensino e aprendizagem. Com relação a isso afirmou que:

“Na organização do meio, o professor precisa de recursos para auxiliar seu trabalho. Os materiais escolhidos para aula também influenciam a forma como é estabelecido o contrato didático. Dentre esses materiais, o livro didático tem um papel fundamental. Nele está o conhecimento sistematizado, já que passou pelo processo de transposição didática”. (p.59)

Segundo Medeiros (1999), o problema é que, na maior parte dos casos, os professores fazem uso do livro didático de maneira acrítica, ou seja, os professores seguem fielmente as concepções metodológicas implícitas nos livros e as sequências dos conteúdos e de exercícios.

O trabalho de Araújo (2009) vai nessa mesma direção; nele a autora evidenciou uma ligação forte entre a concepção do professor de como se aprende matemática, sua prática e a escolha do livro didático. Nesse caso, a concepção de aprendizagem do professor era que a prática de exercícios era um fator fundamental para a aprendizagem em matemática, isso o levou a escolher o livro que, em sua opinião, priorizava os exercícios.

Portanto, pesquisas sobre o livro didático de matemática, mostram que há uma estreita relação entre a forma como o professor ensina matemática e o livro didático que ele adota para essa disciplina. (Medeiros, 1999; Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2007; Valente, 2008; Mesquita, Carvalho e Guerra, 2010; Silva, 2010).

Diante desse cenário, decidimos investigar se essas atividades propostas nos livros didáticos de matemática podem favorecer o desenvolvimento de estratégias metacognitivas nos alunos. Para tal, escolhemos investigar os capítulos dos livros referentes aos números racionais, pois esse é um conteúdo que está presente no nosso dia a dia de diversas formas e os alunos trabalham com esses números desde as séries iniciais do ensino fundamental e, mesmo assim, apresentam muitas deficiências na aprendizagem relacionadas a esses números.

Os números racionais estão presentes no nosso dia a dia em diversos contextos e possuem diferentes representações (fração, número decimal, número inteiro, etc.). Além disso, os números racionais possuem diferentes significados: relação parte/todo; medida; operador multiplicativo; quociente; número na reta; probabilidade e porcentagem. O significado que cada número racional assume depende do contexto em que esteja inserido.

Por conta desses diferentes significados que um número racional pode assumir, a sua aprendizagem não ocorre de maneira tão simples. Pesquisas como a de Campos e Rodrigues (2007), mostram que muitas vezes o próprio livro prioriza um ou outro significado, em detrimento dos outros. Isso ocasiona uma aprendizagem superficial, refletida pela imensa dificuldade dos alunos trabalharem com esses números mesmo em séries mais avançadas, o que culmina em aumentar as dificuldades em aprender novos conceitos matemáticos. Pode-se então inferir que os conteúdos não são trabalhados em sala de aula de uma maneira que promova uma aprendizagem satisfatória, que seja capaz de superar os obstáculos que podem surgir na aprendizagem dos números racionais, como sugerido por vários estudos (Onuchic e Allevato, 2008; Gomes, 2010; Romanatto, 1997).

Onuchic e Allevato (2008) destacaram que, contemplar todos os significados no trabalho com números racionais, não se trata apenas de denominar estes significados, mas de abordá-los em meio a diferentes situações, de modo a potencializar os seus significados para aqueles que estão se dispondo a aprender; e inclui estabelecer as relações entre esses significados.

Essa perspectiva vai na mesma direção de Burón (1996); segundo ele, uma das formas de promover o desenvolvimento de estratégias metacognitivas é desenvolvendo com o aluno a capacidade de aplicar o conhecimento novo a outras situações. Para isso, devemos ressaltar a similaridade entre os princípios teóricos e as situações em que se pode usar determinado conhecimento. Por isso devemos focar em dois aspectos: “1) Dominar os conteúdos e 2) proporcionar experiências de problemas muito variados para assegurar a generalização dos princípios” (p.138).

Por isso, escolhermos trabalhar com os números racionais, já que a sua aprendizagem requer mais que saber os seus significados, é preciso compreender os contextos em que os problemas estão inseridos, estabelecer corretamente as relações, aplicações, diferenças, etc., e isso demanda uma construção de aprendizagem mais reflexiva, que favoreça uma regulação constante dos saberes aprendidos.

4. Objetivo

O objetivo dessa pesquisa foi verificar em que medida os livros didáticos de matemática do 6º ano, aprovados pelo PNLD, podem favorecer o desenvolvimento de estratégias metacognitivas na resolução dos exercícios dos capítulos relacionados aos números racionais. Para tal, selecionamos duas obras de matemática aprovadas pelo PNLD/2011. Nossa intenção foi investigar dois livros com abordagens metodológicas diferentes: uma mais tradicional e outra mais inovadora, para verificar se existem diferenças significativas entre os livros pesquisados.

5. Metodologia

Inicialmente selecionamos dois livros didáticos do 6º ano aprovados pelo PNLD, com abordagens metodológicas diferentes. Para classificar os livros nos fundamentamos nos comentários do GUIA PNLD/2011 e também nas orientações dos PCN. Assim, classificamos o LD1 como um livro mais inovador e o LD2 como um livro mais tradicional. No quadro a seguir destacamos as duas obras analisadas.

Quadro 1: Livros didáticos analisados

Obra	Título	Autores	Editora
LD 1	Matemática: Imenes e Lellis – 6º ano	Luiz Márcio Imenes e Marcelo Lellis	Moderna
LD 2	Matemática – 6º ano	Edwaldo Bianchini	Moderna

A partir da ficha de avaliação do Guia PNLD/2011, selecionamos nos itens 3.5 que trata das competências complexas; 3.6 que trata dos tipos de atividades e 3.7 que se refere ao desenvolvimento de habilidades; aqueles subitens que poderiam favorecer o desenvolvimento da metacognição.

Nessa etapa foram considerados 12 subitens que compuseram nossa primeira etapa de análise. Os critérios considerados foram:

1. Generalizar;
2. Questionar, argumentar e tomar decisões;
3. Conjecturar;

4. Expressar e registrar ideias e procedimentos;
5. Desafios;
6. Problemas com nenhuma ou várias soluções;
7. Utilização de diferentes estratégias na resolução de problemas;
8. Verificação de processos e resultados pelo aluno;
9. Formulação de problemas pelo aluno;
10. Questões abertas;
11. Cálculo por estimativa.
12. Questões com falta ou excesso de dados.

Em seguida, categorizamos de acordo com as estratégias metacognitivas de autorregulação propostas por Araújo (2009). Essas categorias foram criadas por Araújo (2009) com objetivo de classificar o tipo de estratégia metacognitiva que pode ser usada pelo aluno durante a resolução da atividade. As estratégias foram classificadas em três tipos, a saber:

Estratégias da ordem Pessoal – têm ligação com os aspectos da autoavaliação do aluno antes, durante ou depois de uma tarefa. Estão relacionadas à avaliação do aluno de uma atividade, sobre o seu desempenho nessa atividade.

Estratégias da ordem do Procedimento – estão ligadas às regras e propriedades da matemática. São empregadas em situações que exijam apenas raciocínio matemático durante a solução da atividade.

Estratégias da ordem da compreensão do problema – está ligada ao entendimento completo de uma tarefa, ou seja, os alunos fazem uso dessas estratégias quando estão diante de um problema em que, além de ser necessário ter conhecimento dos conteúdos (conceitos, regras e procedimentos) é preciso compreender o contexto da situação e traduzir o problema para uma linguagem matemática antes de resolvê-la, e no final voltar ao contexto do problema vendo a adequação da resposta.

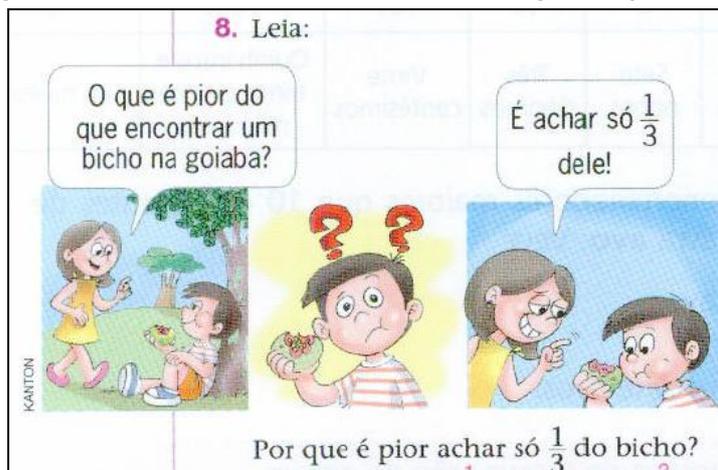
Para completar nossa análise realizamos uma comparação entre as obras, com o objetivo de entender melhor o fenômeno estudado em cada uma delas. Nesse sentido buscamos apontar as convergências e as divergências entre os dois livros analisados nessa pesquisa. Para isso, construímos gráficos e tabelas. Isso permitiu observar com mais clareza as diferenças e as semelhanças entre os livros.

6. Resultados e Discussão.

Inicialmente apresentamos dois exemplos de atividades que podem favorecer o desenvolvimento da metacognição em sua solução, em seguida apresentaremos uma terceira atividade que, no caso, não favorece a metacognição.

Exemplo 1:

Figura 1: Extrato de uma atividade do critério de Argumentação (PNLD)



Fonte: (Imenes e Lellis, 2009, p. 117)

Nesse item está inserido o número racional em seu significado de parte/todo. Como descrito por Romanatto (1997), esse significado está presente nos contextos em que associamos as partes em relação a um todo referência, que nesse caso foi dividido em três partes.

Observamos que a solução não se dará apenas pela compreensão do significado do número racional apresentado em forma de fração, nem pela capacidade de comparar $1/3$ a um inteiro, será preciso compreender o problema como um todo. Portanto o aluno, além de tudo, deve apresentar uma justificativa que vá além do mero resultado numérico, construir hipóteses, testar a validade da hipótese e argumentar.

Na sua pesquisa, Boa Vida (2005) verificou que questões cujas soluções sejam respondidas por meio de uma argumentação servem para desenvolver o pensamento crítico do aluno, favorecendo o desenvolvimento de sua capacidade intelectual, de pensar sobre hipóteses e de se expressar.

Por se tratar de um problema cuja solução precise mais do que o conhecimento dos números racionais, essa atividade está inserida na categoria das estratégias metacognitivas da ordem da compreensão do problema.

A partir das considerações de Araújo (2009), nessa categoria estão incluídas as atividades cuja solução exija mais do que saber o conhecimento matemático envolvido, será necessário que o aluno compreenda o problema de uma maneira mais abrangente, assim será necessário que o raciocínio do aluno extrapole o campo da matemática.

Exemplo: 2

Figura 2: Extrato de uma atividade do critério de Generalizar (PNLD)

3. Lembrando que uma das ideias de fração é representar o quociente entre o numerador e o denominador, façam o que se pede, registrando no caderno.

a) Usem a tecla  de uma calculadora e obtenham a forma decimal de:

$$\frac{5}{10}, \frac{5}{100}, \frac{23}{100}, \frac{4}{1.000}, \frac{48}{10}, \frac{607}{10.000}, \frac{2.901}{1.000}, \frac{5}{1.000.000}, \frac{23}{10}, \frac{23}{10.000}$$

b) Comparem a quantidade de zeros dos denominadores das frações decimais do item **a** com a quantidade de casas decimais dos resultados escritos na forma decimal. Em seguida, descrevam no caderno um procedimento prático para representar uma fração decimal como um número na forma decimal.

0,5; 0,05; 0,23; 0,004; 4,8; 0,0607; 2,901; 0,000005; 2,3; 0,0023

Espera-se que os alunos concluam para representar uma fração decimal

Fonte: (Bianchini, 2009, p.220)

Nessa atividade os números racionais aparecem em sua representação fracionária e decimal. O objetivo da tarefa é que o aluno perceba a relação que existe entre uma fração decimal e um número decimal, assim deverá concluir que existe um padrão entre o número de zeros do denominador da fração decimal e o número de casas decimais da representação decimal dessa fração e estender esse raciocínio a todas as frações decimais.

Apesar de o autor orientar os alunos para que a atividade seja realizada com o auxílio de uma calculadora, encontramos na atividade alguns elementos que justificam o fato de considerarmos a mesma como uma atividade que pode favorecer a metacognição.

Primeiro, o fato de que a atividade deve ser debatida em grupo. É importante destacar que Brown (1987) considera a importância do “outro” no desenvolvimento da metacognição. Outro fator é que “descrever um procedimento prático” conduz o aluno a criar e apresentar uma definição própria, que pode ser considerado como um argumento. Convém lembrar que, segundo Mello (2008), a argumentação é promotora da metacognição.

É importante destacar que nesta atividade o livro não apresenta a regra de imediato, pelo contrário, o aluno tem espaço para construir e verificar a sua própria hipótese e isso são atitudes que favorecem o desenvolvimento de processos metacognitivos.

No que se refere às estratégias metacognitivas para resolver esta atividade, concluímos que trata-se de uma estratégia de ordem procedimental, tendo em vista que consiste em permitir que o aluno construa uma regra matemática que será estendida para todas as outras frações decimais.

Assim, como afirmou Araújo (2009), as estratégias de procedimentos têm relação com o conhecimento das regras matemáticas e dos procedimentos matemáticos usados pelos alunos na resolução de uma questão.

Exemplo 3:

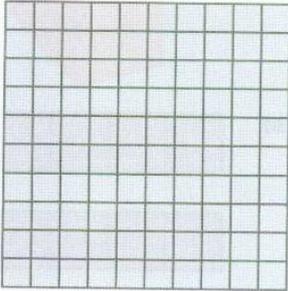
Figura 3: Extrato de um problema que deve ser realizado em equipe, mas que não favorece o desenvolvimento de estratégias metacognitivas em sua solução.

Pense mais um pouco...

a) Tanto a parte azul quanto a parte vermelha devem apresentar a mesma quantidade de quadradinhos em todas as figuras: 20 quadradinhos azuis e 30 vermelhos, determinados pelos percentuais 20% e 30%, que são os mesmos para todos.

Reúna-se com alguns colegas e façam o que se pede.
Cada um de vocês vai reproduzir a figura ao lado em uma folha de papel quadriculado sem o fundo cinza. Em seguida, pintem de vermelho 30% dessa figura e, de azul, 20%. Comparem as figuras obtidas e respondam:

- A parte azul tem a mesma quantidade de quadradinhos nas figuras de todos? E a parte vermelha? Por quê?
- A parte pintada de vermelho tem, necessariamente, a mesma forma nas figuras de todos? E a parte azul? Por quê?
- Quantos por cento da figura inicial não foram pintados? Por quê?



Fonte: (Bianchini, 2009, p.158)

De acordo com Mello (2008), as atividades em grupo podem favorecer o uso da metacognição a partir da interação entre os pares. Porém, nesta atividade, as perguntas direcionadas não conduzem os alunos aos processos de autorregulação, isso porque a resposta é quase indicada, pois demanda apenas que os alunos contem e comparem os quadradinhos pintados, ou seja, não haverá reflexão por parte do aluno que favoreça a metacognição,

Em seguida apresentamos a tabela em que consta a quantidade de atividades por livro didático e a frequência absoluta das atividades que podem favorecer a metacognição.

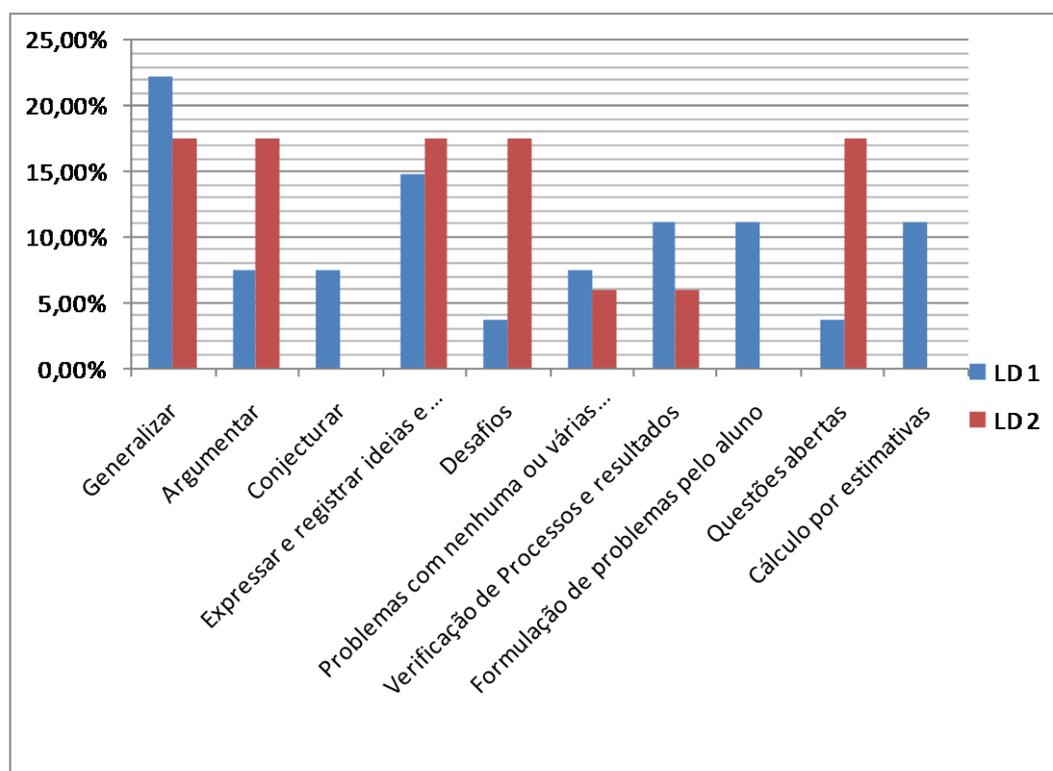
Tabela 1: Frequência dos exercícios que podem favorecer o desenvolvimento de estratégias metacognitivas em relação ao total de atividades nos dois livros pesquisados.

Livro	Total de atividades do livro	Favorecem a metacognição	Percentual
LD 1	343	27	7,87%
LD 2	421	17	4,03%

Nesta tabela observamos que das 343 atividades analisadas nos capítulos relacionados aos números racionais do LD1, apenas 27 podem favorecer o desenvolvimento da metacognição o que equivale a um percentual próximo a 8% do total de atividades. No LD2, das 421 atividades analisadas apenas 17 foram consideradas como atividades que podem favorecer o desenvolvimento da metacognição, o que equivale a um percentual em torno de 4% do total de atividades.

O gráfico a seguir mostra como ficaram distribuídas as atividades que podem favorecer a metacognição por livro didático estudado.

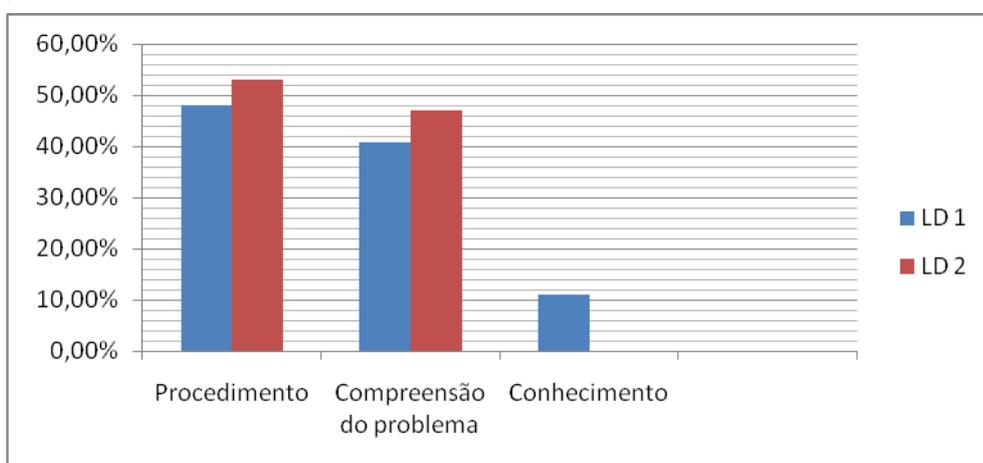
Gráfico 1: Percentual dos exercícios que podem favorecer a metacognição por critério do PNLD nos livros didáticos



Verificamos que as atividades do LD1 ficaram distribuídas em 10 critérios do PNLD, enquanto que no LD2 apenas 7 dos critérios tiveram atividades inseridas.

No LD1 os critérios que mais tiveram atividades foram o de Generalizar e o de Expressar e Registrar Ideias e Procedimentos, enquanto que no LD2 cinco critérios tiveram mais atividades, que foram o de Generalizar, Argumentar, Expressar e Registrar Ideias e Procedimentos, Desafios e Questões Abertas. O gráfico a seguir apresenta como ficaram distribuídas as estratégias metacognitivas por livro didático.

Gráfico 2: Percentual das estratégias metacognitivas nas atividades do LD 1 e do LD 2 que podem favorecer a metacognição.



Com relação às estratégias metacognitivas que podem ser promovidas pelos alunos na resolução das atividades, observamos que há um equilíbrio em ambos os livros, nas estratégias relacionadas, ou seja, no LD1 as estratégias metacognitivas de procedimento ocorreram em um percentual próximo a 48%, enquanto que no LD2 esse percentual foi de um pouco mais de 50%. Com relação às estratégias metacognitivas da compreensão do problema, no LD1 estiveram presentes em 40,7%, enquanto que no LD2 essas estratégias corresponderam a aproximadamente 52%.

É importante destacar que, na análise dos dois livros, não encontramos atividades que poderiam promover as estratégias metacognitivas de ordem pessoal, sugeridas por Araújo (2009) em sua classificação. Isso indica que os autores não incentivam os alunos a se autoavaliarem antes, durante o depois das tarefas. Destacamos que as estratégias metacognitivas foram inicialmente criadas para avaliar situações de aula, enquanto nossa análise foi realizada num material didático.

No entanto, vale ressaltar que, no LD1, encontramos atividades que sugerem o uso da metacognição no sentido do conhecimento do próprio conhecimento, que não foram

encontradas na pesquisa de Araújo (2009). Por isso acrescentamos essa categoria à classificação das estratégias metacognitivas propostas pela autora. Essas atividades, segundo o critério do PNLD, são as referentes à formulação de problemas, e corresponderam a aproximadamente 11% das encontradas no LD1 que poderiam favorecer a metacognição (foram três atividades), como podemos ver no gráfico 2.

Portanto, concluímos que esses dois livros de matemática do 6º ano oportunizam poucos momentos que podem favorecer o desenvolvimento da metacognição na resolução de seus exercícios, tendo em vista que a quantidade de atividades que podem promover o desenvolvimento da metacognição é pequena em relação ao total de atividades propostas, em ambos os livros.

7. Considerações

Inicialmente destacamos que ambos os livros possuem poucas atividades que poderiam favorecer a metacognição, pois no LD1 as atividades que podem favorecer a metacognição corresponderam a apenas 8% do total de suas 343 atividades presentes nos capítulos referentes aos números racionais, enquanto que no LD2 esse número correspondeu a aproximadamente 4% do total das 421 atividades constantes nos capítulos dos números racionais.

Podemos também concluir que as atividades do LD1 apresentam mais critérios do PNLD do que o LD2, pois o LD1 atendeu a 10 critérios do PNLD, enquanto que o LD2 atendeu a apenas 7 dos 12 critérios considerados em nossa pesquisa.

Vale ressaltar que, nessa análise, encontramos três atividades que sugerem a promoção de estratégias metacognitivas no aluno, no sentido do ‘conhecimento do próprio conhecimento’. Esse sentido da metacognição não foi encontrado por Araújo (2009) em sua pesquisa, então acrescentamos essa categoria à classificação proposta pela autora. Encontramos esse sentido nas atividades inseridas no critério do PNLD de Formulação de problemas pelo aluno. Como pudemos verificar, as atividades desse tipo se mostraram muito ricas para a promoção da metacognição, porque na formulação desses problemas o aluno precisa mobilizar vários processos metacognitivos, refletindo sobre seus próprios conhecimentos.

É importante destacar ainda que, de maneira geral, o autor do LD1 parece demonstrar uma preocupação em promover uma aprendizagem mais reflexiva, já que por

diversas, vezes “convida” o aluno a argumentar, embora não podemos afirmar que sempre obtenha sucesso.

Outro fator que fortalece essa suposição são as orientações contidas no manual do professor, em que o autor do LD1 disponibiliza algumas orientações para o professor que apontam para orientações reflexivas. Já no LD2, as orientações do manual do professor pouco ajudam a enriquecer essa prática.

Em nossos resultados foi possível verificar que, entre as atividades que podem favorecer a metacognição, aquelas em que os autores sugerem que sejam realizadas em ‘grupos’ foram bastante presentes nas atividades dos dois livros pesquisados. Esse fato vai na direção do que foi sugerido por Brown (1987) quando considerou a importância dos pares como fator que ajuda a desenvolver a metacognição.

Outro fator bastante presente nas atividades dos livros didáticos que pode favorecer a metacognição é a oportunidade para a argumentação. Nas atividades propostas a argumentação era incentivada por “comandos” como: Explique porque; Justifique a resposta; Explique por que está errada, etc. Como verificado no trabalho de Mello (2008), a argumentação é um dos elementos desencadeadores da metacognição.

Por fim, devemos enfatizar que, embora os livros didáticos tragam orientações e sugestões para os professores por meio dos manuais, ele é apenas uma ferramenta na sala de aula, e que é a forma como o professor irá conduzir as suas aulas e o uso que ele faz do livro didático, que poderá ou não desenvolver a metacognição nos seus alunos.

Referências

ARAÚJO, L. F. **Rompendo o contrato didático**: a utilização de estratégias metacognitivas na resolução de problemas algébricos. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

ARAÚJO, L. F.; CÂMARA DOS SANTOS, M.; ACIOLY-RÉGNIER, N. **Metacognição ou automatismo**: o que acontece quando o contrato didático é rompido? Confluências entre a didática e a psicologia na resolução de problemas algébricos. In: BRITO LIMA, A. P. A.; LIMA, I. M. S.; ARAUJO, L. F.; ANDRADE, V. L. V. X. (Org.). Pesquisas em fenômenos didáticos: alguns cenários. Recife: EDUFRPE, 2010. p. 71-95.

BOAVIDA, A.M.R. **A argumentação em Matemática Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de Lisboa, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Fundamental. **Guia Nacional do Livro Didático (6º ao 9º ano)** – PNLD 2011. Brasília 2010.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. P. 22, Brasília: MEC, SEF. 1998.

BROUSSEAU, G. Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques. **Recherches em Didactique des Mathématiques**, v.7, n.2, p.33-116. 1998.

BROWN, A. Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanism. Em F. WEINERT, F. E. e KLUWE, R. H. (Eds.) **Metacognition, motivation, and understanding**, Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp.65-116. 1987

BURÓN, J. Enseñar a aprender: **Introducción a la metacognición**. Bilbao: Ediciones Mensajero. 8º Edição. 1996.

CAMPOS, T.M.M.; RODRIGUES, W.R. A idéia de unidade na construção do conceito do número racional. **REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática**. v 2.4, p.68-93, 2007. Disponível em:

<http://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12992/12093>. Acesso em: 10 nov. 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.

DIAS, B. Évaluation du potentiel d'apprentissage. In: DOUDIN, P.A.; MARTIN, D.; ALBANESE, O. (Orgs.) **Métacognition et éducation: aspects transversaux et disciplinaires**. p.123-143, 2001.

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.

GOMES, R.Q.G. **Saberes docentes de professores dos anos iniciais sobre frações**. Dissertação (Mestrado em Ensino de matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

MEDEIROS, K. M. **O Contrato Didático e a Resolução de Problemas Matemáticos em Sala de Aula**. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro de Educação: Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1999.

MELLO, T. A. **Argumentação e metacognição na solução de problemas aritméticos de divisão**. Dissertação (Mestrado em Educação), UNICAMP, 2008.

MESQUITA, F. N. A.; CARVALHO, J. C.; GUERRA, R. B. Articulação de conteúdos no livro didático e a educação matemática crítica. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10, 2010, Bahia. Anais eletrônicos. Bahia, 2010.

Disponível em: < <http://www.sbem.com.br/ocs/index.php/xenem/xenem/paper/view/1562>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

ONUCHIC, L.R.; ALLEVATO, N.S.G. As diferentes “personalidades” do número racional trabalhadas através da resolução de problemas. **Revista BOLEMA: Boletim da Educação Matemática**. Ano 21, n.31, p.79-102. 2008.

POGGIOLI, L. **Estratégias Metacognoscitivas**. Serie Enseñando a aprender. Ed. Polar. Caracas, 2005.

ROMANNATO, M.C. Números Racionais: Relações necessárias à sua compreensão. Faculdade de Educação (Tese de Doutorado), Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 1997.

SILVA, D. R. Livro didático de Matemática: Lugar histórico e perspectivas. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2010.

VALENTE, W.R. Osvaldo Sangiorgi e o movimento da matemática moderna no Brasil **Revista Diálogo Educacional**, vol. 8, n. 25, 2008, p. 583-613.