

RESOLUÇÃO DE PROBLEMA EM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: PROBLEMA EM MATEMÁTICA OU EM LINGUAGEM?

Ettiène Guérios - Arivana Izabel Stanski Ligeski
ettiene@ufpr.br - arivana@gmail.com
Universidade Federal do Paraná, Brasil
Rede Pública de Educação do Estado do Paraná, Brasil

Tema: II.2 - La Resolución de Problemas como Vehículo del Aprendizaje Matemático.

Modalidad: Comunicación breve

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: Resolução de Problema, dialogismo e responsividade, compreensão de enunciados

RESUMEN

Este texto apresenta reflexões sobre resultados de pesquisa que investigou impactos da compreensão textual na resolução de problemas em matemática por alunos do Ensino Fundamental. Teve como objetivo analisar a compreensão de enunciados sob o aspecto linguístico como âncora para a compreensão de problemas matemáticos com vistas à aprendizagem conceitual em matemática. O fulcro teórico deu-se em Bakhtin (1997) para fundamentar o dialogismo e a responsividade como categorias de análise ao identificar a relação do aluno com o enunciado do problema. Em Polya (1975) para a compreensão de estratégias de resolução elaboradas. Em Pozo e Echeverría (1998) para estruturar a interface entre estratégia de resolução, compreensão textual e conceitualização matemática. Investigou-se o desempenho de alunos durante a Resolução de Problemas e identificou-se dois fatores nesse processo: ausência de compreensão textual e/ou de conhecimento matemático. No primeiro caso, a dificuldade na leitura comprometeu a compreensão textual dos enunciados, o que impossibilitou ao aluno vislumbrar uma estratégia de resolução para a situação configurada, por ele não compreendida. No segundo caso, a dificuldade esteve na ausência de compreensão conceitual de conhecimentos curriculares, o que impossibilitou ao aluno a identificação do conhecimento matemático que resolvesse a situação configurada, nesse caso por ele compreendida.

Introdução

Esta é uma pesquisa qualitativa de natureza interpretativa. Seu objetivo é a análise da compreensão da leitura que alunos do 9º ano do Ensino Fundamental têm de enunciados de problemas matemáticos em suas atividades de Resolução de Problemas. Esta pesquisa foi estimulada pela percepção de dois fatores. Um deles é que os alunos do Ensino Fundamental apresentam dificuldade em atividades da disciplina de Língua

Portuguesa, em grande parte, originária da dificuldade de interpretação dos textos que leem. A outra é que alunos apresentam dificuldades na estruturação de estratégias para a solução de atividades com resoluções de problemas em aulas de matemática. Ato contínuo, tivemos como hipótese que a dificuldade na compreensão de enunciados em atividades com resolução de problemas pode interferir na aprendizagem em Matemática. A consequência desse fato pode ser a dificuldade na elaboração de estratégias para resolução de problemas e, até mesmo, a inexistência de processo de construção de conhecimentos pelos alunos, por ausência de sentido textual na leitura dos enunciados. Daí decorre o recorte da pesquisa para este artigo expresso em seu título, que é o questionamento se problemas de aprendizagem evidenciados quando se utiliza a Resolução de Problema como princípio didático, estão localizados na compreensão de estruturas matemáticas dos conteúdos curriculares envolvidos, ou, se estão localizados na compreensão dos textos de seus enunciados.

Fundamentação teórica

O foco de análise deste artigo está na compreensão de enunciados pelos alunos, e por isso, buscou-se em Bakhtin (1997) referência teórica. Adotamos que a responsividade na perspectiva abordada por Bakhtin é estruturante para a existência de uma relação entre texto e leitor com vista a compreensão da mensagem nele embutida, que à um enunciado espera-se uma atitude responsiva ativa para que reaja cognitivamente e que a compreensão responsiva do conjunto discursivo é sempre de índole dialógica. No que se refere à textualidade, o autor aponta que todo enunciado demanda um diálogo responsivo, porque é através desse diálogo entre o enunciado e leitor que ocorre a comunicação. Assim sendo, consideramos que compreender o enunciado de um problema matemático e obter uma solução para ele se dá como resultado de relações que o aluno estabelece quando ocorre um diálogo responsivo ativo entre o texto e o aluno. O que se espera é que haja uma compreensão ativa em que o aluno ao dialogar com texto manifeste uma “adesão, uma objeção, uma execução, etc” (pg. 291) ao enunciado, ou seja, uma reação.

Um elemento teórico que subjaz a análise dos dados é a ocorrência de ambiguidade linguística em enunciados. Echeverria (1998, p. 55) evidenciou em suas pesquisas que a

ambigüidade linguística “pode levar a diferentes soluções, mas em muitos outros pode fazer com que o problema se torne insolúvel, ou que o aluno chegue a soluções impossíveis”. Esse aspecto é relevante se pensarmos que esperamos que os alunos compreendam os enunciados dos problemas de modo a construir estratégias para a solução. Segundo a autora, com o que corroboramos, “estratégias de solução de problemas seriam formas conscientes de organizar e determinar os recursos de que dispomos para a solução de um determinado problema” (idem p. 60). Ora, para tal, o aluno necessita de conhecimento matemático conceitual para que possa construir heurísticamente estratégias de resolução e realização de leitura responsiva ativa para que possa transitar entre significados atribuídos à mensagem do texto para a elaboração de tais estratégias. Textos ambíguos possibilitam interpretações diferentes, por vezes, demasiadamente afastadas dos conceitos matemáticos escolares em pauta. Dificuldades geradas por esse aspecto não contribuem para a construção do conhecimento pelo aluno. Echeverría (1998) chama a atenção para um aspecto relevante que é a tendência de os alunos sintetizarem a resolução de problemas matemáticos a números e símbolos, sem reflexão sobre seu conteúdo, de modo não dialógico. Também, que a compreensão de um problema “pode ser determinada pelo significado que essas características evocam ou pelo choque com os conhecimentos cotidianos que o sujeito possui” (p.56), além de suas características linguísticas. Este choque se dá quando a experiência da atividade cotidiana não se vincula ao ato de o aluno criar as próprias conjecturas e teorias sobre as situações que envolvem elaboração de estratégia matemática para solução do problema evidenciado pelo seu enunciado. Conjecturamos, nós, que tal choque ocorre quando o aluno não compreendeu o enunciado, ou, quando não possui conhecimento matemático que extrapole, conforme Echeverría, a informalidade de estratégias desenvolvidas em situação vivenciada. Este fato nos é importante no contexto da pesquisa, visto que observamos a relação do aluno com o enunciado no processo de resolução de problemas. Seja em caso de ambigüidade do enunciado, seja em caso de ausência de responsividade ativa conforme o abordado, identifica-se uma barreira para a compreensão do conhecimento matemático escolar como decorrência de fragilidade relativa à Língua Portuguesa.

Sob o ponto de vista da Resolução de Problema, trazemos a baila a proposta didática de Polya (1966). Numa tentativa de didatizar o processo de Resolução, apresenta os seguintes passos: compreender o problema, conceber um plano de resolução observando conexões entre dados do problema e incógnita, executar o plano e realizar uma visão retropectiva. Em nosso entender, os passos propostos, não como receita, mas como orientação para o percurso, oferecem uma diretriz para a atividade. O primeiro passo, compreender o problema, diz respeito à nossa pesquisa, pois é diretamente relacionada à compreensão da situação configurada pelo seu enunciado. Os demais passos, dizem respeito ao conhecimento matemático necessário para a elaboração de estratégias de resolução decorrente do passo anterior. O último passo, “realizar uma visão retropectiva” exige a compreensão matemática da solução obtida num contexto linguístico de significação, pois é a resposta obtida refletida, cujo caminho para sua obtenção está atrelado à compreensão inicial do contexto configurado pelo enunciado. Ou seja, à uma leitura compreensiva ativa poderá estar vinculada uma solução subsidiada pelo conhecimento matemático, ou não, se faltar ao aluno compreensão conceitual. Em síntese, a conexão entre o conhecimento linguístico no que tange à leitura compreensiva e a compreensão do conteúdo matemático é inerente ao processo de Resolução de Problema como atividade matemática.

A metodologia da Pesquisa

Esta pesquisa de natureza qualitativa e dimensão interpretativa teve como sujeitos trinta e três alunos, com idades entre treze e quinze anos, do 9º ano do Ensino Fundamental da Educação Básica de uma escola pública do município de Colombo, situado na Região Metropolitana de Curitiba, capital do Estado do Paraná, na Região Sul do Brasil, nos anos de 2012 e 2013. Os instrumentos da pesquisa para a coleta dos dados empíricos foram: questionário diagnóstico, textos de simulado da Prova Brasil 2011, notícias de jornal *on line*, atividades de Resolução de Problemas a partir de enunciados construídos com base nas notícias e entrevistas com os alunos sujeitos da pesquisa. A Prova Brasil é uma avaliação institucional realizada em nível nacional e faz parte do Sistema de Avaliação da Educação Básica do Ministério de Educação brasileiro. Avalia com função diagnóstica em larga escala as habilidades em Língua Portuguesa, com foco em leitura,

e em Matemática, com foco em resolução de problemas, dos alunos do 5^a e 9^a anos das escolas públicas e rurais com mais de 20 alunos.

Foi elaborada uma atividade diagnóstica sobre a compreensão que alunos têm de textos, para revelar como os alunos se relacionam com a leitura de textos coloquiais em termos de interpretação e compreensão, independentemente de situação matemática. O instrumento diagnóstico foi uma atividade composta por dez textos organizados conforme descritores utilizados pela Prova Brasil 2011, tendo em vista que o foco dessa avaliação institucional está na compreensão da leitura. A seguir, foi aplicado instrumento para coleta de dados empíricos sobre compreensão de leitura de texto, compreensão de leitura de enunciado de problema decorrente da leitura realizada e o correspondente processo de resolução. O instrumento foi atividade composta de notícia extraída da mídia *on line* (site G1-O Globo, veiculada em 10/04/2012) e de problema matemático para ser resolvido pelos alunos. De posse das soluções, realizou-se entrevista com alunos para compreender as relações entre suas soluções, compreensões e interpretações do próprio processo nas atividades. A análise e a interpretação dos dados foram realizadas nos âmbitos da compreensão textual e da resolução de problemas em Matemática.

As categorias de análise foram compreensão e interpretação dos textos das notícias de jornal apresentados, compreensão textual dos enunciados dos problemas a partir das notícias, identificação das estratégias de resolução dos problemas matemáticos, identificação do conhecimento matemático do aluno para a resolução do problema e relação entre estratégia de resolução e compreensão do enunciado.

A análise de dados: problema em matemática ou em linguagem na Resolução de Problema

Neste artigo, focamos a análise de dados referentes á identificação dos procedimentos matemáticos de resolução de problemas e a interface desses procedimentos com a compreensão de texto – dos enunciados. Os dados foram extraídos da atividade em que os alunos leram um texto de jornal e resolveram problemas matemáticos vinculados à notícia lida. Tomamos como exemplo uma notícia que apresentava o resultado de uma pesquisa sobre o índice da população brasileira que estava acima do peso e o índice da

população que estava obesa nos anos de 2006, e também, o crescimento dos índices em 2011 (fonte: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia> acesso em abril de 2012). A notícia informava que um dos fatores para esse aumento é o consumo de alimentos gordurosos. Os alunos foram convidados a ler o texto e, ato contínuo, a responderem perguntas, tais como, qual a porcentagem de pessoas acima do peso, não obesas em 2011. Após resolverem os problemas, oito (08) alunos foram entrevistados, um a um, para explicitarem suas soluções e para levantarmos subsídios para identificação da questão em pauta.

Observe-se o diálogo do aluno A com a pesquisadora P.

Pesquisadora P está conversando com o aluno A sobre a solução feita.

[P] *Que cálculo você fez?*

[A] *só olhando pelo texto já dá para saber.* O aluno A quis dizer que extraiu os números constantes da notícia.

[P] *Já dá para saber? Só que a resposta não era essa. E quando você fez o cálculo assim, qual tipo de cálculo você usou? Como você pensou?*

[A] *Acho que em multiplicação [...] deve ter sido mais pela mudança do mundo, do ano e da tecnologia, está mais avançada aqui (a tecnologia).*

[P] *Pensou em português. E em Matemática para você saber a resposta, como faria?* A pesquisadora pretendeu que o aluno voltasse sua consideração para o contexto da notícia e da pergunta do problema, pois estava fazendo considerações externas ao texto, como fuga ao procedimento matemático.

[A] *La ter que ter o valor e uma conta de mais.*

[P] *Conta de mais na diferença?* A pesquisadora dialoga com o aluno [A] sobre o que ele está procurando responder, que dados deve retirar do problema, que relações o enunciado do problema tem com texto lido. Percebe que o aluno não compreendeu que a pergunta referia-se à porcentagem de pessoas acima do peso, não obesas em 2011, embora soubesse o que é uma pessoas acima do peso e uma pessoa obesa. Na sequência, pergunta:

[P]: *Você não quer fazer a conta para ver se vai dar o índice? Se é isso ou não?* O aluno, fazendo o cálculo, diz que pode ser uma conta de divisão, ocasião em que pesquisadora questiona:

[P] *Divisão? Por que você acha que é divisão?*

[A] *Porque aqui (mostra a divisão) não vai dar a conta, nem com menos nem conta de mais.*

[P] *Nem com menos nem com mais?*

O diálogo que segue evidencia que o aluno não conseguia estruturar uma solução porque, na verdade, não estava estabelecendo relação entre a notícia e o enunciado do problema (a pergunta feita pela pesquisadora) porque não compreendia efetivamente a notícia. Sua atitude não foi a de estabelecer uma estratégia, e sim, foi a de tentar “contas”, com o entendimento de que haveria de ser “uma conta” que responderia a pergunta.

Ao final da atividade, a pesquisadora solicitou que cada aluno se imaginasse repórter e escrevesse mais um parágrafo continuando a reportagem, ao que o aluno [A] escreveu: *as pessoas estão ficando cada vez mais obesas, e isto pode causar a morte, e por isso esse índice tem que diminuir.* A escrita de [A] parece extrapolar o âmbito matemático esperado, mas evidencia pela criatividade da simulação como repórter que, após a intervenção da pesquisadora, compreendeu a situação configurada pela notícia de jornal e que, ao final do processo, estabeleceu as relações matemáticas necessárias, embora não tenha, no início, efetivado a solução por elaboração de estratégia consciente de resolução.

Interessante observar a simulação de outro aluno [B]. Durante a atividade com a pesquisadora, [B] evidenciou não haver responsividade com a leitura. Consequentemente, sequer o primeiro passo de Polya parecia ser possível. É verdade que [B] demonstrou dificuldade profunda também com o conhecimento matemático elementar. Ao final, em sua simulação assim concluiu: *A população está muito obesa, e não está se alimentando bem. As comidas têm que ser mais integrais para reduzir a porcentagem das pessoas obesas.* Ou seja, ao compreender de que tratava o texto, conseguiu configurar uma conclusão compatível com o contexto linguístico e matemático abordado.

Considerações finais

Na pesquisa que originou este artigo investigamos relações existentes entre a compreensão que os alunos têm de enunciados na resolução de Problemas Matemáticos e a aprendizagem conceitual de conteúdos curriculares em atividades com Resolução de

Problemas. No recorte da pesquisa para este artigo expresso em seu título, questionamos se problemas de aprendizagem evidenciados quando se utiliza a Resolução de Problema como princípio didático estão localizados na compreensão de estruturas matemáticas dos conteúdos curriculares envolvidos ou se estão localizados na compreensão dos textos de seus enunciados. Identificou-se dois fatores nesse processo: ausência de compreensão textual e/ou de conhecimento matemático. No primeiro caso, a dificuldade na leitura comprometeu a compreensão textual dos enunciados, o que impossibilitou ao aluno vislumbrar uma estratégia de resolução para a situação configurada, por ele não compreendida. No segundo caso, a dificuldade esteve na ausência de compreensão conceitual de conhecimentos curriculares, o que impossibilitou ao aluno a identificação do conhecimento matemático que resolvesse a situação configurada, nesse caso por ele compreendida. Na ausência de responsividade ativa, identificou-se uma barreira para a compreensão do conhecimento matemático escolar como decorrência da fragilidade que o aluno tem relativa à Língua Portuguesa. Como corolário temos que o problema para a efetividade da Resolução de Problema como estratégia didática está ora na ausência de compreensão textual ora no conhecimento frágil dos conceitos matemáticos pelos alunos, sendo que, sem compreensão textual não há possibilidade de elaboração de estratégias conscientes de solução, reduzindo a atividade matemática nesse contexto didático a uma dimensão técnica operativa de algoritmos, sem potencialidade metodológica.

Referências Bibliográficas

- POLYA, G., 1975, **A arte de resolver problemas; um novo aspecto do método matemático**, 2º ed Rio de Janeiro, Interciência,.
- POZO, J.I. (org.); ECHEVERRÍA, M. D.P. [et.al.], 1998, **Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender** (p. 13-42), In Pozo, J. I. (ORG) A Solução de problemas, Porto Alegre: Artmed.
- BAKHTIN, M. M., 1997, **Estética da criação verbal**. Tradução Maria Ermantini Galvão G. Pereira. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes,.
- PASSARINHO, N. **Quase metade da população está acima do peso, diz Saúde**. G1 O portal de notícias da Globo, disponível em: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2012/04/quase-metade-da-populacao-esta-acima-do-peso-diz-saude.html>, 10 abr 2012. Ciência e Saúde.