

O estudo da Linguagem Matemática na sala de aula: uma abordagem através da Resolução de Problemas

Sabrina Aparecida Martins Vallilo¹

GD nº14 – Resoluções de problemas

Este trabalho tem como objetivo apresentar o projeto de pesquisa de Mestrado que está em desenvolvimento na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, campus de Rio Claro, com início no ano de 2016. Busca-se introduzir o cenário em que a pesquisa foi pensada, além de seus objetivos e metodologias envolvidas para sua realização. O tema principal da pesquisa consiste em apresentar aspectos sobre o estudo da linguagem matemática na sala de aula. O projeto de pesquisa toma como objetivo investigar como se dá o ensino de número racional em aulas de matemática em que o professor se preocupa com o estudo da linguagem matemática, proporcionando ao aluno um ambiente em que esse possa identificar as várias palavras e símbolos matemáticos que envolvem o número racional, bem como seus significados seja como quociente, fração ou razão. Para isso, o projeto se apoia na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas como Metodologia Pedagógica e na Metodologia de Thomas Romberg como Metodologia Científica para a realização da pesquisa. O presente artigo apresenta como cada metodologia contribuirá para o desenvolvimento do projeto.

Palavras-chave: linguagem matemática, resolução de problemas, número racional, ensino fundamental.

Introdução

O documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN (1998), coloca como um dos objetivos do Ensino Fundamental, tornar o aluno capaz de “utilizar as diferentes linguagens - verbal, musical, matemática, gráfica, plástica e corporal – como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias” (s.p.). Enquanto minha formação e atuação docente no ensino fundamental, percebi que a maioria dos alunos tem dificuldade em interpretar um problema ou até mesmo um texto explicativo sobre algum conteúdo matemático. Vejo que, muitas vezes, os alunos, apresentam dificuldades em dizer os significados sobre as palavras que lêem e sobre os objetos

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP Rio Claro, e-mail: sabrina.vallilo@gmail.com. Orientadora: Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic.

matemáticos descritos por tais palavras, o que dificulta o entendimento sobre um problema e gera dificuldades no pensamento sobre as ferramentas que se deve usar ao resolver um problema.

Percebe-se o quanto é difícil interpretar um problema escrito em língua portuguesa utilizando um raciocínio matemático e reconhecendo os conteúdos envolvidos, e também o processo inverso: escrever em língua portuguesa sobre um pensamento matemático, de forma equivalente a uma representação em simbologia matemática.

A complexidade no processo de escrita e entendimento da linguagem matemática, segundo Santos (2005), se dá pelo fato de a linguagem matemática não permitir ambiguidades, baseada em “representações abstratas e muito gerais, eliminando motivações e intenções, diferentemente do pensamento regular das pessoas” (p. 123), diferente do que a língua portuguesa nos permite fazer. Para Pimm (1987), a linguagem matemática é usada para a comunicação em todas as aulas de matemática, e os alunos encontram dificuldades ao lidar com símbolos matemáticos. O autor salienta a importância de “conversar com você mesmo” e expor suas ideias a outros, seja de forma escrita ou oral, para clarificar as ideias e aperfeiçoar seus pensamentos (PIMM, 1987).

Como pesquisadora, me questiono sobre como os alunos poderiam resolver problemas compreendendo os conceitos matemáticos que estão envolvidos nos problemas através da linguagem materna. Para Machado (2011), o estudo da linguagem materna deve ser feito simultaneamente com o estudo da linguagem matemática. Assim, acho muito interessante o uso de dicionários em aulas de matemática, para que o aluno consulte o significado das palavras que desconhece e busque entendê-lo dentro do contexto da mat Com esse viés, me pergunto sobre quais as contribuições da interpretação das palavras em problemas de matemática para a resolução de problemas e entendimento da matemática. Olhando para essa questão, me surge outra: sobre como a linguagem matemática deve ser estudada simultaneamente com os conteúdos matemáticos, de forma que o aluno saiba expor seus pensamentos sobre um conteúdo estudado. E, ainda, reflito sobre como a compreensão das linguagens pode facilitar o aluno na resolução de problemas de matemática e qual o papel do professor nessa produção.

Ao pensar sobre a linguagem matemática, a riqueza de significados de uma palavra, e sobre um conteúdo matemático, me chamam a atenção as “personalidades” que um

número racional possui (ONUCHIC; ALLEVATO, 2008). O termo “personalidades” será utilizado no corpo do texto no sentido apresentado por Onuchic e Allevato (2008), em um artigo que tratam sobre o número racional e os diferentes significados que ele pode assumir. Muitas vezes, os alunos não sabem identificar ou diferenciar um número racional como quociente, fração ou razão. Na maioria das vezes o número racional é entendido apenas como a ideia de uma fração (SMITH III, 2002). Percebo a dificuldade que os alunos possuem ao interpretar um número racional em um problema. Muitas vezes, na hora em que o aluno lê o problema, ele entende um número racional usando palavras que o determinam como uma fração e isso dificulta o estudo e entendimento de outras personalidades que o número racional possui, como ponto na reta, operador, quociente e a razão, por exemplo. Por isso, vejo a necessidade de se estudar a linguagem escrita e oral envolvida no ensino da matemática em aulas de matemática, bem como os significados das palavras que envolvem o conceito de número racional como quociente, razão, numerador, denominador, entre outros.

Smith III(2002) afirma que o conceito de número racional é empregado para falar destas três ideias: quociente, fração e razão, porém essas ideias não são as mesmas, e propõe que o professor auxilie seus alunos quanto ao entendimento dessas ideias. Por isso, há a preocupação com o estudo de número racional e o entendimento das palavras acerca desse tema ao realizar esta pesquisa.

Segundo as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN), muitos alunos chegam ao terceiro ciclo do ensino fundamental sem compreender os significados do número racional. O documento propõe que o professor trabalhe com seus alunos os significados do número racional: relação parte/todo, divisão e razão, e explore os conceitos envolvidos em cada significado como quociente, operador, fração, entre outros (BRASIL, 1998). É importante que o aluno entenda as diferenças de cada um dos significados do número racional e, o significado das palavras que estão presentes no estudo de número racional. Por isso, acho de extrema importância o estudo das linguagens em aulas de matemática.

A Resolução de problemas no estudo da Linguagem Matemática

Tomo como base a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, pois acredito que essa metodologia pode trazer

muitas contribuições para o estudo da linguagem matemática. Espero que, ao escrever sobre o conteúdo de número racional em uma atividade pautada nessa metodologia, o aluno possa se tornar autônomo e confiante frente a seus conhecimentos matemáticos, de forma que ele possa se comunicar matematicamente, expondo seus raciocínios sobre a resolução de um problema na linguagem matemática e produzindo sentido sobre o conteúdo introduzido em uma atividade. Percebo que para este processo é preciso que

Os alunos possam pensar matematicamente, levantar ideias matemáticas, estabelecer relações entre elas, saber se comunicar ao falar e escrever sobre elas, desenvolver formas de raciocínio, estabelecer conexões entre temas matemáticos e de fora da matemática e desenvolver a capacidade de resolver problemas, explorá-los, generalizá-los e até propor novos problemas a partir deles. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2004, p. 218)

No contexto de uma aula baseada na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, o papel do professor é de mediador, em que deve conduzir os alunos a elaborarem seus pensamentos, sempre fazendo questões que os norteiem sem nunca abordar o conteúdo matemático proposto para a conclusão da atividade, pois o aluno deve tirar suas conclusões no final dela (ONUCHIC, 1999). Acerca do tema número racional, acredito que a intervenção do professor seja de extrema importância para o estudo da linguagem matemática, pois seus questionamentos podem auxiliar a estruturar o pensamento do aluno, o que o leva a discutir sobre as palavras e símbolos que envolvem as personalidades do número racional como quociente, fração ou razão.

A etapa final da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas sugere que o professor proponha novos problemas com o intuito de consolidar as aprendizagens feitas durante a atividade e analisar se os elementos essenciais do conteúdo matemático introduzido com a atividade foram aprendidos (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014). Este momento é oportuno para o professor analisar como o aluno percebeu a linguagem matemática presente nos problemas e em suas resoluções através de suas escritas, por exemplo. Neste contexto, proponho que ao se utilizar da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, o professor busque, propositalmente, estudar a linguagem matemática presente nos problemas resolvidos pelos alunos.

Acredito que esta pesquisa possa auxiliar o professor sobre a importância de apresentar a seus alunos a linguagem matemática de forma clara e conjunta com a língua portuguesa. Além disso, espero que aspectos como o entendimento sobre as palavras que envolvem as personalidades do número racional, as relações estabelecidas entre a escrita e o significado do número racional, a fim de dar possibilidades do aluno aprender quando o professor utiliza a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas sejam evidenciados nessa pesquisa de mestrado.

Objetivos

Tomo como objetivo específico da pesquisa estudar o processo de estudo da linguagem matemática acerca do número racional, durante a aula em que se emprega a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Pretendo com essa pesquisa identificar como o aluno pode assimilar o significado de palavras e símbolos a fim de saber se comunicar matematicamente. Para isso, tomo como questão de pesquisa: Que contribuições a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas pode dar ao estudo da linguagem matemática acerca do número racional?

A pesquisa também busca responder algumas questões mais gerais como as que seguem:

- Quais as dificuldades que os alunos enfrentam ao interpretar um problema quanto à linguagem matemática? E quanto à língua materna?
- Quais as dificuldades dos alunos ao trabalharem com as personalidades do número racional, principalmente quanto à sua linguagem e significados?
- Quais as contribuições que o professor pode dar ao estudo da linguagem matemática acerca do número racional no que diz respeito às intervenções feitas como mediador segundo a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas?
- Qual deve ser o papel do professor a fim de proporcionar que o aluno se comunique matematicamente através da língua materna e simbólica?

Metodologia

A metodologia científica de Thomas A. Romberg apresentada por Onuchic e Noguti (2014) será utilizada para conduzir a pesquisa, pois permite ao pesquisador fazer um esboço e um planejamento inicial de seu interesse de pesquisa ao sugerir a realização de dez passos, divididos em três blocos que se referem à produção do projeto de pesquisa, desenvolvimento do plano de ação e conclusão da pesquisa, respectivamente.

Como a pesquisa procura estudar fenômenos relacionados ao ambiente escolar, faz-se necessária a escolha de uma Metodologia Pedagógica (ONUCHIC; NOGUTI, 2014). Para isso, foca-se a atenção para a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas estudada e trabalhada no grupo do qual faço parte, o GTERP (Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas) da UNESP - Campus Rio Claro.

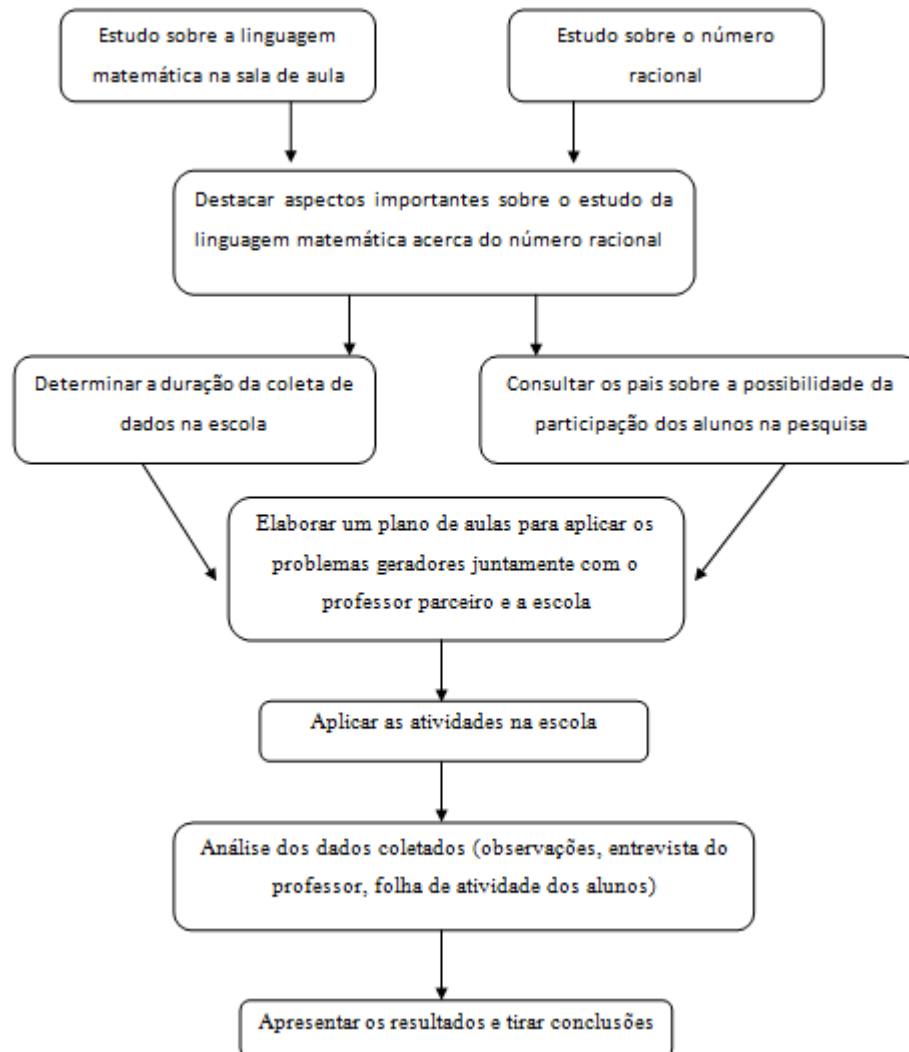
A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, apresenta características contrárias ao ensino tradicional, pois enfatiza que o aluno deve ser o principal autor de seu aprendizado, ou seja, esta Metodologia entende que os alunos devem estar engajados ativamente na produção do seu conhecimento (ONUCHIC, 1999).

Em aulas que utilizam desta Metodologia Pedagógica, os alunos têm contato com o problema, chamado de problema gerador antes de ter o conceito matemático formalizado, aquele que o professor tem a intenção de apresentar e explorar com os alunos. O objetivo de ter um problema como ponto de partida em uma atividade é justamente permitir que o aluno possa construir seu próprio conhecimento. Desta forma, espera-se que o uso desta metodologia dê possibilidades ao aluno de produzir sentidos acerca do número racional. Além disso, na Resolução de Problemas o papel do professor se resume a um organizador de ideias, que conduz os alunos a se questionarem sobre o problema para depois formalizar o conteúdo a ser trabalhado (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

Para o projeto da pesquisa em questão, a atenção se volta aos cinco primeiros passos sugeridos no primeiro bloco de Romberg (ONUCHIC; NOGUTI, 2014), com foco ao passo quatro no que diz respeito à produção do modelo modificado. Nesse contexto o fenômeno de interesse da pesquisa é “O estudo da linguagem matemática acerca do número racional segundo a Metodologia de Ensino-Avaliação-Aprendizagem de

Matemática através da Resolução de Problemas”. A seguir, na Figura 1, é apresentado o Modelo Modificado para a realização da pesquisa.

Figura 1: Modelo Modificado



Fonte: elaborado pelo próprio autor

A pesquisa possui uma abordagem qualitativa que se apoia na Metodologia Científica de Romberg (ONUICHIC; NOGUTI, 2014). Para a coleta dos dados, toma-se como medida, o que Ludke e André (1986) chamam de observador participante, em que o pesquisador tem acesso às informações pertinentes a seu objeto de estudo e expõe seus objetivos ao grupo de trabalho. Nesse caso, o grupo será constituído pelos alunos, pais de alunos, professores e gestores de uma escola. Por isso, a pesquisa

contará com o auxílio de um professor que ministre aulas do Ensino Fundamental Ciclo I e uma escola que serão parceiros à pesquisa. É importante ressaltar que, neste caso, o professor está ciente de suas contribuições na pesquisa, e assinará o Termo de Consentimento, documento que constará todas as informações pertinentes para a participação do professor na pesquisa. Os pais e alunos também devem estar cientes da realização da pesquisa na sala de aula, sendo assim, será elaborado um Termo de Compromisso para os alunos.

Para a realização desta pesquisa, segundo a Metodologia Científica de Romberg, deve-se ser feito um levantamento de pesquisas realizadas na área de linguagem matemática e sobre o estudo de números racionais, e logo após prosseguir com a execução dos passos apresentados no modelo modificado, através de estratégias e procedimentos de pesquisa (ONUCHIC; NOGUTI, 2014).

Pretende-se saber a frequência com que estes alunos são expostos à Resolução de Problemas. Estes estudos serão feitos mediante entrevistas e/ou questionários aos alunos e seu professor de matemática. A intenção de realizar entrevistas consiste em analisar a prática do professor de matemática frente à Resolução de Problemas. As entrevistas serão registradas por gravadores para facilitar o trabalho do pesquisador e do professor entrevistado. Todavia, estas devem ser transcritas para a análise dos dados.

Enfim, após conhecidos o contexto escolar e o contato dos alunos com a Resolução de Problemas, serão elaboradas atividades que envolvam o estudo da linguagem matemática sobre o número racional. Essas atividades são pautadas em problemas e serão realizadas com os alunos na sala de aula com o auxílio do professor de matemática da escola parceira, com o intuito de analisar o comportamento dos alunos em relação à resolução de problemas e quais seus questionamentos sobre número racional, mas, principalmente, sobre a linguagem matemática estudada durante a realização dessas atividades. Todas as atividades realizadas em sala de aula serão registradas de forma escrita para análise posterior, em registros que chamarei de folha de atividades.

Forma de análise dos resultados

No decorrer da pesquisa, espero obter quais as contribuições que o estudo da linguagem matemática acerca do número racional possibilitou à resolução de problemas.

Esta pesquisa também deve colaborar na formação de um aluno crítico nas aulas de matemática, que sabe se comunicar matematicamente, se questiona sobre as palavras que lê, busca interpretá-las, e consegue diferenciar as personalidades que o número racional possui e os diferentes contextos em que estão presentes.

Para isso, após a aplicação das atividades propostas deve ser feita a análise dos resultados desta atividade através de um estudo de todos os dados obtidos na pesquisa: a literatura estudada, estudo e compreensão das entrevistas/questionários feitos com os alunos e professores, observação do desenvolvimento das atividades propostas pelos professores e o desempenho dos alunos nas folhas de atividades.

Assim, a análise dos dados segue uma abordagem qualitativa segundo Bogdan e Biklen (1994), trazidos por Borba e Araújo (2004), em que os autores apresentam algumas características da pesquisa qualitativa em Educação Matemática. Algumas das que cabem ao projeto de pesquisa são a fonte direta de dados para a investigação da pesquisa, onde o pesquisador é instrumento principal e, o interesse do pesquisador pelo processo mais do que pelos resultados (BORBA; ARAÚJO, 2004).

Deve-se analisar qual a influência do professor durante a resolução de problemas dos alunos no estudo da linguagem matemática. Espera-se que esta influência seja satisfatória e decisiva, ou seja, que o aluno possa estudar o significado das palavras, entender os símbolos matemáticos e seus significados sobre o número racional com o auxílio de seu professor com base na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

Referências

- ALLEVATO, N. S. G; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: Por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R. ET AL. (org.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 35-52.
- BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. Pesquisa qualitativa em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L.(org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2004, p. 23-29.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** (Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental). Brasília: MEC, 1998.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas.** São Paulo: Editora da UNESP, 1999, p. 199-218.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (org.) **Educação Matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 2004. p. 212-231.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. As Diferentes “Personalidades” do Número Racional Trabalhadas através da Resolução de Problemas. **BOLEMA**, Rio Claro (SP), v. 21, n. 31, p. 79 a 102. 2008.

ONUCHIC, L. R.; NOGUTI, F. C. H. A Pesquisa Científica e a Pesquisa Pedagógica. In: ONUCHIC, L. R. ET AL. (org.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática.** Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 53-68.

PIMM, D. Pupils’ mathematical talk. In: **Speaking Mathematically: Communication in Mathematics Classrooms.** London and New York: Routledge, 1987, p. 22- 49.

SANTOS, V. M. Linguagens e comunicação na aula de matemática. In: NACARATO, A. M. e LOPES, C. E. **Escritas e Leituras na Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005, p. 117-125.

SMITH III, J. P. The Development of Students’ Knowledge of Fractions and Ratios. In: LITWILLER, B; BRIGHT, G. (org.). **Making Sense of Fractions, Rations, and Proportions.** Yearbook 2002. NCTM, 2002, p. 3-18.