

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: SIGNOS, SENTIDOS E SIGNIFICADOS

*Luiz Carlos Leal Junior*  
*Instituto Federal de São Paulo (IFSP - Sertãozinho)*  
*jhcleal@gmail.com*

*Lourdes de La Rosa Onuchic*  
*Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP-Rio Claro)*  
*lronuchic@gmail.com*

### Resumo:

Esta investigação tem por objetivo trabalhar questões a respeito de signos, de sentidos e de significados que perpassam as práticas de ensino e de aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas. Trata-se de uma pesquisa qualitativa sobre uma proposta a respeito dos discursos presentes em trabalhos acadêmicos que tratam da temática Resolução de Problemas. Discorreremos sobre o trabalho com os signos, a produção de sentido e as significações que emergem dessa prática e que destacam desafios e possibilidades para a Educação Matemática.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Resolução de Problemas; Signos; Sentido; Significado.

### 1. Introdução

Muitos trabalhos em Resolução de Problemas dispostos no meio acadêmico não expressam de maneira clara, qual o sentido do próprio termo Resolução de Problemas. A produção de sentidos fica à mercê de interpretações muitas vezes desconexas e contraditórias ou que se baseiam apenas nas crenças dos docentes, haja vista a falta de um entendimento fundante sobre o que são signos e o que significam os termos sentido e significado.

Então nos colocamos a pensar sobre a seguinte questão: Como surge a problemática em torno dos signos, dos sentidos e dos significados em Resolução de Problemas?

De partida, quando se fala em Resolução de Problemas como algo institucionalizado, ou seja, como uma metodologia para dirigir o ensino e promover a aprendizagem em Matemática, à primeira vista somos remetidos às heurísticas de Polya (1945/1957). Para ele, esse método consistia no fornecimento de provas para determinadas conjecturas, que eram atividades de amplo alcance, desenvolvidas com objetivos pedagógicos que pudessem auxiliar professores a tornar a aprendizagem matemática mais ativa e interessante.

Para Ernest (1992), uma série de termos são utilizados em toda a gama de inquérito de abordagens para ensino de matemática, incluindo descoberta, investigação (ou abordagem

experimental), bem como resolução de problemas, que se baseiam nas crenças dos professores e, que, para nós, estão situados equivocadamente no mesmo patamar da análise do sentido e do significado atribuídos a esses termos.

## 2. Sentidos e significados do termo Resolução de Problemas.

Pode-se perceber a importância de se estudar a linguagem e o discurso na Resolução de Problemas, que formam um espectro fundamental em que se busca entender o sentido e o significado de seus atributos. Assim, é o que pretendemos fazer com base nas obras que compõem o escopo desta pesquisa, porque os problemas são enunciados e/ou discursos que intentam em “*materialidade discursiva*, ao abrigar um universo de vozes sociais em múltiplas relações de convergência e de divergência, de harmonia e de conflito, de aceitação e de recusa” (OLIVEIRA; PINHEIRO-MARIZ, 2013, p. 112)(Grifo nosso).

De acordo com as palavras de Brait (1997), essa linguagem matemática que se percebe nos problemas, por um lado diz respeito às relações interdiscursivas e, por outro, às relações interlocutivas, as quais se fazem notórias na prática da Resolução de Problemas, de onde emergem a influência e os desdobramentos da linguagem matemática, a qual se subjaz a uma linguagem vernácula sobre o pensamento matemático e que poderá dar-se em meio à *formação social da mente*, com implicações sobre o ato de pensar e de produção de conhecimento<sup>1</sup>.

No Brasil, em 1999, a pesquisadora Lourdes de la Rosa Onuchic começou a desenvolver trabalhos sobre o tema: ensino e aprendizagem de Matemática *através* da Resolução de Problemas. Em seu artigo, Onuchic (1999), a autora faz menção ao trabalho de Schroeder e Lester (1989), que indica três sentidos diferenciados quando se refere à Resolução de Problemas: (1) ensinar *sobre* a resolução de problemas; (2) ensinar *a (para)* resolver problemas; e (3) ensinar *através da* Resolução de Problemas.

No primeiro caso, o professor ressalta os modelos e as heurísticas de resolução de Polya. O segundo sentido consiste na atenção que o professor dedica à maneira como a Matemática é ensinada, e como ela pode ser construída, desta forma, ensinar Matemática necessariamente para resolver problemas e enquanto se resolve o problema. O terceiro é aquele a que nos dedicamos neste trabalho, isto é, aquele que trabalha a processualidade do

---

1 Conforme esclarece Bicudo (2000) a “produção do conhecimento e construção da realidade como um mesmo movimento no qual o mundo faz sentido para a pessoa, onde ocorre o processo de significação, onde se explicitam as significações e onde participamos da construção da realidade mundana” (BICUDO, 2000, p.41).

ensino e da aprendizagem de matemática *através* da Resolução de Problemas, os quais são o ponto de partida de todo trabalho em sala-de-aula.

Alguns trabalhos sobre a temática em questão apareceram, com grande destaque, no meio acadêmico brasileiro antes de 1999, tratando, de alguma forma, esses três sentidos dados a uma atividade baseada em Resolução de Problemas.

Dante (1991) e Elshout (1985) estudavam sobre o ensinar *a* resolver problemas, com propostas heurísticas e descritivas que visavam à promoção de alguma aprendizagem em Matemática.

Gil Pérez et al. (1992) começaram a falar sobre os atos de se ensinar *a* e *sobre* resolver problemas e que se apresentava como uma crítica ao operativismo, não havendo uma percepção sobre a resolução de problemas como um processo, baseando-se em propostas educativas de cunho tradicional e enciclopédico.

Schoenfeld (1996), nos Estados Unidos, propôs um modo diferente de se trabalhar a Resolução de Problemas. Ele sugere, de uma forma diferenciada, o trabalho *através da* resolução de problemas, contrapondo-se aos sentidos e significados vigentes para a terminologia em questão. Nesse trabalho, o autor já começava a indicar utilidades e limitações ao que era feito, e dispôs que "[...] modelar e simbolizar, comunicar, analisar, explorar, conjecturar e provar – ou seja, atividades *com sentido matemático*, que é aquilo que a Matemática realmente é. Na verdade, fazer sentido deveria ser a principal atividade da escola". (SCHOENFELD, 1996, p. 70) (grifos do autor).

Por sua vez, desde 1998, os nossos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) pregam que

A resolução de problemas, como eixo organizador do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pode ser resumida nos seguintes princípios: a situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisam desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las; o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório (BRASIL, 1998, p. 40).

São esses os três sentidos que vêm sendo divulgados e trabalhados no meio acadêmico quando se trata de Resolução de Problemas. Sobretudo, iremos nos debruçar sobre o terceiro sentido dessa prática metodológica na processualidade do ensino e da aprendizagem, a saber, a construção da Matemática através da Resolução de Problemas.

### 3. A produção de Sentidos e Significados Através da Resolução de Problemas: Nosso território.

Antes de adentrarmos sobre essa questão de signo, sentido e significado, faz-se necessário explicitarmos o território de onde falamos, os conceitos a que nos apegaremos e o nosso ponto de partida.

Trabalhos como Onuchic et al. (2014); Diniz (2001) e Leal Junior e Onuchic (2015) enfatizam que a Resolução de Problemas, enquanto uma prática, ultrapassa o trabalho com simples *problemas convencionais* ou *situações-problema* que são apresentados ou ofertados aos estudantes no final de determinado conteúdo para sua fixação. Para nós, isso é algo que não permite, a nenhum dos atores do cenário educacional (alunos e professores), o reconhecimento e a apreensão de seus signos, quiçá a compreensão de seus sentidos e de seus significados.

Os autores a apresentam como uma Prática, à qual subjazem sua metodologia e seu matiz filosófico. Assim, faz-se necessário evidenciar o que entendemos por problemas e o que os compõem. A noção de problema que utilizamos está de acordo com Onuchic e Alevatto (2011, p. 81), onde problema é “tudo aquilo que não se sabe, mas que se está interessado em fazer”.

Schoenfeld (1996, p. 68-9) apresenta quatro elementos constituintes dos problemas: (1) devem ser acessíveis e facilmente compreendidos, sem vocabulário pouco conhecido pela maioria dos alunos; (2) devem poder ser resolvidos de diversas maneiras e oferecer múltiplas resoluções, valorizando não a resposta, mas as conexões; (3) devem servir, assim como suas resoluções, para a introdução de ideias matemáticas importantes; e (4) devem, se possível, ser como “germens para ‘honestas e boas’ explorações matemáticas” (LAMONATO; PASSOS, 2011, p. 60).

Retomando, de Leal Junior e Onuchic (2015), as questões referentes à processualidade do ensino e da aprendizagem, que teve grande amparo à luz da teoria de Lévy S. Vygotsky, pretendemos adentrar por essa teoria no que concerne ao relacionamento com os signos, na percepção e na construção de sentido e de significado e observar como esses fatores influenciam a teorização que vem sendo construída.

Vygotsky propõe a noção de signo e seus efeitos no desenvolvimento humano como objetos e instrumentos de transformação da natureza e, baseado no materialismo histórico-dialético, busca compreender o sujeito e suas ações no contexto social, histórico e cultural.

Para ele, Vygotsky<sup>2</sup> (2002), a constituição do sujeito dá-se primeiramente pela interação que o mesmo estabelece nesses contextos, ou seja, primeiro o sujeito se depara com a intrasubjetividade, ao passo que os processos psicológicos se dão pela intersubjetividade<sup>3</sup>.

Trata-se de um movimento de internalização “que possibilita ao sujeito se apropriar do que existe no exterior, por meio da mediação de signos apropriados na relação com outros, para torná-la interna. Desta forma, o sujeito constrói a si e aos outros” (PETRONI; SOUZA, 2009, p. 355).

Sendo assim, Vygotsky (2008) nos aponta que, tanto para construção/produção do conhecimento quanto para o estabelecimento das relações entre pensamento e linguagem, a palavra é o signo (da linguagem) que perpassa todos os processos e movimentos, e é utilizado para *significar* e mediar as relações entre os sujeitos. Dessa forma, a linguagem é um elemento político de reprodução da sociedade que, também, é o elemento que interfere no relacionamento com outros signos e que vem a implicar em forças e em potências do pensamento.

Chamamos signos aos estímulos-meios artificiais introduzidos pelo homem na situação psicológica, que cumprem a função de auto-estimulação; [...] todo estímulo condicional criado pelo homem artificialmente e que se utiliza como meio para dominar a conduta – própria ou alheia. [...] O homem introduz estímulos artificiais, confere significado à sua conduta e cria com ajuda dos signos, atuando desde fora, novas conexões no cérebro. (VYGOTSKY, 2002, p. 83-5).

Na esteira dessas considerações, pensamos os signos matemáticos como entes problematizadores e não como coisas estratificadas, porque são dinâmicos. Neste trabalho daremos ênfase a essa perspectiva que vem se mostrando, mesmo que implicitamente, nos trabalhos desenvolvidos em nosso grupo<sup>4</sup>.

Logo, a Resolução de Problemas opera transversalmente pelo Nível de Desenvolvimento Real -NDR, pela Zona de Desenvolvimento -ZDP e pelo Nível de Desenvolvimento Potencial -NDP e, também, implica em um trabalho mais assertivo no

---

2 Levando-se em consideração as diferentes formas de escrita do nome do estudioso russo Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934) - Vygotsky, Vigotsky, Vygotski, Vigotskii, Vigotski, entre outras -, a forma usual neste trabalho será Vygotsky, exceto as referências, as quais serão escritas conforme a grafia do texto original.

3 Qualquer função presente no desenvolvimento cultural da criança aparece duas vezes, ou em dois planos distintos. Primeiro, aparece no plano social e, depois então, no plano psicológico. Em princípio, aparece entre as pessoas e como uma categoria interpsicológica, para depois aparecer na criança, como uma categoria intrapsicológica. Isso é válido para atenção voluntária, a memória lógica, a formação de conceitos e o desenvolvimento da vontade. [...] a internalização transforma o próprio processo e muda sua estrutura e funções. As relações sociais ou relações entre as pessoas estão na origem de todas as funções psíquicas superiores. (VYGOTSKY, 1981, p. 163)(Tradução nossa).

4 O Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas – GTERP–, alocado na UNESP – Campus Rio Claro, vem a ser o núcleo gerador de atividades de aperfeiçoamento, investigações e produção científica nesta linha. Grupo dirigido pela Profa. Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic.

ensino, na aprendizagem e no desenvolvimento cognitivo. Haja vista que, o bom ensino

[...] é aquele pautado pela transmissão do que o estudante não conseguirá descobrir sozinho e pela conceituação de imitação, que vem a ser o cerne dos conceitos vygotskyanos de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), Nível de Desenvolvimento Real (NDR) e Nível de Desenvolvimento Potencial (NDP). A Zona de Desenvolvimento Proximal, em termos da Resolução de Problemas, é o *locus* da cognição, onde as atividades encontram atuação e operação na promoção da aprendizagem matemática, sendo que essa aprendizagem advém das relações do ensino, do desenvolvimento cognitivo na idade escolar e da difusão do *conhecimento socialmente existente*. Assim, a ZDP, comumente definida pela diferença entre o NDP e o NDR, engloba tudo aquilo que o sujeito não consegue realizar sozinho, mas que terá êxito ao obter o auxílio de alguém que o saiba fazer. Portanto, quando num curso propõem-se problemas aos estudantes, deve-se refletir nos propósitos atribuídos aos mesmos e nos objetivos dos estudantes, dado que se busca atuar em suas ZDP's. (LEAL JUNIOR; ONUCHIC, 2015, p. 960-61, grifos dos autores).

Todavia, ao fazer esse movimento por tais conceitos vygotskyanos, a Resolução de Problemas permite, ao professor, conhecer os NDR's de seus alunos, inventar problemas visando ao alcance de seus NDP's e criar as respectivas ZDP's, onde esse movimento se efetivará com vistas à construção do conhecimento, (re)estabelecimento de conceitos e constituição da aprendizagem, onde questões sobre sentido e significado vão ganhando força, e sendo cada vez mais importante uma discussão sobre essa problemática.

#### 4. Sentido e Significado na Resolução de Problemas.

Vygotsky (2008) trata a questão do sentido e do significado para poder trabalhar a relação extremamente estreita entre pensamento e linguagem. Outrossim, faz-se necessário nos debruçarmos sobre o que os intercessores desse trabalho propõem e entendem por sentido e significado, palavras essas tão utilizadas popular e academicamente como sinônimas. Luria (1987), quando se dedicou a estudos linguísticos, acrescentou à obra do primeiro, que o significado está orientado historicamente no interior de um sistema de relações formado objetivamente (que corresponde e se relaciona com o signo) (VYGOTSKY, 2008; LURIA, 1987, p. 45).

Por sua vez, o termo sentido se submete ao contexto em que uma palavra ou expressão está sendo empregada. Vygotsky propõe que o sentido trata de uma atividade consciente na processualidade da significação e da cultura, uma vez que:

o sentido de uma palavra é a soma de todos os fatos psicológicos que ela desperta em nossa consciência. Assim, o sentido é sempre uma formação dinâmica, fluida, complexa, que tem várias zonas de estabilidade variada. O significado é apenas uma dessas zonas do sentido que a palavra adquire no contexto de algum discurso e, ademais, uma zona mais estável, uniforme e exata. (VYGOTSKI, 2001, p. 465).

A significação, na perspectiva dos problemas e da Resolução de Problemas, integra as concepções de sentido, o qual é produzido por meio das práticas sociais (sociointeracionistas), através



da articulação dialética do contexto histórico e cultural, na composição do mundo e da experiência real do sujeito com os objetos.

Moysés (2009) propõe um exemplo, que achamos muito propício, e que vem corroborar com nossa teorização.

Em casa a criança habitua-se desde pequena a vestir roupa. Se no início “roupa” se refere a umas poucas peças de vestuário, com o passar do tempo passa a abarcar peças antes nunca vistas. Assim, graças à possibilidade de generalização que oferece a palavra, a criança ao se defrontar, por exemplo, com um espartilho ou uma anágua de babados, ainda que seja pela primeira vez, provavelmente lhes atribuirá o significado de “roupa”. [...] Essa mesma palavra, no entanto, poderá ser utilizada em diferentes sentidos. A jovem de classe média-alta quando reclama que “não tem roupa para ir à festa” quer dizer algo muito diferente do pobre que diz que “não tem roupa para vestir”; a lavadeira que diz que “ainda não entregou a roupa da semana” está pensando em algo muito diferente da madame que afirma: “vi logo que era gente fina pela roupa”. Entretanto, o significado da palavra “roupa” continua inalterado. (MOYSÉS, 2009, p. 39-40, Grifos do autor).

Percebe-se que desde o início de sua escolarização ou alfabetização matemática, o aluno se depara com números e figuras geométricas. Na problemática referente ao curso de Traçador de Caldeiraria do PRONATEC do IFSP<sup>5</sup>, que Leal Junior e Onuchic (2015) trabalharam, houve a abordagem de conteúdos matemáticos junto a uma turma de alunos com dificuldades de aprendizagem. Daquela perspectiva, trazemos o conteúdo unidades de medidas e transformações de unidades, por ter-nos proporcionado uma abordagem interessante sobre sentido e significado diante dos problemas propostos.

Um dos problemas que o professor levou para os encontros foi o seguinte:

*Em uma caldeira, o Sr Wilson produziu 56.000m<sup>3</sup> (metros cúbicos) de um substrato para alimentar as máquinas térmicas. Passado um tempo, ele armazenou 180.000l (litros), desse substrato, em outra caldeira e metade do que sobrou foi utilizado para outros fins industriais. Quantos m<sup>3</sup> ainda restaram dentro da primeira caldeira? (Material do professor, 09/04/2014).*

Partindo para o desenvolvimento da prática da Resolução de Problemas, os alunos<sup>6</sup> sentiram-se familiarizados com os termos do problema, uma vez que as unidades de medida faziam parte do seu dia a dia, e sabiam exatamente o que significava cada uma delas. Isso porque, desde que iniciaram sua vida no mercado de trabalho, já se defrontavam com as unidades de medida  $m^3$  e  $l$ , e quase todos sabiam como interpretá-las.

Durante os procedimentos da prática metodológica<sup>7</sup>, mais especificamente durante as

5 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Sertãozinho, no interior paulista, o qual sediou as atividades do programa analisado.

6 Manteremos os mesmos nomes dos alunos que Leal Junior e Onuchic (2015) propuseram em seu trabalho, por se tratar da mesma turma e da mesma proposta pedagógica. Lá o docente dividiu a turma em dois grupos que, inicialmente eram compostos por seis alunos, os quais foram chamados de G1 e G2, mas na atividade que evocamos nesse trabalho, ambos os grupos contavam com 4 alunos cada.

7 Onuchic et al. (2014) apresentaram um roteiro para auxiliar os professores na elaboração do planejamento de suas aulas, que consiste em dez passos. São eles: (1) Proposição do problema, (2) leitura individual, (3) leitura em conjunto, (4) resolução do problema, (5) observar e incentivar, (6) registro das

leituras individual e em conjunto, pudemos evidenciar que dois alunos não conseguiram entender o que interrogava o problema. Os alunos Pedro e Aline tiveram dificuldades relacionadas à linguagem, em que o primeiro não conseguiu sequer construir alguma relação entre os signos e tão pouco perceber seus significados.

Aline, a princípio disse não ter entendido nada e, quando questionada pelo docente sobre suas dúvidas, mostrou-se incomodada, até porque não conseguia expressar suas reais dúvidas face ao problema. Porém, após o professor ter feito a leitura com os alunos, buscando explicar o que se pretendia com o problema, expô-lo em uma linguagem mais acessível ao público, os alunos reconheceram o que deveria ser resolvido e começaram a construir alguns pensamentos a respeito de medidas de capacidade.

Pedro, que já era trabalhador de usina, conseguiu, através da reconhecimento, perceber que já havia visto uma situação semelhante, mas, que não sabia ao certo que direção seguir. Então pôs-se a discutir a resolução com seu grupo. Relatou ele:

*"- Lá na usina um trabalhador ao fazer os cálculos que foram prescritos pelo engenheiro esqueceu de prestar atenção nas unidades de medida que tinham determinado, achou que era tudo  $m^3$ , fez as contas dele na calculadora pra ver o volume da caldeira e despejou o fluido. Quando o engenheiro voltou ficou furioso, porque tinha muito menos líquido do que deveria, e como lá a gente trabalha com pressão nas máquinas, poderia ter causado um acidente, ou até mesmo uma explosão. Mas, isso foi resolvido porque o encarregado logo desligou a caldeira. Agora que entendi o que você quer, posso dizer que é um problema bem interessante."* (Material do professor, 09/04/2014).

Os alunos do G2 estavam desenvolvendo o problema de maneira bem articulada e espontânea, como se isso fosse algo corriqueiro. Algo que atribuímos ao fato do problema estar inserido dentro de seus contextos social, histórico e cultural. Percebemos, com base em suas anotações, que eles seguiram um raciocínio bastante operacional e tecnicista que, porém, foi compensado no momento da plenária, onde os componentes conseguiram explicar, através do *pensar-em-alta-voz*<sup>8</sup>, o que pensaram para resolver o problema.

Assim, constatamos que, para os quatro componentes desse grupo, os signos  $m^3$  e  $l$  tinham um sentido, pois conseguiram expor que os mesmos coexistiam dentro de uma relação de proporcionalidade aplicada, e mediam os volumes de caldeiras de formas cilíndricas e poliédricas não-usuais, o que se dava de uma forma mecânica e com auxílio de calculadora. Auferimos que esse ato se deve à aplicação e aos trabalhos que desenvolvem no seio das usinas, o que pode ser um agenciamento para relacionarem-se com os signos e apreenderem os conceitos relacionados.

---

resoluções na lousa, (7) plenária, (8) busca do consenso, (9) formalização do conteúdo, (10) proposição e resolução de novos problemas. (Idem, Ibidem, p. 45).

<sup>8</sup> Trata-se de um movimento de metacognição e autorregulação, onde o estudante narra como aprendeu a aprender. (LEAL JUNIOR; ONUCHIC, 2015, p. 965).



Aqueles que não conseguiam ver alguma relação entre essas unidades de medida, sabiam seus significados separadamente, ou melhor, havia significado para cada uma delas de forma singular nos contextos em que estavam inseridos. Em suas atividades, percebiam, formavam e atribuíam sentido a elas. Mesmo assim, após a exposição de uma relação entre elas, lhes foi permitido relacionar o significado de uma à outra.

Todavia o G1 também estava seguindo um raciocínio semelhante. Porém de forma mais dificultosa. Aline possuía significado para  $m^3$  e  $l$  (mesmo que baseado no senso comum) mas não conseguia avançar na resolução do problema, conforme falou "*essa unidade  $m^3$  é pra medir espaço, como algo quadrado, e  $l$  o volume de líquidos. Mas, aqui eles estão dizendo que é a quantidade de líquido dentro de um cilindro, essa tal de caldeira. [...] e outra coisa, eles acham que sabem o que estão fazendo, mas não sabem me dizer por quê  $1m^3 = 1000l$ .*" (Material do professor, 09/04/2016).

A relação  $1m^3 = 1000l$  foi utilizada pelos dois grupos como ponto de partida para iniciar a resolução do problema. E, quando interrogados sobre o seu porquê, disseram que, quando vão pra usina trabalhar ou prestar serviços técnicos, esse é um dado que lhes é fornecido. Foi uma relação que denominaram *Relação da Caixa d'Água*, e explicaram que, em uma caixa d'água de medidas (comprimento x altura x largura)  $1m \times 1m \times 1m$ , cabem  $1000l$  de água. No momento da plenária, esse grupo iniciou em um tom de explanação e retórica, a construção (geométrica) da relação  $1l = 1dm^3$ , o que nos motivou pelo fato de terem cuidado quando trabalham com unidades de medida, e que destacaram, dentro de sua lógica, que " $1m^3 = 1m \times 1m \times 1m = (1 \times 1 \times 1) \times (m \times m \times m)$ , onde os números você deve multiplicar e as unidades de medidas devem ser contadas quantas tem, daí a gente mantém ela e eleva ao número de vezes que ela aparece. E se você não respeitar isso e não prestar atenção quando for trabalhar com uma caldeira pode gerar até um acidente"

(Ignácio, Material do professor, 09/04/2014).

A partir daí colocaram que não precisariam calcular volume da caldeira, pois essa informação já era dada.

Sobretudo, percebemos que os signos desta atividade eram conhecidos, a inserção problemática tinha significado para cada participante e, para a maioria, com exceção de Aline, a atividade passou a fazer sentido. Não obstante, o sentido que ela atribuía ao signo  $m^3$  era diferente daquele atribuído por seus colegas. Para eles, o sentido do termo era uma forma de medir volume de caldeiras e outras formas espaciais. Já, para ela, era uma forma de medir apenas volumes de paralelepípedos, e  $l$  a unidade de medida do volume de líquido de um recipiente, como o volume de uma garrafa. São esses os sentidos diferentes que emergiram da atividade. Embora os significados permanecessem inalterados.

Esse problema, bem como outros que foram trabalhados no referido programa, nos apontam que é imprescindível, em um trabalho pautado pela Resolução de Problemas, que o professor pense nos problemas apresentados de modo que os alunos reconheçam os signos envolvidos. Para que o engendramento, entre pensamento e linguagem, seja possível e que a aprendizagem e a produção do conhecimento sejam efetivadas, é necessário que a linguagem dos problemas seja clara e compreensível, e que os signos sejam reconhecíveis, que os significados sejam comumente definidos e estabelecidos e, por fim, que os sentidos sejam compartilhados e passíveis de discutir e aprender com eles.

Na esteira dessas considerações, percebemos que é mister que os alunos entendam os significados dos termos e conceitos inerentes aos problemas e, em seguida, percebam os sentidos que podem emergir de tais discursos. Caso não se tenha cautela com essas considerações, pode-se incorrer em erros de compreensão ou em impedimento para que os alunos consigam resolver os problemas.

## 5. Considerações Finais

Sendo a Resolução de Problemas uma Prática Sociointeracionista, ela opera na análise e na produção de sentidos, ao passo que, pensando com Vygotsky (2008), as palavras e enunciados não se correspondem recíproca e equivalentemente ao pensamento. Mas, o processo que caminha indiretamente do pensamento para a palavra passa pela produção de significado. O que se torna patente quando pensamos nas composições dos problemas, que trazem consigo signos, enunciados e discursos, que devem engendrar sentido e significado.

O que aqui foi apresentado é uma intervenção para o trabalho no âmbito educacional, como desafios e possibilidades na efetivação da prática da Resolução de Problemas no bojo da Educação Matemática na contemporaneidade. Quando falamos em signo, queremos enfatizar que eles permeiam e são necessários à Resolução de Problemas, pois como foi dito acima, são entes problematizadores, que implicam na construção de conhecimentos, e compõem os problemas e os conceitos a ele relacionados. Isso por que “os conceitos que serão construídos pelos problemas, dentro do processo de ensino-aprendizagem, são conceitos matemáticos que, por sua vez, são conhecimentos científicos ainda não apreendidos” (LEAL JUNIOR; ONUCHIC, 2015, p. 962).

Todavia, pensando na processualidade do ensino e da aprendizagem através da Resolução de Problemas, devem estar relacionados: as significações que são colocadas nos problemas, os sentidos que envolvem as atividades e, por fim, o relacionamento que essa

prática permite aos estudantes com os signos. Ou seja, acreditamos que a aprendizagem seja potencializada em *relacionamentos sensíveis*, na linguagem e no pensamento dos estudantes com e a partir dos signos. Ao professor, na perspectiva da Resolução de Problemas, cabe o trabalho de agenciamento desses estudantes (com os signos) e o refletir criticamente sobre os sentidos e significados trazidos nos e pelos problemas.

## 6. Referências

- BICUDO, M. A. V. A pesquisa qualitativa fenomenológica à procura de procedimentos rigorosos. In: BICUDO, M.A. V.; CAPPELLETTI, I. F. (orgs). *Fenomenologia: confrontos e avanços*. São Paulo: Cortez. pp. 70-102. 2000.
- BRAIT, B. (org). *Bakhtin, dialogismo e construção do sentido*. Campinas, Unicamp, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília: MEC, 1998.
- DANTE, L. R. *Didática da resolução de problemas de matemática*. São Paulo: Ática, v. 1, 1991.
- DINIZ, M. I. Resolução de Problemas e Comunicação. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Orgs.) *Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- ELSHOUT, J.J. *Problem solving and education, state of the art paper*. Early conference Lewen. Junho de 1985.
- ERNEST, P. PROBLEM SOLVING: Its Assimilation to the Teacher's Perspective. In: Ponte, J. P.; Matos, J. F.; Matos, J. M.; Fernandes, D. (Eds). *Mathematical Problem Solving and New Information Technologies*, Berlin: Springer-Verlag, 287-300. 1992.
- GIL PÉREZ, D.; MARTINEZ-TORREGROSA, J.; RAMIREZ, L.; DUMAS-CARRÉ, A.; GOFARD, M.; PESSOA de CARVALHO, A.M. *Questionando a didática de R.P.: elaboração de um modelo alternativo*. Caderno Catarinense de Ensino de Física, 9(1):7-19. 1992.
- LAMONATO, M.; PASSOS, C. L. B. *Discutindo Resolução de Problemas e Exploração-Investigação Matemática: Reflexos para o Ensino da Matemática*. Zetetiké, Campinas, v. 19, n. 36, Jul. / Dez., p. 51 – 74, 2011.
- LEAL JUNIOR, L. C.; ONUCHIC, L. R.. *Ensino e Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas como Prática Sociointeracionista*. Rio Claro: Bolema, v. 29, n. 53. dez/ 2015.
- LURIA, A. R. *Pensamento e linguagem: as últimas conferências de Luria*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1987.
- MOYSÉS, L. *Aplicações de Vygotsky à educação matemática*. Papirus Editora, 2009.
- OLIVEIRA, M. A.; PINHEIRO-MARIZ, J. *Dialogismo e Vontades de Verdade na Discursividade da Cinderela*. Rev. de Letras. n. 32. vol. 1. jan/jun. 2013.
- ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de Problemas. In: M. A. V. B. (Org.). *Pesquisa em educação matemática*. São Paulo: Editora da UNESP. p. 199-218. 1999.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. *Pesquisa Em Resolução de Problemas: Caminhos, Avanços e Novas Perspectivas*. BOLEMA, Rio Claro/ SP, v. 25, n. 41, p. 73-98.2011.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Orgs.). *Resolução de Problemas: Teoria e Prática*. Paco Editorial. Jundiaí. 2014.

PETRONI, A. P.; SOUZA, V. L. T. Vigotski e Paulo Freire: Contribuições para a autonomia do professor. *Rev. Diálogo Educ. Curitiba*, v. 9, n. 27. p. 351-361. mai-ago. 2009.

POLYA, G. *How To Solve It*. 2a ed. Princeton: Princeton University Press. 1957.

SCHOENFELD, A. Porquê toda esta agitação acerca da resolução de problemas? In P. Abrantes, L. C. Leal, e J. P. Ponte (Eds.). *Investigar para aprender matemática*. Lisboa: APM e Projecto MPT, p. 61-72, 1996.

VIGOTSKI, L. S. Pensamento e palavra. In: Vigotski; L. S. *A construção do Pensamento e da Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes. 2001.(Original publicado em 1934).

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes. 2008.

\_\_\_\_\_. *A formação social da mente*. 6. ed., São Paulo: Livraria Martins Fontes. 2002.

\_\_\_\_\_. The genesis of higher mental functions. In: Wertsch, J. V. (ed.) *The Concept of Activity in Soviet Psychology*. pp.144–188. Armonk, NY: M.E. Sharpe. 1981.