



## **A METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM NOS 4<sup>OS</sup> E 5<sup>OS</sup> ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Késia Caroline Ramires Neves\*  
Leila Pessôa Da Costa\*\*  
Lilian Akemi Kato\*\*\*

### **Resumo**

Este texto apresenta os resultados de uma pesquisa de cunho qualitativo, realizada com um grupo de professores dos 4<sup>os</sup> e 5<sup>os</sup> anos do Ensino Fundamental. O objetivo foi o de investigar o que sabiam esses professores sobre a resolução de problemas como estratégia metodológica no processo de ensino da matemática e as possíveis consequências na aprendizagem dos alunos. Dentre as motivações para esta pesquisa destaca-se a avaliação da Prova Brasil, elaborada pelo INEP, cujo foco em matemática é na Resolução de Problemas. Os resultados obtidos evidenciam o fato de que esses professores investigados ensinam sobre como resolver problemas ou para resolver problemas, ao invés de ensinar por meio da Resolução de Problemas, com implicações na avaliação da Prova Brasil.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Prova Brasil. Resolução de Problemas.

## **A METHOD OF SOLVING PROBLEMS IN THE PROCESS OF TEACHING AND LEARNING IN 4<sup>S</sup> 5<sup>S</sup> YEARS AND BASIC EDUCATION**

### **Abstract**

This paper presents the results of a qualitative study conducted with a group of teachers of students who attend the 4<sup>s</sup> and 5<sup>s</sup> years of elementary school. The aim was to investigate what these teachers knew about Problems Solving as a methodological strategy in the teaching of mathematics and the possible consequences on students' learning process. Among the motivations for this research is the evaluation of Proof Brazil, elaborated by INEP, whose focus is on mathematical Problems Solving. The results evidence the fact that these teachers teach investigated on how to Problems Solving or to Problems Solving, not to teach through Problems Solving, with implications for the evaluation of Proof Brazil.

**Keywords:** Mathematics Education. Brazil Test. Problem Solving.

### **Introdução**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997) de Matemática apontam a Resolução de Problemas como foco de ensino a partir dos anos 80 e consideram o problema

como um elemento que pode contribuir com o processo de construção do conhecimento por oportunizar o desenvolvimento de diversos conceitos matemáticos durante sua resolução.

O papel do professor, nesse cenário, é fundamental na condução do processo de ensino para que ele favoreça as conexões entre os diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos. Assim, a Resolução de Problemas pode ser vista como uma metodologia de ensino, como um ponto de partida e um meio de se ensinar Matemática<sup>1</sup>.

Além de sua importância como metodologia de ensino, a Resolução de Problemas é sugerida como forma de se avaliar os conhecimentos matemáticos na Prova Brasil, o que de certa forma aumenta sua relevância dentre as metodologias utilizadas no contexto escolar.

Essa visão é também a preconizada pelo INEP (2009, p.72), que entende por problema:

[...] qualquer situação que coloque um desafio real para o estudante, na qual ele não disponha de todos os conhecimentos necessários para resolvê-la, mas que, por outro lado, disponha de alguns conhecimentos que possa mobilizar para resolver o problema e lhe permita interpretá-lo e percebê-lo, esboçando algum plano para resolvê-lo. Ou seja, o problema não deve ser tão fácil, de modo a não se configurar como desafio aos estudantes, mas também não deve ser tão difícil, de modo que sequer possa ser interpretado por eles (INEP, 2009, p.72).

Por outro lado, o nível de proficiência alcançado pelos alunos na área Matemática é muito baixo (conforme Tabela 1), o que nos faz supor que a abordagem da Resolução de Problemas ainda não tem sido utilizada de forma adequada.

**Tabela 1:** Porcentagem de Alunos por Nível de Proficiência em Matemática dos 4<sup>os</sup> / 5<sup>os</sup> Anos do Ensino Fundamental, segundo Brasil – Total

UF	Nível de Proficiência									
	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7	Nível 8	Nível 9
<b>BRASIL</b>	2,24	8,11	16,29	19,31	17,80	15,03	10,67	6,16	2,69	1,70

Fonte: MEC/INEP, 2012.

<sup>1</sup> A palavra MATEMÁTICA recebe neste texto dois significados diferentes, assim como ocorre na literatura. Quando estivermos nos referindo a MATEMÁTICA como disciplina ou grande área de conhecimento, sua escrita virá assim: Matemática. Quando nos referirmos a MATEMÁTICA como adjetivo (ex.: questão matemática; pensamento matemático), sua escrita será: matemática. Da mesma forma, o termo RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, enquanto metodologia, será grafado com letra maiúscula (Resolução de Problemas) e quando se referir a ação de resolver uma determinada situação, com letra minúscula (resolução de problemas).

Diante do exposto, nossa pesquisa buscou fazer um levantamento do que sabiam os professores sobre a Resolução de Problemas enquanto metodologia de ensino, como a utilizam na prática e se essa prática de ensino fica de alguma forma evidenciada nas produções dos alunos nas situações em que essa metodologia é utilizada.

### **Para além da semântica: estratégia ou metodologia; exercício ou problema?**

#### **Estratégia ou metodologia?**

Concebemos a estratégia como algo que se refere ao como fazer, ou seja, as formas e os procedimentos de ensino. Nessa perspectiva, a metodologia de ensino assume o papel de uma “articulação de conjunto entre os objetivos que nos colocamos e a situação da qual partimos, passando pelas mediações necessárias para implementá-las”, tal como posto por Jara (*apud* VASCONCELLOS, 1995, p.74).

Nesse sentido, a metodologia é mais do que apenas utilizar um recurso ou um procedimento, pois está articulada ao conhecimento atual do aluno com vistas aos objetivos que se espera atingir. Para essa articulação o professor deve diagnosticar as dificuldades dos alunos e organizar as atividades para superá-las.

Trabalhar com a Resolução de Problemas é proporcionar situações de provocação e questionamento; é comparar e partilhar ideias e saberes matemáticos, além de discutir caminhos diferentes que levam a um mesmo resultado (PONTE, 2009).

Outro aspecto importante defendido por Ponte (2009) é o papel da colaboração entendida como a conjugação de esforços de diversas pessoas, que constitui uma estratégia chave tanto no trabalho em sala de aula, como para enfrentar os problemas da prática profissional. Várias pessoas trabalhando em conjunto têm mais ideias, mais energia e mais força para derrubar obstáculos, capitalizam nas competências individuais, mas têm que se adaptarem uns aos outros, trabalhando em conjunto de modo eficiente, sendo esse um procedimento significativo na Resolução de Problemas enquanto metodologia.

## Exercício ou problema?

Na concepção por nós adotada em relação ao processo de ensino e de aprendizagem, é importante que se diferencie: qual é o papel do exercício e qual é o do problema.

Segundo Dante (2009, p.43), um exercício: “[...] como o próprio nome diz, serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo”. Assim, os exercícios visam praticar os algoritmos e, em geral, são os mais comuns nos cadernos e livros escolares, seja como atividade em sala de aula, ou como tarefa extraclasse. Em alguns casos, alguns problemas se revestem desse mesmo objetivo, assim como os problemas classificados pelo autor como sendo do tipo Padrão: “[...] os que envolvem a aplicação direta de um ou mais algoritmos anteriormente aprendidos e não exige nenhuma estratégia [...]” (DANTE, 2009, p.25).

Quanto ao problema, quando visto na perspectiva da Resolução de Problemas enquanto uma metodologia, refere-se a uma proposta de ensino voltada para a construção de conceitos matemáticos, ao invés de sua exercitação.

Em 1980, nos EUA, o NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) publicou documentos visando melhorar o ensino da Matemática, recomendando que resolver problemas deveria ser o foco da matemática escolar nos anos oitenta do século passado.

Nesse período, havia basicamente três concepções sobre resolução de problemas: (1) ensinar **sobre** resolução de problemas; (2) ensinar **para** a resolução de problemas; (3) ensinar **através** da resolução de problemas.

Essas perspectivas implicavam em: (a) ensinar **sobre** resolução de problemas – preocupar-se com as heurísticas (estratégias); exemplo: os passos sugeridos por Polya (1978); (b) Ensinar **para** a resolução de problemas: separa o ensino de Matemática da resolução de problemas; exemplo: matemática utilitária; (c) Ensinar **através** da resolução de problemas: considera o problema como ponto de partida e orientação para a aprendizagem (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p.79-80).

A partir dos *Standards* 2000<sup>2</sup>, educadores matemáticos passaram a pensar em uma metodologia de ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. Segundo Onuchic e Allevato (2011, p.80), “o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo co-constructores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo”.

Nos anos 1980, George Polya propõe um procedimento metodológico utilizando quatro etapas: compreender o problema; elaborar um plano; executar um plano e fazer o retrospecto ou verificação. Para esse autor, o foco estaria nos tipos de procedimentos utilizados pelos alunos, em como aplicam seus conhecimentos a novas situações. Salienta ainda que a revisão da solução é a etapa mais importante, pois ela propicia uma depuração<sup>3</sup> e uma abstração<sup>4</sup> da solução do problema.

Para que o processo de depuração e abstração possa ser compartilhado, favorecendo a competência para pensar matematicamente, um procedimento importante é a instauração do coletivo como ponto de referência e discussão, reforçando o que apontamos anteriormente.

Dante (2009) enfatiza os procedimentos dos alunos e categoriza os problemas em Problemas: de Reconhecimento; de Algoritmos; Padrão; Processo ou Heurístico; de Aplicação e de Quebra-cabeça. Segundo o autor, um “bom” problema deve:

Ser desafiador para o aluno [...] ser real para o aluno [...] Ser do interesse do aluno [...] Ser o elemento desconhecido de um problema realmente desconhecido [...] Não consistir na aplicação evidente e direta de uma ou mais operações aritméticas [...] Ter um nível adequado de dificuldade (DANTE, 2009, p.50-52).

---

<sup>2</sup> *Standards* 2000: “oficialmente chamados *Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2000), no qual são enunciados seis Princípios (Equidade, Currículo, Ensino, Aprendizagem, Avaliação, e Tecnologia); cinco Padrões de Conteúdo (Números e Operações, Álgebra, Geometria, Medida, e Análise de Dados e Probabilidade); e cinco Padrões de Procedimento, entre os quais o primeiro é Resolução de Problemas, seguido por Raciocínio e Prova; Comunicação; Conexões; e Representação” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p.79).

<sup>3</sup> Pinedo e Pinedo (2008, p.144) apontam que a depuração tem como objetivo “[...] verificar a argumentação usada, procurando simplificá-la. Pode-se chegar ao extremo de buscar outras maneiras de resolver o problema, possivelmente mais simples, mas menos intuitivas e só agora acessíveis ao resolvidor”.

<sup>4</sup> Com relação à abstração Pinedo e Pinedo (205, p. 134) colocam que “[...] o objetivo é refletir no processo de solução procurando descobrir a essência do problema e do método de resolução empregado. Tendo-se sucesso nessa empreitada, poder-se-á resolver outros problemas mais gerais ou de aparência bastante diferente (PINEDO; PINEDO, 2008, p.144)”.

O autor afirma que o problema é um obstáculo a ser superado, algo a ser resolvido e que exige o pensar consciente do indivíduo para solucioná-lo.

Para Onuchic (1999, p.204), a Resolução de Problemas “envolve aplicar a matemática ao mundo real, atender a teoria e a prática de ciências atuais e emergentes e resolver questões que ampliam as fronteiras das próprias ciências”. Para tanto, faz-se necessário:

Compreender os dados de um problema, tomar decisões para resolvê-lo, estabelecer relações, saber comunicar resultados e ser capaz de usar técnicas conhecidas são aspectos que devem ser estimulados em um processo de aprendizagem *através* da Resolução de Problemas (ZUFFI; ONUCHIC, 2007, p.5).

Para Onuchic (1999), a Resolução de Problemas é uma metodologia que possibilita potencializar o aprendizado do aluno, preparando-o para lidar com situações inesperadas, que buscam o que o aluno já sabe para aprimorar ainda mais seus conhecimentos.

Justulin e Onuchic (2011, p.5) apontam ainda que é fundamental que o professor, ao se utilizar da Resolução de Problemas, reflita sobre algumas questões, tais como: Isso é um problema? Por quê? Que tópicos de matemática precisam ser iniciados com esse problema? Haverá necessidade de se considerar problemas menores (secundários) associados a ele? Para que turmas escolares você acredita ser este problema adequado? Que caminhos poderiam ser percorridos para se chegar à sua solução? Como observar a razoabilidade das respostas obtidas? Você, como professor, teria dificuldade em trabalhar este problema? Que grau de dificuldade você acredita que seu aluno possa ter diante desse problema? Como relacionar o problema dado com aspectos sociais e culturais?

Apesar da contribuição da metodologia da Resolução de Problemas, muitos professores nem sequer a propõe. Alves e Nascimento (2012, p.352), por exemplo, em recente estudo realizado sobre a concepção dos professores acerca da Resolução de Problemas, concluem que os professores se preocupam com o ensino da Matemática, mas não utilizam a Resolução de Problemas na construção de conhecimentos.

Ainda sobre a prática dos professores, Ponte (2009) observa que, no ensino tradicional, ele é visto como exercício e muitas vezes proposto a partir de situações artificiais, nas quais só há uma estratégia ou resposta certa, e que compete ao aluno receber as explicações acerca de sua realização por parte do professor, que geralmente mostra “exemplos” para os alunos aprenderem “como se faz”. Nesse processo, a comunicação entre professor e aluno é mínima e o primeiro, além de propor as questões, fornece “pistas” para sua resolução e responde às dúvidas dos alunos.

Para ampliar a compreensão dos professores, Ponte (2009) dialoga com as duas concepções sobre Resolução de Problemas: como estratégia e como metodologia. Ele estabelece que o trabalho com a Resolução de Problemas está apoiado na tríade: compreender o problema e formular um plano (realizar o plano), refletir e analisar o trabalho feito.

Apesar de não diferenciar problema de exercício, Ponte (2009) corrobora a importância da formulação de uma estratégia e sua justificação, apoiadas em uma conjectura necessária para sua demonstração, de forma a construir uma cadeia argumentativa. Nesse processo, os alunos explicam e justificam seu raciocínio, discutem com os colegas, socializam seus resultados, aprendem a partir da sua experiência matemática e reflexão.

Schoenfeld (1996) sugere que os problemas tenham pelo menos quatro características:

[...] os bons problemas são (relativamente) acessíveis. Eu gosto de problemas que sejam facilmente compreendidos e que não requeiram uma quantidade de vocabulário ou maquinaria para poder fazer progressos neles. [...] problemas que possam ser resolvidos, ou pelo menos abordados, por vários caminhos. [...] Os problemas e as suas soluções devem servir como introduções a importantes ideias matemáticas. [...] devem servir, se possível, como “germens” para “honestas e boas” explorações matemáticas (SCHOENFELD, 1996, p.10).

Acreditamos que o autor sintetiza nossa discussão sobre Resolução de Problemas como metodologia de ensino, a qual tem sido utilizada para avaliar os alunos dos 5<sup>os</sup> e 9<sup>os</sup> anos do Ensino Fundamental na Prova Brasil.

### **As competências avaliadas na Prova Brasil**

Em 2005, foi criada a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – Anresc (Prova Brasil), cujo objetivo é o de avaliar as habilidades em Língua Portuguesa (foco em leitura) e Matemática (foco na Resolução de Problemas) de estudantes do Ensino Fundamental de 4<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries (5<sup>o</sup> e 9<sup>o</sup> ano, respectivamente), de escolas públicas localizadas nas áreas urbana e rural.

Considerando sua amplitude nacional, a Prova Brasil tem uma Matriz de Referência que “é o referencial curricular do que será avaliado em cada disciplina e série, informando as competências e habilidades esperadas dos alunos” (BRASIL, 2008, p.17). Essa Matriz considera as competências “como as diferentes modalidades estruturais da inteligência que compreendem determinadas operações que o sujeito utiliza para estabelecer relações com e entre os objetos físicos, conceitos, situações, fenômenos e pessoas” (p.18). Quanto às habilidades, “[...] referem-se, especificamente, ao plano objetivo e prático do saber fazer e decorrem, diretamente, das competências já adquiridas e que se transformam em habilidades” (p.18).

As competências e habilidades esperadas são organizadas em descritores<sup>5</sup>, agrupados por temas que relacionam um conjunto de objetivos educacionais. No caso desta pesquisa, os descritores selecionados fazem parte do Tema III – Números e Operações /Álgebra e Funções, conforme apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1:** Descritores de Matemática. Tema III: Números e Operações /Álgebra e Funções

Descritores	4 <sup>a</sup> / 5 <sup>o</sup> EF
Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional	D13
Identificar a localização de números naturais na reta numérica	D14
Reconhecer a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens	D15
Reconhecer a composição e a decomposição de números naturais em sua forma polinomial	D16
Calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais	D17
Calcular o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais	D18
Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa)	D19
Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, ideia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória.	D20
Identificar diferentes representações de um mesmo número racional	D21

<sup>5</sup> Um descritor é o detalhamento de uma habilidade cognitiva (em termos de grau de complexidade), que está sempre associada a um conteúdo que o estudante deve dominar na etapa de ensino em análise.

Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica	D22
Resolver problema utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do Sistema Monetário Brasileiro	D23
Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados	D24
Resolver problema com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados de adição ou subtração	D25
Resolver problema envolvendo noções de porcentagem (25%, 50%, 100%)	D26

Fonte: (BRASIL, 2008).

Tendo como referência as competências e as habilidades apontadas pelos descritores D13 a D26 e a proposta de Resolução de Problemas, passamos a analisar os dados coletados de professores dos 4<sup>os</sup> e 5<sup>os</sup> anos do Ensino Fundamental em uma escola pública situada na região noroeste do Estado do Paraná.

### **Da pesquisa**

Conforme Ludke e André (1986), um fenômeno educacional necessita de métodos de pesquisa que possam captar a realidade complexa na qual está situado. Neste sentido, a autora defende a pesquisa qualitativa, cujas características contribuem para a compreensão dessa realidade. Nessa forma de pesquisa, o pesquisador insere-se no contexto do problema e realiza a coleta de dados de forma descritiva, dando ênfase maior ao processo do que ao produto da investigação, possibilitando a reflexão-ação-reflexão do fenômeno observado. Adotamos essa perspectiva para desenvolver o projeto.

O trabalho objetivou investigar o que sabiam os professores sobre a Resolução de Problemas enquanto metodologia de ensino, como a utilizam na prática e se essa prática de ensino fica de alguma forma evidenciada nas produções dos alunos nas situações em que essa metodologia é utilizada.

Participaram desse projeto oito professores que atuam nos anos iniciais, 4<sup>os</sup> e 5<sup>os</sup> anos do Ensino Fundamental de 9 anos, da escola pública. Contudo, para esta pesquisa, selecionamos apenas os três professores que compareceram regularmente em todos os encontros. Dos três professores, dois são formados em Pedagogia e um em Matemática e Tecnologia em Processamento de Dados. Possuem especialização, sendo dois em Didática e Metodologia de RPEM, Campo Mourão, Pr, v.3, n.5, jul.-dez. 2014

Ensino e um em Administração, Supervisão e Orientação Escolar e Educação Especial. Quanto ao tempo de magistério, um deles possui entre 0 a 10 anos, outro entre 31 a 40 anos e outro com mais de 40 anos de exercício da função.

Para tanto, partimos de um questionário inicial (QI), cujo objetivo foi o de levantar informações acerca do que os professores envolvidos sabiam sobre a Resolução de Problemas. Os dados obtidos constituíram os elementos que subsidiaram a elaboração de um curso de 10 horas, ministrado pelas autoras, no qual esses conhecimentos foram discutidos e contrapostos com a teoria que norteou este trabalho, por meio de atividades.

Uma dessas atividades foi a resolução de um problema. Buscamos identificar quais etapas procedimentais os professores recorreriam para encontrar a solução do mesmo com vistas à comparação do declarado por eles no QI. O problema foi: “Pedro e José possuem, juntos, 36 figurinhas. Pedro possui 6 a mais que José. Quantas figurinhas tem cada um?”

Outra atividade foi a análise de quatro problemas retirados do modelo da Prova Brasil<sup>6</sup>. Eles deveriam escolher um deles e descrever os procedimentos que utilizariam para desenvolvê-lo junto aos seus alunos.

Realizamos também outra atividade na qual propusemos uma análise dos tipos de problemas apresentados no livro didático<sup>7</sup> adotado por eles, na qual deveriam identificar os tipos de problemas, segundo a classificação de Dante (2009).

Para identificarmos possíveis mudanças nos discursos declarados pelos professores, após nossa intervenção, pedimos aos professores que refletissem sobre a Resolução de Problemas e propusemos outro questionário (QF) no qual retomamos os aspectos abordados no QI.

Enquanto se passava o curso ministrado aos professores, realizamos uma etapa do projeto junto aos alunos. Participaram dessa etapa 45 crianças: 26 alunos dos 4<sup>os</sup> anos e 19 dos 5<sup>os</sup> anos<sup>8</sup>. Todos os alunos receberam uma ficha para que seus pais assinassem e autorizassem o trabalho com eles.

---

<sup>6</sup> Ao analisarmos os problemas da Prova Brasil divulgados pelo INEP, observamos que contemplam os exercícios de Reconhecimento, de Algoritmo e problemas do tipo Padrão.

<sup>7</sup> BARROSO, J. M. **Projeto Pitangüá: matemática**. São Paulo: Moderna, 2008 (4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> anos).

<sup>8</sup> Apesar de termos investigados os alunos de duas classes de cada nível, utilizamos apenas as respostas daqueles que apresentaram autorização dos pais para isso.

Aplicamos quatro problemas a esses estudantes cujo objetivo foi analisar as respostas demonstradas por eles, considerando essas respostas como evidências quanto à metodologia utilizada pelos seus professores.

Os problemas propostos foram do tipo: Padrão (Padrão Composto – usa mais de uma operação fundamental para resolver); Processo ou Heurístico (Heurísticos são problemas cuja solução envolve operações que não estão contidas explicitamente no enunciado); Reconhecimento (seu objetivo é fazer com que o aluno reconheça, identifique ou lembre um conceito, um fato específico, uma definição, uma propriedade etc.); Quebra-cabeça (são problemas que dependem, quase sempre, de um golpe de sorte ou da facilidade em perceber algum *truque*, que é a chave da solução). Vale lembrar que, para a escolha dos problemas, nos orientamos pela classificação de Dante (2009) e alguns exemplos que já fizeram parte da Prova Brasil (que foram divulgados pelo INEP).

Antes de iniciarmos essa atividade com os alunos, enfatizamos aos participantes que poderiam resolver as questões como quisessem, usando de qualquer representação, inclusive a pictórica (desenho).

### **Procedimentos de análises**

Para realizar a análise do QI, agrupamos as respostas descritas em: o que é uma metodologia e o que é uma estratégia; o que é um exercício e o que é um problema; conceituação de problema; como utilizar a Resolução de Problemas na sala de aula.

Esses aspectos foram entendidos como categorias *a priori* para a análise das respostas dos professores (BARDIN, 1977), cuja classificação se deu a partir da nossa interpretação acerca das respostas dos professores.

Dessa forma, um professor que declarasse, por exemplo, que usa problemas para treinar um conteúdo, a categoria da resposta era de que problemas e exercícios são a mesma coisa para o tal professor; ele não vê um problema como algo desafiador para o aluno ou um meio de estimular novos pensamentos (DANTE, 2009). De outra categoria (a da diferenciação entre

estratégia e metodologia), verificamos se o professor toma a Resolução de Problemas como meio para ensinar Matemática, ou se usa a Resolução como um “jeito” de resolver problemas. Respectivamente, o primeiro tipo de resposta corresponderia à concepção de Resolução de Problemas como metodologia; a segunda resposta, como estratégia. Sobre como o professor usa a Resolução de Problemas na sala de aula, observamos se ele vê importância na “revisão do problema”, ou seja, na conferência do resultado e na estratégia adotada, pois, segundo nossa pesquisa, essa etapa é a mais importante da Resolução, na qual ocorre a depuração e abstração da solução do problema.

Essa análise subsidiou a intervenção, durante a qual, em um diário de bordo, foram anotadas todas as falas dos professores sobre o que compreendiam da Resolução de Problemas; qual o conhecimento que eles têm em relação à Prova Brasil e sobre ela adotar a Resolução de Problemas como foco da prova de Matemática; como interpretam os descritores da Prova Brasil; se os descritores os ajudam a elaborar e pensar em problemas para as suas aulas e que tipos de problemas os professores sugerem aos seus alunos. O diário de bordo teve como objetivo registrar discursos que convergissem, ou não, com as respostas declaradas pelos professores no QI.

O QF foi analisado por meio das mesmas categorias adotadas (e o mesmo método de análise) para análise do QI.

A etapa do projeto que trabalhou com os alunos foi executada paralelamente ao trabalho junto aos professores. Aplicamos um teste com questões baseadas na Prova Brasil e questões sugeridas por Dante (2009). Pretendíamos verificar, a partir das representações dos alunos, as possíveis marcas da metodologia utilizada pelos professores na Resolução de Problemas.

Embora não tenhamos citado neste projeto o tema “representação do pensamento”, é um conceito que, para nós, aproxima-se da Resolução de Problemas. Ambos, representação e Resolução de Problemas, permitem ao aluno conectar diferentes ramos da Matemática, como também explorar ou demonstrar estratégias diferentes. Ainda permitem ao aluno expressar seu pensamento de forma mais aberta, sem se prenderem aos algoritmos.

Também observamos pelo teste realizado pelos alunos e durante a execução dessa atividade, qual era a frequência com que realizavam a verificação da solução do problema – passo fundamental para efeitos de aprendizagem.

### **Dos resultados junto aos professores**

Da análise do QI, detectamos que, ao definir o que é um problema, os professores apontaram que ele envolve o raciocínio, a novidade (pela forma de apresentação, ou por necessitar de algum procedimento ainda não aprendido) e os conteúdos a serem desenvolvidos no programa proposto. É uma estratégia matemática que envolve os algoritmos e a habilidade do aluno para lidar com eles.

Com relação à concepção do que seria um exercício, os professores apontam sua finalidade como de exercitação, para fixação dos conteúdos a serem desenvolvidos; reafirmaram a importância do trabalho centrado com vistas à sistematização do conhecimento.

Nos exemplos citados pelos professores, apontam que, tanto o problema (“trabalhar a divisão de 10 peças entre 5 pessoas”) como o exercício (“leitura e escrita de medidas”), são equivalentes, ou se prestam ao mesmo objetivo, independente da concepção que veiculam.

Quanto à utilização do problema na aula, declararam que ele é utilizado como forma de ensinar e aprender conteúdos, o que se opõe à perspectiva da Resolução de Problemas enquanto metodologia com vistas ao desenvolvimento do raciocínio matemático.

Eles entendem o problema como a resolução e utilização de algoritmos. Além disso, descreveram que trabalham os problemas utilizando as estratégias propostas pelos autores citados nesta pesquisa, seja seguindo todos os passos, ou apontando aqueles que consideram os mais importantes, entre eles: apresentação, a discussão e a resolução frente ao grupo.

Com relação aos procedimentos utilizados no trabalho com exercícios, ressaltaram a revisão ou reforço do conteúdo desenvolvido: precisa ser explicado para ver se há dúvidas antes que se proponham a fazê-lo para, posteriormente, corrigi-los.

As falas dos professores, durante a intervenção, indicaram que suas explicações aos alunos, do problema ou exercício, dão ênfase na identificação das palavras consideradas “chaves” para a seleção da operação do algoritmo adequado, explicitando que “é preciso explicar o que significa cada palavra”.

Quanto à correção dos problemas, os professores apontaram duas formas de execução: uma em que os alunos que vão à lousa são os que apresentaram soluções idênticas às deles, e a outra em que a correção é feita individualmente na presença ou não do aluno.

Do QI, evidenciamos também outros três aspectos importantes que permeiam a concepção dos professores: a Resolução de Problemas envolve “manipular algoritmos” e não é entendida como metodologia para desenvolver o raciocínio; acreditam que o raciocínio pode ser ensinado, em especial a partir da explicação do significado das palavras; que só há uma resposta certa e uma forma de se chegar ao resultado.

Da intervenção, observamos que nem todos os professores se preocuparam com as suas soluções apresentadas ao problema do “Pedro e José”. Duas equipes de professores chegaram a soluções erradas, indicando que eles não realizaram a verificação final do problema.

Sobre a etapa da intervenção em que os professores deveriam escolher um problema retirado do modelo da Prova Brasil<sup>9</sup>, para explicar os procedimentos que adotariam para resolvê-lo, todos os 3 professores selecionados para esta pesquisa escolheram um problema que apresentava um enunciado incompleto (Em uma maratona, os corredores tinham que percorrer 3 km, entre uma escola e uma Igreja. Joaquim já percorreu 2,7 km, João percorreu 1,9 km, Marcos percorreu 2,4 km e Mateus percorreu 1,5 km<sup>10</sup>). Para este problema, os três professores sugeriram os respectivos encaminhamentos: “Representação dos resultados em ordem decrescente pela classificação”; “Leitura do enunciado, fornecimento da questão (quantos km faltam para cada atleta completar a maratona?) e correção do problema”; “Leitura silenciosa pelos alunos, levantamento de dados, hipóteses do que o problema pede, sugestões de questões que podem ser

---

<sup>9</sup> Na conversa com os professores, ao nos referirmos à Prova Brasil, apontaram que não fica claro, para eles, o que é avaliado junto aos alunos e que a forma como os problemas são propostos diferem do que trabalham em sala de aula.

<sup>10</sup> Este problema foi readaptado para esta pesquisa. Na Prova Brasil ele não tinha o enunciado incompleto, mas optamos por usá-lo assim e observar o que os professores fariam.

resolvidas com os dados apresentados, sugestão para que escolham três questões para serem resolvidas, reescrita do problema com cada uma das questões sugeridas, resolução e apresentação de como resolveram”.

Nessa atividade, os professores afirmaram, com segurança, alguns dos procedimentos a serem adotados como parte da metodologia da Resolução de Problemas, entre eles: a leitura e a compreensão, o que se pede e a discussão coletiva do problema.

Após a intervenção, observamos algumas mudanças no discurso dos professores, como por exemplo, entre os procedimentos adotados na resolução de um problema, disseram: “realizamos a discussão coletiva do problema”.

Do QF, também notamos algumas diferenças em relação ao que declararam no QI. Ao serem indagados sobre o que é um problema, apontaram que “é uma situação para ser solucionada”; serve para “desenvolver uma situação que envolva conteúdos que os alunos não trabalharam ainda, possibilitando a reflexão sobre os dados abordados e a resolução dos mesmos”; é “uma atividade que exige uma reflexão para resolvê-la”; “pode ser estratégia para apresentar um conceito”.

Tais respostas indicam que os professores ampliaram sua visão sobre o emprego dos problemas – que o mesmo pode desenvolver o raciocínio e o pensar matematicamente. Contudo, eles ainda os concebem como estratégia para abordar conteúdos e conceitos, de onde inferimos a ênfase na manipulação de algoritmos.

Em relação ao que é um exercício, afirmaram que “é uma atividade que vai sistematizar os conceitos aprendidos”, ou ainda, que são “atividades que envolvam conteúdos já trabalhados, já conhecidos pelos alunos” e “é uma atividade para treino”. Os professores mostraram-se muito seguros nessa questão e destacaram a importância do conteúdo nessa concepção.

Na apresentação de exemplos sobre problemas e exercícios, a maioria soube distinguir um do outro, apesar de ainda se fixarem nos problemas do tipo Padrão (José comprou 3 doces. Sabendo-se que cada doce custou R\$ 0,50, quanto ele gastou?).

Sobre o trabalho com Resolução de Problemas na sala de aula, os professores ainda confundiam a ideia da Resolução como metodologia ou como estratégia – verificamos isso pelo

QF e também pelo discurso dos professores. No entanto, perceberam a importância do desenvolvimento do raciocínio do aluno e de se atentar para o que o aluno já sabe para fazê-lo chegar a um patamar mais “avançado”. Isso nos sugere que os professores assimilaram alguns pontos da Resolução de Problemas como metodologia.

Na análise dos problemas presentes no livro didático adotado, observamos que os professores tiveram dificuldades em diferenciar os tipos de problemas, principalmente dificuldade em identificar os problemas do tipo Aplicação, e identificaram que a maioria dos problemas é do tipo Padrão.

### **Dos resultados junto aos alunos**

A análise das produções dos alunos levou em consideração a natureza do problema e a resposta apresentada, comparando-as com as habilidades esperadas pelos descritores. Também observamos se os alunos seguiam os “passos sugeridos por Polya (1978)”<sup>11</sup> – já citados anteriormente – para resolverem os problemas.

Como dissemos aos alunos que poderiam usar qualquer tipo de representação para expressar seu raciocínio sobre os problemas, elencamos 5 tipos de categorias que possivelmente eles recorreriam: desenhos ou representação pictórica; representação pictórica mais uso de algoritmos; apenas algoritmos; resposta discursiva do pensamento; resposta discursiva do pensamento e uso de algoritmos.

Para análise das respostas dos alunos, prevemos as categorias: (a) utiliza corretamente algoritmos que transcrevem a ideia do enunciado do problema para linguagem matemática, está na categoria: **resolução correta usando algoritmos**; (b) utiliza qualquer algoritmo ou aplica os dados aleatoriamente ou ainda inventa dados para a realização do problema, está na categoria: **resolução usando algoritmos, mas sem compreensão do problema**; (c) não executa o algoritmo corretamente, está na categoria: **não executa corretamente os algoritmos**; (d) desenha

---

<sup>11</sup> Os “passos de Polya” foram escolhidos dentre aqueles que encontramos na literatura, pois são mais objetivos para serem observados em momentos de testes.

figuras coerentes e que respondem à ideia do problema, está na categoria: **resolução correta usando representação pictórica**; (e) desenha qualquer figura, desconexa à ideia do problema, está na categoria: **resolução usando representação pictórica, mas sem compreensão do problema**; (f) desenha figuras coerentes e que respondem à ideia do problema e ainda usa corretamente os algoritmos, está na categoria: **resolução correta usando representação pictórica e algoritmos**; (g) desenha qualquer figura, desconexa à ideia do problema e ainda utiliza incorretamente os algoritmos, está na categoria: **resolução usando representação pictórica e algoritmos, mas sem compreensão do problema**; (h) inicia a resolução usando qualquer representação, mas não conclui o raciocínio, está na categoria: **não conclui o raciocínio**; (i) descreve corretamente o pensamento na forma de texto, está na categoria: **resolução correta usando descrição do pensamento**; (j) descreve uma interpretação equivocada sobre o problema, está na categoria: **resolução usando descrição do pensamento, mas sem compreensão do problema**; (k) descreve corretamente o pensamento na forma de texto e ainda usa corretamente os algoritmos, está na categoria: **resolução correta usando descrição do pensamento e algoritmos**; (l) descreve uma interpretação equivocada sobre o problema e ainda utiliza incorretamente os algoritmos, está na categoria: **resolução usando descrição do pensamento e algoritmos, mas sem compreensão do problema**; (m) **não faz o problema**.

Tendo em vista as categorias citadas, obtivemos os resultados seguintes.

O problema 1 (No meu aniversário, mamãe comprou 3 dúzias de bexigas. Estouraram 14. Quantas ficaram?) é do tipo Padrão e os alunos deveriam apresentar como resposta o resultado de  $(3 \times 12) - 14 = 22$ . Dos 45 alunos que participaram do teste, todos usaram algoritmos para resolver esse problema, sendo que 7 deles apresentaram qualquer algoritmo para utilizar os dados pronunciados, ou seja, pela nossa análise, não compreenderam o problema; 2 não executaram o algoritmo corretamente; 36 alunos acertaram essa questão. Mostramos na Figura 1 algumas das soluções apresentadas pelos alunos para esse problema:

**Figura 1:** Extratos dos tipos de resolução apresentadas pelos alunos no problema 1

<p><b>Extrato 1:</b> resolução <i>parcialmente</i> correta usando algoritmo, pois o aluno multiplicou 3 x 6, ao invés de 3 x 12; enquadrados na categoria “resolução correta usando algoritmos”</p> $\begin{array}{r} 18 \\ -14 \\ \hline 04 \end{array}$ <p>R: ficaram 4 bexigas.</p>	<p><b>Extrato 2:</b> resolução usando algoritmos, mas sem compreensão do problema</p> $\begin{array}{r} 14 \\ -3 \\ \hline 11 \end{array}$ <p>Ficaram 11 bexigas</p>
<p><b>Extrato 3:</b> resolução correta usando algoritmos</p> $\begin{array}{r} 12 \\ + 32 \\ \hline 36 \end{array} \quad \begin{array}{r} 36 \\ -14 \\ \hline 22 \end{array}$ <p>Dobramos as bexigas</p>	<p><b>Extrato 4:</b> resolução usando algoritmos, mas sem compreensão do problema</p> $\begin{array}{r} 3 \\ -14 \\ \hline +2 \end{array}$

Este problema avalia a habilidade do aluno em relação às operações fundamentais, baseado nos seguintes descritores (D) da Prova Brasil: D17, D18, D19 e D20.

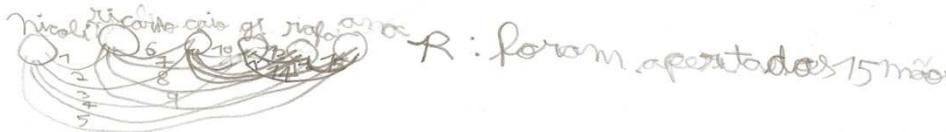
Trata-se de um problema do tipo Padrão Composto – o mais citado pelos professores durante a intervenção – e, embora seja considerado “corriqueiro” no trabalho em sala de aula, fica evidente que alguns alunos ainda confundem os dados e a lógica do problema, pois perguntavam: “Qual é a conta?”; “É de mais ou de menos?”; “Como eu coloco isso?”; “Dá para fazer com 3 contas ou são só duas?”.

No problema 2 (Numa reunião de equipe há 6 alunos. Se cada um trocar um aperto de mão com todos os outros, quantos apertos de mão teremos ao todo?), dos 45 alunos que o fizeram: 15 usaram somente representação pictórica para resolvê-lo, sendo que 5 desses acertaram, 8 usaram-na sem compreensão do problema e, no caso de 2 alunos, não identificamos o que queria dizer o desenho; 9 resolveram usando representação pictórica e algoritmo e apenas 4 desses acertaram; 17 usaram apenas algoritmo e todos erraram; 3 alunos descreveram sua forma de pensamento – resposta discursiva do pensamento – e todos acertaram, mas 2 deles ainda usaram representação pictórica; 1 aluno recorreu à resolução usando descrição do pensamento, mas sem compreensão do problema. Vejamos a Figura 2.

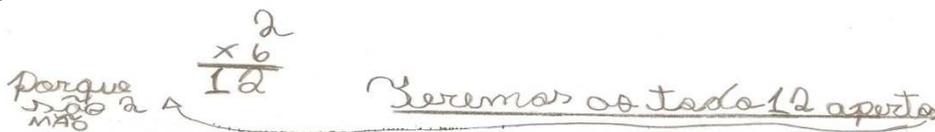


**Figura 2:** Extratos dos tipos de resolução apresentadas pelos alunos no problema 2

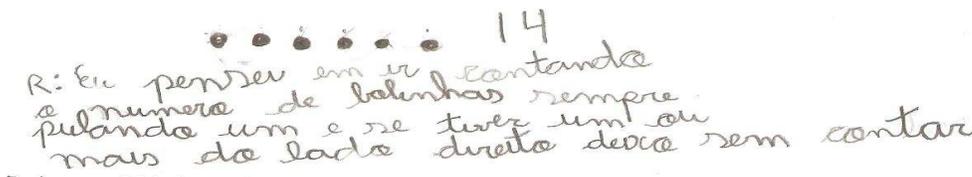
**Extrato 5:** resolução correta usando representação pictórica



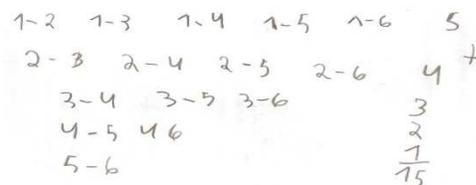
**Extrato 6:** resolução usando descrição do pensamento e algoritmos, mas sem compreensão do problema



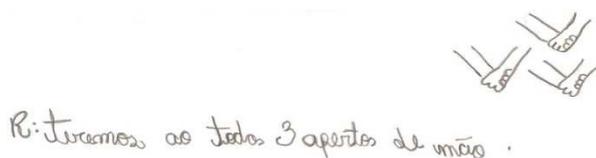
**Extrato 7:** resolução *parcialmente* correta usando descrição do pensamento, pois o aluno deixou de contar apenas 1 bolinha na sua ideia; enquadramos na categoria “resolução correta usando descrição do pensamento”



**Extrato 8:** resolução correta usando representação pictórica e algoritmos



**Extrato 9:** resolução usando representação pictórica, mas sem compreensão do problema

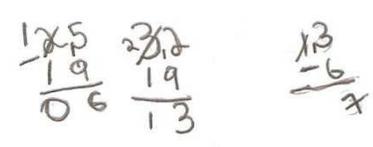


Essa questão está vinculada ao descritor D20 e pretendia investigar como os alunos lidam com problema de combinatória. Trata-se de um problema do tipo Heurístico e foi solucionado usando diferentes representações, como revelam os extratos 5 a 9. Também verificamos outras tentativas de resolução envolvendo qualquer tipo de operação com as quantidades enunciadas. Em geral, multiplicaram 6 por 6, o que significa que para cada pessoa contavam 6 apertos de mão, inclusive o da própria pessoa com ela mesma. Outro tipo de raciocínio utilizado foi o de admitir que o aperto de mão entre duas pessoas não é comutativo.

Esse problema teve um índice baixo de acertos, cerca de 20%, o que aponta a necessidade de trabalhar com problemas mais elaborados, que estimulem raciocínios diferentes dos problemas elementares, desafiando outras representações para a resolução.

No problema 3 (Pedro tem 25 brinquedos e João tem 32 brinquedos. A diferença entre eles é de 7 brinquedos. Se no próximo aniversário eles ganharem 19 brinquedos cada um, qual será a diferença de brinquedos entre eles?), dos 45 alunos que responderam ao teste: 1 aluno resolveu usando representação pictórica mais algoritmo e acertou o problema; 42 alunos resolveram usando apenas algoritmo: 24 acertaram, 10 usaram algoritmo, mas sem compreensão do problema, 7 executaram o algoritmo errado e então erraram as contas e 1 iniciou mas não concluiu o raciocínio; 2 alunos descreveram sua forma de pensamento, mas nenhum acertou e um deles disse que a diferença seria ZERO, pois como os dois personagens ganharam igual, não mudaria NADA. Exemplos de extratos na Figura 3.

**Figura 3:** Extratos dos tipos de resolução apresentadas pelos alunos no problema 3

<p><b>Extrato 10:</b> resolução usando algoritmos, mas com uma suposta compreensão do problema; enquadramos na categoria “resolução usando algoritmos, mas sem compreensão do problema”</p> $\begin{array}{r} 19 \\ -19 \\ \hline 00 \end{array}$	<p><b>Extrato 11:</b> resolução usando algoritmos, mas sem compreensão do problema</p> 
<p><b>Extrato 12:</b> resolução correta usando algoritmos</p>	<p><b>Extrato 13:</b> resolução usando algoritmos, mas sem compreensão do problema</p>



$\begin{array}{r} 25 \\ +19 \\ \hline 44 \end{array}$ $\begin{array}{r} 32 \\ +19 \\ \hline 51 \end{array}$ $\begin{array}{r} 51 \\ -44 \\ \hline 07 \end{array}$ <p>R: A diferença continua a mesma 7.</p>	$\begin{array}{r} 25 \\ + 32 \\ \hline 57 \\ \hline 64 \end{array}$ <p>Soma: 64 diferenças.</p>
---	---

O problema 3 relaciona-se ao descritor 19 (o qual traz algumas operações fundamentais como sugestão), e a resposta não necessitava de algoritmos; bastaria os alunos entenderem e reconhecerem que a diferença entre quantidade de brinquedos dos personagens da estória não se alteraria se ganhassem mais 19 cada um. Por ter essa característica, o enquadrámos à categoria “Problema de Reconhecimento”, segundo a classificação de Dante (2009).

Particularmente, nesse problema, – que tem o enunciado mais elaborado que o primeiro – grande parte dos alunos não sabiam que algoritmo utilizar, indicando recorrência aos algoritmos. Ainda, depois de algumas contas e verificando que a diferença de brinquedos entre Pedro e João não se alteraria, os alunos achavam que tudo não tinha passado de uma “pegadinha” – forma como chamavam esse problema depois de entendê-lo.

Isso alerta-nos quanto às dificuldades enfrentadas pelos estudantes diante de problemas que fogem dos modelos tradicionais comumente propostos em sala de aula.

No problema 4 (André comprou 20 unidades de balas. Sabendo que as balas de laranja custam R\$ 0,10 cada uma e as de chocolate R\$ 0,20 cada uma, quantas balas de laranja e quantas de chocolate ele comprou?), dos 45 alunos que responderam essa questão: 1 aluno usou somente a representação pictórica, mas não acertou; nenhum aluno usou a representação pictórica e o algoritmo concomitantemente; 24 alunos resolveram esse problema usando somente algoritmo e nenhum deles acertou; 20 alunos descreveram o que pensavam, sendo que somente 2 desses acertaram. Os extratos da Figura 4 mostram as soluções algorítmicas feitas pelos alunos e uma resposta que apresenta discursivamente o pensamento do aluno.

**Figura 4:** Extratos dos tipos de resolução apresentadas pelos alunos no problema 4

<p><b>Extrato 14:</b> resolução usando algoritmos, mas sem compreensão do problema</p> $\begin{array}{r} +10 \text{ de } 0,20 \\ +10 \text{ de } 0,10 \\ \hline 20 \text{ unidades} \quad 30 \text{ centavos} \end{array}$	<p><b>Extrato 15:</b> resolução usando algoritmos, mas sem compreensão do problema</p> $\begin{array}{r} +20 \\ +0,10 \\ \hline 0,20 \\ 0,60 \end{array}$ <p><u>Ele comprou 60 centavos de balas.</u></p>
<p><b>Extrato 16:</b> resolução usando algoritmos, mas sem compreensão do problema</p> $\begin{array}{r} +20 \\ +36 \\ \hline R\$56 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 56 \\ +36 \\ \hline R\$92 \end{array}$	<p><b>Extrato 17:</b> resolução usando algoritmos, mas sem compreensão do problema</p> $\begin{array}{r} +20 \\ +10 \\ \hline 30 \end{array} \quad \begin{array}{r} +30 \\ +20 \\ \hline 50 \end{array}$ <p>R= André comprou 30 Balas de laranja e 50 Balas de Chocolate.</p>
<p><b>Extrato 18:</b> resolução correta usando descrição do pensamento</p> <p>R: É impossível porque não tem o valor que ele gastou com as balas de laranja nem de chocolate</p>	

Esse problema possui uma estrutura diferente dos demais, pois, propositalmente, faltam no enunciado algumas informações que impedem a resolução por meio de algoritmos, é um problema do tipo quebra-cabeça (DANTE, 2009).

Não há descritores explícitos que corresponda a esse tipo de problema. Pretendíamos apenas verificar a compreensão dos alunos acerca do enunciado e, principalmente, como lidariam com uma situação inusitada, que foge à prática habitual das salas de aula; esperávamos, como resposta, a descrição do pensamento que tiveram.

Na resolução do problema 4, a maioria dos alunos dividiu as 20 balas compradas por André por 2, supondo que as balas estavam igualmente distribuídas em dois sabores. Mas, além disso, escreveram que não podiam calcular o problema porque não se sabia quanto de dinheiro André tinha. Também somaram os dados do problema sem explicar, ou os manipularam aleatoriamente, como mostram os extratos 14 a 17.

Somente dois alunos responderam corretamente escrevendo por extenso como pensaram (exemplo extrato 18). No entanto, muitos ficaram intrigados ao lerem a questão, perguntando-nos como resolver a “pegadinha”, indicando curiosidade quanto à forma de chegar a uma solução.

De maneira geral, verificamos que os alunos não executavam a verificação da resposta final. Alguns até chegaram a obter resultados que contradiziam os dados do próprio problema, revelando-nos a falta de hábito de conferirem a resposta. Recorriam para a identificação, no enunciado, de algumas palavras-chave que pudessem indicar o algoritmo a ser utilizado, ou seja, um suposto treino ou condicionamento aos algoritmos. Além disso, poucos alunos tentaram descrever seu raciocínio discursivamente.

### **Algumas considerações**

É sabido que a Resolução de Problemas é uma metodologia relativamente “antiga” na literatura em Educação Matemática. Entretanto, ao discuti-la com os sujeitos participantes desta pesquisa, verificamos o quanto ela ainda não é compreendida pelos professores que atuam na Educação Básica; há um conhecimento superficial sobre ela.

Tendo em vista essa preocupação sobre o que se conhece de Resolução de Problemas, sobretudo entre os professores atuantes nas escolas, propomos um projeto para analisar o quanto a experiência com tal metodologia é efetivada na prática de ensino desses professores.

Além disso, outro motivo pela a escolha da Resolução de Problemas deu-se por sua relevância na avaliação das habilidades e competências da Prova Brasil.

O trabalho com um grupo de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública, acerca dessa metodologia, apontou: a confusão entre os conceitos de exercício e problema, metodologia e estratégia; a despreocupação com a verificação das respostas possíveis do problema; o desconhecimento dos tipos de problemas e procedimentos para solucioná-los; o uso indiscutível e corrente do algoritmo (mesmo nos casos desnecessários); a busca por uma única resposta para um problema.

Tais apontamentos nos permitem inferir que os professores entendiam a Resolução de Problemas como uma estratégia e não como uma metodologia de ensino e, ao compreendê-la assim, não lhes ficava claro os pressupostos teóricos subjacentes e nem a sua contribuição na formação do pensar matematicamente. Isso implica que a prática, sem a articulação com um referencial teórico que a subsidie, pode levar os professores a um trabalho que não repercute positivamente no desenvolvimento das competências dos alunos.

Um dos procedimentos importantes acerca da metodologia da Resolução de Problemas é a instauração do coletivo como ponto de referência e discussão, que levam necessariamente a evidenciar diferentes formas de pensar a partir de diferentes estratégias. Constatamos, durante a intervenção junto aos professores, que eles não discutiam suas soluções e formas de encaminhamentos com os colegas.

Indícios da desarticulação entre teoria e prática podem ser percebidos na forma como trabalham a Resolução de Problemas, ao “pularem” etapas desse processo, ou ainda, a forma como concebem as etapas trabalhadas: entendem que discutir um problema é ajudá-los a identificar palavras-chave no enunciado para operar algum algoritmo.

Isso foi percebido, também, na intervenção junto aos professores, quando a verificação do resultado final de um problema foi negligenciada.

Na vinculação entre teoria e prática, a forma como os professores concebem o processo de ensino reflete na aprendizagem dos alunos.

Nesse contexto, olhar para a produção dos alunos nas situações em que a Resolução de Problemas é utilizada nos permitiu verificar que esses professores priorizam o ensino sobre **como resolver** ou **para resolver** problemas, considerando “resolver problemas” como uma atividade “fim”, ao invés de ensinar **por meio** da Resolução de Problemas, como orientação metodológica.

Nesse sentido, cabe repensarmos sobre as distorções entre o que se pretende ensinar e o que se pretende avaliar nos instrumentos de larga escala como a Prova Brasil.

A pesquisa evidenciou o desconhecimento dos professores sobre a definição de exercício e problemas e revelou que eles confundem os objetivos dessas atividades e, muitas vezes, utilizam-nas para o mesmo fim: exercitação de algoritmos.

Essas ações, de atribuir uma importância excessiva aos algoritmos e à identificação de palavras-chave para a aplicação desses, foram notórias nas repostas dos alunos, o que nos leva a inferir que influenciam no rendimento dos alunos em avaliações como a Prova Brasil, provocando a determinação de respostas pelo “chute”.

Certamente a modificação da prática – já estabelecida por tantos anos – é desencadeada quando há um apoio junto ao professor, para que ele tenha segurança para adotar novos procedimentos. Isso pode acontecer partindo-se de discussões em grupo e da reflexão acerca da prática desenvolvida. Na nossa pesquisa, a disponibilidade dos professores durante o trabalho realizado nos mostrou o quanto eles estão abertos a compartilhar sua prática em busca de uma ação mais efetiva no processo de aprendizagem dos alunos.

O trabalho também nos alertou para a importância de se intensificar a discussão sobre a Resolução de Problemas nos cursos de formação inicial, pois, se há carência na compreensão dessa metodologia pelos professores já formados, possivelmente nas licenciaturas faltaram oportunidades de assimilar, praticar e dominar tal metodologia.

### Notas

\*Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (UEM) e Prof<sup>a</sup>. Assistente (UFMS); Email: kesiamires@hotmail.com.

\*\*Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (UEM) e Prof<sup>a</sup>. Assistente (UEM); Email: dacosta.leila@gmail.com.

\*\*\*Prof<sup>a</sup>. do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (UEM); Email: lilianakemikato@gmail.com.

### Referências

ALVES, J. N.; NASCIMENTO, J. C. do. Resolução de Problemas e Comunicação Matemática: as concepções de professores de matemática do 6º ao 9º ano, de uma Escola Pública do Interior da Bahia. **Revista Eventos Pedagógicos**, v.3, n.3, p.352-362, ago-dez, 2012.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** (1º e 2º ciclos do ensino fundamental). v.3. Brasília: MEC, 1997.

RPEM, Campo Mourão, Pr, v.3, n.5, jul.-dez. 2014

BRASIL. Ministério da Educação. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: **Prova Brasil** - Ensino Fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 2009.

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) **Matemática**: orientações para o professor, Saeb/Prova Brasil, 4ª série/5º ano, ensino fundamental. – Brasília, 2009.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Escalas de desempenho de matemática da Prova Brasil**. Disponível em:  
[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/prova\\_brasil\\_saeb/escala/2011/escala\\_desempenho\\_matematica\\_fundamental.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/escala/2011/escala_desempenho_matematica_fundamental.pdf). Acesso em 27 abr de 2012.

JUSTILIN, A. M.; ONUCHIC, L. R.. A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas: uma proposta para a formação de professores – grupos de trabalho. **Anais Ebrapem** (2011) - Volume 1, Número 1, pp. 1-12. Disponível in:  
<http://www.editorarealize.com.br/revistas/ebrapem/anais.php>. Acesso em 30 ago 2014

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U, 1986. (Temas Básicos de Educação e Ensino).

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, vol. 25, núm. 41, dez., 2011, pp. 73-98. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291223514005>. Acesso em 31 ago 2014

ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.(Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. cap.12, p.199-220.

PINEDO, C. Q.; PINEDO K. S. **Introdução à Epistemologia da Ciência**. Universidade Federal do Tocantins. Campus de Palmas, 2008.

POLYA, G. **A arte de Resolver Problemas**. Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

PONTE, J. P. da. Desafios para Alunos e Professores de uma Abordagem Exploratória da Matemática. Palestra Proferida no CIBEM VI - **Congresso Iberoamericano de Educación**

**Matemática.** Puerto Montt, Chile, 2009. Disponível in: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte>. Acesso em 14 mai.de 2012.

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

VASCONCELLOS, C. **Planejamento**: Plano de Ensino aprendizagem e Projeto Educativo. São Paulo: Libertad, 1995.

ZUFFI, E. M.; ONUCHIC, L. R. O Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas e os Processos Cognitivos Superiores. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**. Septiembre de 2007, Número 11, pp. 79-97.