

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: METODOLOGIA OU RECURSO? (O CASO DE QUINZE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DE ARACAJU)

*Msc. Deoclecia de Andrade Trindade
Universidade Federal de Sergipe/
Universidade Tiradentes
deo.clecia@hotmail.com*

*Dr.^a Ivanete Batista dos Santos
Universidade Federal de Sergipe
ivaneteb@uol.com.br*

Resumo

Neste artigo são apresentados resultados de uma pesquisa, que procurou analisar os usos que quinze professores de Matemática da rede municipal de Aracaju fazem de diferentes tipos de problemas matemáticos, em busca de indícios da Resolução de Problemas como Metodologia. Os dados foram coletados mediante entrevistas semiestruturadas, e como ponto de partida foi utilizado uma seleção de problemas matemáticos retirados dos livros didáticos de Giovanni Jr e Castrucci (2009). Como referências foram adotados Dante (1989) para a discussão sobre os tipos de problemas e Onuchic (1999) para compreensão da Resolução de Problemas como Metodologia. Como resultados, constatou-se que a maioria dos professores utiliza os problemas matemáticos do tipo reconhecimento, algoritmo e padrão e são inseridos como um recurso, após a exposição do conteúdo. No entanto, os professores indicam estar cientes que nos problemas de aplicação e quebra-cabeça fazem-se necessárias mudanças de papéis, ou seja, maior interação entre aluno-aluno e aluno-professor.

Palavras Chave: Resolução de Problemas como Metodologia; Problemas Matemáticos; Ensino de Matemática.

1. Introdução

Será que a partir dos usos que quinze professores de Matemática fazem dos problemas matemáticos é possível identificar indícios da Resolução de Problemas como uma Metodologia?

Na tentativa de responder a essa indagação foram coletados para análise, depoimentos de quinze professores¹ da rede municipal de Aracaju/SE. Vale ressaltar que o

¹ Cabe frisar que foi solicitado a cada docente que preenchesse uma carta de cessão, consentindo a entrevista e liberando-a para análise e uso em pesquisas. Mas, mesmo com o consentimento dos professores, optamos

critério adotado para a escolha dos professores foi que eles fizessem parte das escolas que escolheram os livros didáticos² de Giovanni Jr e Castrucci (2009). Vale ressaltar que, no último PNLD - Plano Nacional do Livro Didático, em 2011, das dezenove escolas municipais de Aracaju nele inscritas, o corpo docente de dezesseis³ instituições preferiram a referida coleção. Em decorrência dessa observação, foram selecionados diferentes tipos de problemas matemáticos apresentados nos livros em questão.

Essa seleção foi baseada na tipificação de Dante (2005), que classifica os problemas matemáticos em: exercício de reconhecimento, exercício de algoritmo, problema padrão, problema heurístico, problema quebra-cabeça e problema de aplicação⁴. A seleção foi composta de dez problemas - dois de cada tipo, com exceção do problema heurístico, que não foi adotado porque foi identificado em entrevista teste que ele poderia apresentar confusão de significados com o problema de quebra-cabeça.

Vale frisar que, a seleção dos problemas matemáticos serviu como instrumento de aproximação com o professor. Após a apresentação foi solicitado aos entrevistados que tipificassem os problemas apresentados, utilizando a classificação de Dante (2005), no entanto, não era dada nenhuma explicação sobre as características de cada tipo, pois o docente tinha que responder com base em seus conhecimentos.

Terminada a tipificação, as respostas dadas pelos professores eram tomadas como pretexto para a condução da entrevista semiestruturada. Para isso, foi adotado um roteiro de perguntas que possuía questões em relação ao livro didático (dos critérios ao uso em sala de aula) e principalmente sobre os usos dos problemas matemáticos numa aula.

Um exame das entrevistas em relação à inserção dos problemas matemáticos pelos professores em sala de aula e a possibilidade de condução como Metodologia é apresentado nos próximos tópicos.

2. Os problemas matemáticos: da seleção ao momento em que são inseridos em sala de aula.

por utilizar um código para resguardar o anonimato dos docentes. E por isso, adotamos E01 para o primeiro entrevistado, E02 para o segundo e assim sucessivamente até E15.

² Os livros didáticos da coleção intitulada: A conquista da Matemática.

³ Foram entrevistados um professor por escola, no total foram quinze professores, pois uma instituição estava sem docente de matemática.

⁴ Para maior conhecimento ver Dante (2005).

Inicialmente os professores foram questionados sobre o uso dos problemas matemáticos do livro didático e todos afirmaram que faziam uma seleção dos problemas que passam para os alunos, seja para ser resolvido em sala de aula, ou como tarefa para casa. Como está destacado no relato que segue “[...] As atividades normalmente... a gente procura trabalhar com as que já vêm proposta no livro” (E10, 2011). Mesmo quando as atividades são diferenciadas, os professores também adotam os problemas matemáticos do livro didático, como apresenta o professor E13.

[...] a gente faz os grupos e utiliza o livro mesmo, ou às vezes eu pego um exercício do livro, uma questão do livro e a gente monta um joguinho, um trabalho para eles, ou diretamente no livro, ou a gente incrementa mais um pouco, monta então. Por exemplo, no manual do professor tem algumas sugestões. Então eu gosto de usar, a gente fez uma tabelinha com um bingo dos números inteiros, então tira as questões problema no livro na parte de desafios, mas, daí a gente montou com cartolina, fez os dados, fez os jogos e fez um bingo, então quer dizer, utiliza o livro e a parte também (E13, 2011).

Quando os docentes apresentam “eu pego os problemas dos livros”, “na maioria das vezes a gente trabalha as que vêm proposta no livro”, “problemas que seleciono”, é possível inferir uma observação, que um dos principais critérios para a escolha do livro didático é a quantidade e a diversidade dos problemas matemáticos. Inserido nesse aspecto, os professores verificam a linguagem das questões, o nível de dificuldade, se há problemas relacionados com o cotidiano, se era condizente com o assunto, os tipos e a quantidade de exercícios/problemas contidos no livro. Sendo assim, a observação apresentada pode ser utilizada como uma possível justificativa de se atribuir ao livro didático a finalidade de auxiliar na elaboração e desenvolvimento das aulas⁵. Pois, mesmo aqueles que trabalham com o EJA⁶, que não adota uma coleção específica, mencionaram que faz seleção dos problemas matemáticos de livros didáticos.

Em continuidade ao uso dos problemas matemáticos, é preciso saber quais os critérios adotados para a seleção dos problemas utilizados. A partir da análise à transcrição das falas dos professores é possível identificar que eles enfatizam o nível do problema, como apresenta um professor “[...] eu vejo o problema mais acessível, mais fácil, e com o tempo eu já vou pegando mais complexo, para ver o grau de raciocínio deles se está mesmo aumentando...” (E01, 2011). Outros adotam a aproximação com o cotidiano do aluno: “[...] eu uso a questão que seja do conteúdo, mais próximo da realidade deles, [...]

⁵ É importante destacar ainda mediante as falas dos professores, que apenas um professor tece comentários sobre o manual do professor que consta no livro didático e sobre as questões de desafios que vem entre os conteúdos do livro didático.

⁶ EJA – Educação de Jovens e Adultos.

eu uso o conteúdo próximo da realidade e vou dosando pelo grau de dificuldade” (E02, 2011). E há aqueles que destacam a curiosidade: “[...] em geral os problemas que despertem a curiosidade dos alunos e que eles pensem com relação aos temas que eu estou trabalhando na hora” (E07, 2011).

Um exame desses recortes permite afirmar que os critérios de seleção dos problemas matemáticos são o nível de dificuldade - que segue uma hierarquia do fácil para o mais complexo - a utilidade, a aproximação com a realidade do aluno (características essas dos problemas do tipo padrão e aplicação) e que despertem a curiosidade (peculiaridades dos problemas matemáticos de aplicação e quebra-cabeça). Alguns docentes destacam ainda que escolhem os problemas matemáticos a partir do conteúdo que estão trabalhando, fazendo relação com o que foi abordado em sala de aula. Diante desses critérios é importante ressaltar que de acordo com Dante (2005) as características que constitui um bom problema são: ter o nível de dificuldade condizente com as características da turma, ser desafiador, real e interessante para o aluno; ser o elemento desconhecido de um problema realmente desconhecido; e não constituir na aplicação evidente e direta de uma ou mais operações diretas.

Em continuação, ao acreditar que os tipos de problemas matemáticos adotados pelos professores, podem dar características do modelo de aula ministrada, fez-se necessário questioná-los sobre quais são os tipos de problemas matemáticos mais utilizados. A análise das respostas permite identificar, que todos afirmaram adotar mais de um tipo, mas apenas onze mencionaram quais eram. Entre as respostas constatou-se que os professores fazem uso principalmente dos problemas de quebra-cabeça e de aplicação. E outros não destacaram sobre quais os tipos mais adotados em sala de aula, mas confirmaram que utilizam mais de um. Ao mencionar questões do dia a dia ao que tudo indica, os professores utilizam os problemas de aplicação ou padrão, pela classificação de Dante (2005).

Para confrontar com essas respostas e na tentativa de buscar outras evidências sobre o uso dos problemas matemáticos, durante as conversas com os professores foi solicitado exemplos de atividades com problemas matemáticos, mas somente dois docentes disponibilizaram algumas atividades e avaliações de Matemática que foram aplicadas em sala de aula.

O exame das atividades suscita uma indagação: será que o peso da atividade matemática em sala de aula está relacionado na maioria das vezes, aos problemas

matemáticos do tipo algoritmo? Vale ressaltar que, a resposta para tal indagação seria negativa se tomado como referência os recortes dos depoimentos coletados, já apresentados anteriormente. Entretanto, um exame dos recortes das atividades apresentadas e de outras que foram disponibilizadas pelos professores permite afirmar que há predominância quantitativa de problemas matemáticos do tipo de reconhecimento, algoritmo e padrão.

Outra variável de análise, que pode dar pistas sobre o tipo de aula adotado é o momento em que os problemas matemáticos são inseridos no processo de ensino e aprendizagem pelos professores. A partir da análise das respostas apresentadas pelos docentes, os momentos mais recorrentes do uso dos problemas matemáticos ou são para introduzir o conteúdo, ou para a fixação de um assunto matemático trabalhado.

[...] No caso da introdução, eu uso os problemas matemáticos para introduzir alguns assuntos. Por exemplo, as situações que eu uso bastante aqui na escola, são quando eu estou introduzindo frações, eu utilizo problemas para introduzir, para despertar a curiosidade dos alunos com relação a isso, e durante cada tópico eu tento também inserir diversos tipos de problemas no processo de ensino, mas, assim eu não me baseio, eles não são a base da minha metodologia de ensino não. Eu ainda vou dizer assim, eu trabalho mais a parte de resolução em si, não a parte, como é que posso dizer: a parte algébrica mesmo do que abstração da resolução do problema (E07, 2011).

A partir da citação posta é verificado que o professor utiliza os problemas no início da aula com intuito de “[...] despertar a curiosidade dos alunos” (E07, 2011). Diante da leitura ao trabalho de Dante (2005), compreendo que os problemas que instigam a curiosidade dos alunos, e que envolvem situações do dia a dia são os problemas de aplicação. Entretanto, o professor também enfatiza em sua fala que ao trabalhar cada tópico outros problemas são inseridos, o que leva a entender que os problemas matemáticos também são usados para a fixação dos conteúdos trabalhados, essa observação pode ser notada nas respostas de outros professores, como apresentado a seguir.

Geralmente a forma que eu tenho utilizado é simplesmente para reforçar o conteúdo aprendido, sem assim, [...] um trabalho mais ampliado da questão cognitiva do aluno, é mais assim, aqueles problemas em que ele resolve praticamente baseado naquilo que foi explicado, sem ele... desenvolver mais, sem puxar de outros pontos cognitivos deles, e assim também é bem. (E08, 2011).

Ao mencionar “[...] a forma que eu tenho utilizado é simplesmente para reforçar o conteúdo aprendido” (E08, 2011), é possível fazer inferência diante desse fragmento que os problemas matemáticos mais utilizados pelo professor, são os tipos: exercício de

reconhecimento, algoritmo e padrão, não que os outros problemas não possam ser propostos após a explanação do conteúdo, mas porque esses possuem características pertinentes ao uso para a fixação de conceitos matemáticos.

Essa situação exemplifica o ensino para a resolução de problemas, em que “[...] o professor apresenta a Matemática formal para depois oferecer aos alunos um “problema”, para aplicação e fixação de um conteúdo. Essa é a prática mais usual nas aulas de Matemática e fortemente presente nos livros didáticos” (COSTA E ALLEVATO, 2012, p.2).

Em continuação a análise sobre o momento em que os problemas são trabalhados em sala de aula, as respostas de alguns professores não permitiu identificar ao certo, se os problemas eram inseridos antes ou depois de um conteúdo. Como exemplo, os professores do EJA – Educação de Jovens e Adultos, que é importante lembrar, não faz parte da política do Plano Nacional do Livro Didático, assim, os alunos não possuem livro didático como material de apoio.

Aqui a gente, como a gente trabalha com adulto, e muito deles tem dificuldades na resolução de problemas, a gente utiliza mais para chamar atenção, para focar coisas do dia a dia. É... para justamente que eles, para que eles vejam que a matemática não é só a conta, o número, ele tem..., aplicações, só que eles têm muitas dificuldades [...] (E14, 2011).

Nesse recorte quando o docente ressalta “para focar coisas do dia a dia” ao que tudo indica o professor em questão refere-se aos problemas de aplicação. Mas, o professor destaca: “eles têm muitas dificuldades”. Por meio dessa observação é possível apresentar a seguinte indagação: o que dificulta o desenvolvimento dos alunos durante as atividades com estes problemas matemáticos?

De acordo com Dante (2005) há algumas estratégias para contornar os fatores que dificultam a solução de problemas matemáticos, elas são:

- A linguagem usada na redação do problema.
- Tamanho e estrutura da frase.
- Vocabulário matemático específico.
- “Tamanho” e complexidade dos números.
- Como apresentar o problema.
- Ordem em que as informações (dados e condições) são dadas.
- Número de condições a serem satisfeitas e sua complexidade.
- Número e complexidade de operações e estratégias envolvidas.

Um exame desses fatores que dificultam a resolução de problemas matemáticos permite afirmar que muitos deles podem ser minimizados a partir do papel desenvolvido pelos alunos e pelos professores. E por conta desse entendimento que no próximo tópico são examinados aspectos relacionados à Resolução de Problemas como Metodologia.

3. Resolução de Problemas: os indícios de uma metodologia.

Antes de apresentar uma discussão sobre os indícios da Resolução de Problemas como uma Metodologia, é importante mencionar que para o embasamento teórico sobre “resolução de problemas”, foi realizado um levantamento⁷ de dissertações e teses sobre a temática no ensino de Matemática, que já foram desenvolvidas no âmbito da Educação Matemática. A leitura desses trabalhos ao mesmo tempo em que possibilitou traçar diferenças, contribuições e significados atribuídos a “resolução de problemas⁸”, também tornou possível apresentar um olhar sobre as investigações desenvolvidas na área da Educação Matemática ou ensino de Matemática em relação à “resolução de problemas”, bem como, mapear aquelas que foram desenvolvidas no Estado de Sergipe.

É válido destacar que, mediante o levantamento foi identificado o Grupo de Trabalho e Estudos sobre Resolução de Problemas – GTERP, da Unesp/Rio Claro coordenado pela professora Doutora Lourdes de la Rosa Onuchic. Esse grupo tem uma ampla produção sobre a temática Resolução de Problemas como Metodologia, e o exame dos trabalhos desse grupo serviu como fonte de inspiração e referência na hora de pensar o que é nominado de “resolução de problemas”, do entendimento adotado no que diz respeito à resolução de problemas matemáticos e a Resolução de Problemas como Metodologia.

Dessa maneira, foi definido Metodologia da Resolução de Problemas, pelas palavras de um membro do grupo, Pereira (2004),

A Metodologia de Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas constitui-se num caminho para se ensinar Matemática e não apenas para se ensinar a resolver problemas. Nela, o problema é um ponto de partida e os professores, através da resolução do problema, devem fazer conexões entre os diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos matemáticos,

⁷ Para maiores detalhes sobre esse levantamento ver Trindade (2012).

⁸ Como é possível identificar outros significados para “resolução de problemas”, a opção foi a partir daqui, adotar Resolução de Problemas com primeiras letras grafadas em maiúsculas quando se tratar de Metodologia, resolução de problemas grafado em letras minúsculas quando tratar de recurso e quando tiver sentido duplo é mantida a expressão entre aspas “resolução de problemas”.

visando, principalmente, o processo e não somente a solução do problema trabalhado (PEREIRA, 2004, p.58).

A partir da citação pode-se inferir que o papel do professor e do aluno é um aspecto importante para encontrar indícios da Resolução de Problemas como uma Metodologia. Assim, a partir das respostas dos professores sobre a sua função e a do aluno durante a resolução de diferentes tipos de problemas, é possível observar se os docentes indicam diferentes papéis a depender do problema matemático utilizado.

Dessa forma, um entrevistado mencionou como papel do aluno no caso dos exercícios de reconhecimento que “[...] não vai aguçar muito o senso crítico dele, aqui ele olhou ele já sabe, [...] se ele souber os conceitos matemáticos ele já dá a solução.” (E01, 2011).

No caso dos exercícios de algoritmo um entrevistado afirmou que “[...] como ele é algoritmo, então eles [os alunos] já sabem que têm uma sequência, então é aquela aula assim, mais tradicional, termina sendo, não tem como” (E02, 2011). Outros professores também destacam características do ensino tradicional para o exercício de algoritmo, como o professor “[...] em algoritmo que talvez seja só uma, uma reciclagem do que o professor desenvolve. Talvez ele ficasse mais passivo na condição da resolução de algoritmo” (E03, 2011).

Já outro professor menciona “[...] o problema de algoritmo, ele é um problema mais é... digamos assim, repetitivo, mais mecânico, não exige tanto raciocínio do aluno, exige mais memória? Memória, repetição, isso [...]” (E06, 2011). Ou ainda na fala do professor “[...] porque o problema que eu identifico como número um [ou seja, do tipo algoritmo] seria mais, meio que mecânico, eles não precisam de um raciocínio mais apurado. Então eles vão ser meio que behaviorista, eles vão repetir lá o que a gente fez [...]” (E15, 2011).

A partir desses fragmentos a respeito dos papéis dos alunos durante a resolução de exercícios de reconhecimento e algoritmo, é possível constatar que nesses problemas o aluno desenvolve um papel que como apresenta os professores, não aguça o senso crítico, ele é passivo, só precisa seguir as regras e repetir. E essas são características de uma aula expositiva, no sentido apresentado por D’Ambrosio (1989). Tal prática revela o entendimento de que a aprendizagem de Matemática é possível, e a resolução de problemas matemáticos se reduz a procedimentos pré-determinados e ensinados pelo professor e que o aluno, na maioria das vezes repete o algoritmo que anteriormente foi desenvolvido no quadro.

E de acordo com Matos e Serrazina (1996),

[...] a percepção que os alunos tem da Matemática influencia como eles decidem participar na aula de matemática. Se veem a Matemática como um conjunto de regras, estarão menos disponíveis para questionar, explorar ou conjecturar, esperando que lhes seja dita a regra para depois aplicarem em problemas semelhantes. A pergunta mais habitual feita pelos alunos será << Está certo?>> A sua reação a uma explicação do professor será diga-me os passos, que eu depois faço (MATOS e SERRAZINA, 1996, p.173).

Diante do que está posto na descrição acima e pelas respostas dos professores, quando são propostos aos alunos atividades de Matemática que exige regras, os alunos ficam restritos a seguir as etapas. Entretanto, essa observação não é válida para os problemas matemáticos do tipo aplicação, pois nesse o aluno “[...] buscaria conhecimentos da vida dele, conhecimentos além daquele conteúdo de matemática, e até relacionamento com outras disciplinas.” (E08, 2011). Pois, como destaca outro entrevistado nos problemas “[...] de aplicação, cada problema, vai ter uma nova situação. Então, vai amadurecer o raciocínio do aluno” (E15, 2011).

Essa ressalva é parecida com as colocações para o problema de quebra-cabeça, quando um professor menciona que o aluno “[...] vai ter que pensar, vai ter que questionar por quê? Então, aqui gera um processo que ele vai desenvolver o raciocínio lógico dele” (E01, 2011). Ou ainda, o referido docente acrescenta “[...] então, o bom do problema assim desse tipo [quebra-cabeça] é que eles ficam curiosos em descobrir o que...” (E01, 2011). Já outro professor destaca que “[...] talvez quando o aluno ele pega uma questão de quebra-cabeça, ele fique mais angustiado, porque ele tem que ter [...] autonomia, ele tem que ter poder de resolução” (E03, 2011).

A partir do que está posto sobre os problemas de aplicação e quebra-cabeça é possível afirmar que o aluno efetua um papel que exige o uso do raciocínio lógico, e passa a ser crítico, autônomo, questionador, e quando o professor apresenta “o aluno busca conhecimentos [...]” (E03, 2011) então ele torna-se investigador e construtor.

Diante de situações como essas os autores Matos e Serrazina (1996) ressalta:

Por outro lado, os alunos que veem a Matemática como uma disciplina dinâmica é mais provável que sejam mais questionadores e que façam perguntas do tipo << O que acontece se...? >> Parece que a visão que os alunos tem da Matemática é mais provável influenciar a qualidade das interações em que se envolvem do que a quantidade (MATOS e SERRAZINA, 1996, p.173).

Nesse contexto, a percepção da Matemática estática e sem relação é modificada e o aluno passa a ver como uma disciplina dinâmica, sempre em movimento, em que a ele é permitido se questionar.

O fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, a formular problemas a partir de determinadas informações, a analisar problemas abertos – que admitem diferentes respostas em função de certas condições –, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos (BRASIL, 1998, p. 42).

Assim, entender o conhecimento matemático como algo a ser construído pelo aluno é tornar uma aula diferenciada, nesse caso a Resolução de Problemas passa a ser vista como uma Metodologia, em que o aluno atua “como protagonista da construção de sua aprendizagem” (BRASIL, 1998, p.38), desenvolvendo o papel de ativo e construtor no processo de apropriação dos conteúdos matemáticos.

Vale ressaltar que, segundo Onuchic (1999) na perspectiva construtivista o aluno

[...] deve ser engajado ativamente na construção do seu próprio conhecimento. Construtivismo e teorias de processamento de informação são as teorias mais usadas para se tirar implicações sobre o pensar dos alunos. Essas teorias incorporam a ideia de que os estudantes não são recipientes vazios a serem preenchidos com pedaços não relacionados de informação, mas que, antes, devem ser vistos como seres pensantes capazes de interpretar e de se lembrar de fatos baseados em seu conhecimento e em suas experiências passadas (ONUCHIC, 1999, p.210).

Será que se há mudança no papel do aluno a depender do tipo do problema o papel do professor também é modificado? De tal modo, quando questionados sobre o seu papel em cada problema matemático, inicialmente para os exercícios de reconhecimento e algoritmo, um entrevistado evidenciou que a “[...] minha intervenção maior seria no algoritmo, que eu acho que a matemática que você começa com essa base dos algoritmos, então a gente procura trabalhar mais essa parte” (E05, 2011). Ressaltando a mudança de comportamento entre os problemas outro professor afirma que “[...] muda porque as orientações são outras, no problema de algoritmo a gente vai dar é as regras, como é que eles devem proceder [...]” (E11, 2011). E novamente percebe a característica de um ensino tradicional como o docente apresenta que no exercício de algoritmo “[...] seria que eu já tinha explicado muito em sala de aula, então seria mais mecânico, então eu acredito que seria só quadro e giz mesmo [...]” (E15, 2011).

Cabe destacar que algumas respostas dadas não apresentam coerência com a pergunta, no entanto, o motivo entre outros, pode ser talvez pela falta de compreensão a pergunta, ou por não perceber diferenças entre os papéis que o professor pode exercer em sala de aula.

Contudo, a partir das colocações anteriores, é possível constatar que o papel do professor para os exercícios de reconhecimento e algoritmo é de expositor, ou seja, um papel que faz uso do quadro e giz, que dá regras e que já havia explicado o conteúdo anteriormente do problema. Características essas de uma aula expositiva, em que o professor cumpre papel central do processo de ensino e aprendizagem e transmissor do conhecimento através da exposição do conteúdo. Como apresenta um docente “seria só quadro e giz mesmo, a gente vai dar as regras” (E11, 2011). E assim, o procedimento realizado pelo o aluno é a repetição do modelo proposto pelo professor.

Entretanto, os problemas de aplicação e quebra-cabeça, como mencionado anteriormente, proporciona mudanças no papel do aluno. E isso está de acordo com o que está posto nos PCN.

Naturalmente, à medida que se redefine o papel do aluno diante do saber, é preciso redimensionar também o papel do professor que ensina Matemática no ensino fundamental. Numa perspectiva de trabalho em que se considere o aluno como protagonista da construção de sua aprendizagem, o papel do professor ganha novas dimensões (BRASIL, 1998, p. 37-38).

Sendo assim, será que o professor percebe essa mudança? Para os problemas de aplicação um entrevistado ressalta:

[...] uma pesquisa no caso?... Também a condução aqui como tudo que assim, que a gente ver, no caso são problemas que envolvem questões do dia a dia não é? Deles. Aqui eu acho, aqui também o interesse do aluno é maior, então *a maneira de conduzir se torna um pouco diferente, não é?! Porque parte daquele principio que, o aluno entende melhor daquilo ali: quando ver que tem uma relação com, tem uma parte Matemática não é só a parte do algoritmo, do número, que eles acham que não tem, é só usar na escola e acabou, não vai servir para nada mais tarde. Muita gente, muitos alunos aí... eu não sei para que a gente estuda isso, que eu não vou usar nunca na minha vida, então quando a gente relaciona com alguma coisa do dia a dia, problemas que tenham, envolve, no caso, aí a gente tem uma... questão envolvendo pesquisa não é, então eles ‘relaciona’ com a vida deles, problema, aquilo ali mais real, então se torna mais participativo não é? Eu acho que assim, em sala de aula funciona mais desse tipo (E14, 2011, *grifos nossos*).*

O exame dessa longa citação permite afirmar que o professor percebe que nesse tipo de problema há necessidade de maior participação do aluno e atenção do professor, por exemplo, “[...] o problema nove que é de aplicação, uma aplicação é diferente da outra, então, são esses que eu vou está mais explicando, que eu vou dando atenção, que eu vou dando dicas, para que eles possam entender esse determinado problema” (E15, 2011).

As mudanças na maneira de conduzir a aula e a participação maior do professor, a atenção do professor com o aluno se torna constante, também foi destacada por outros professores, quando se refere ao problema de quebra-cabeça.

[...] esse daqui, eu tenho que saber que tenho que deixar o meu aluno pensar, não posso me afobar e já querer que ele dê logo a solução, então eu tenho que ter uma estratégia também e mostrar a ele assim pelo menos dar um encaminhamento, porque, quer queira, quer não, os alunos de hoje em dia [...] não têm essa paciência de pensar, eles já querem pronto e acabado, eles são acostumados com pronto e acabado [...] eu tenho que saber conduzir aqui. Porque primeiro, eles não têm muito costume de resolver questões que vá desenvolver o raciocínio, eles têm aversão quando fala problema, acha que realmente é um problema, então o bom do problema assim desse tipo (quebra-cabeça) é que eles ficam curiosos em descobrir o que [...] (E01, 2011).

Vale ressaltar que o referido professor também citou outras funções para o professor.

[...] então o professor tem que ser mais dinâmico, tem que puxar mais o raciocínio do aluno, isso é mais difícil e que você tem que entrar na cabeça do aluno, tem que entender o que ele tá pensando, para você orientar, então talvez seja tipos problemas mais difícil para o professor trabalhar em sala de aula. Então realmente a postura do professor muda totalmente (E06, 2011).

Já para outro docente, nos problemas de quebra-cabeça “[...] eu deixo mais eles livres para fazerem. A intervenção é menor.” (E05, 2011). De forma semelhante outro professor ressalta “[...] um problema como quebra-cabeça vamos dar assim algumas orientações, mas deixar que o aluno descubra” (E11, 2011).

Pelos destaques nas falas dos professores é evidenciado que os problemas não só de aplicação como também os de quebra-cabeça são aqueles em que os docentes ficam mais atentos, têm a participação maior, dá dicas, deixa o aluno pensar, criador de estratégias, que têm que saber conduzir, desenvolver o raciocínio, mais dinâmico e orientador. Alguns desses papéis apresentados pelos professores são semelhantes as “novas dimensões” que os PCN (Brasil, 1998) se referem na citação anterior, que são: organizador da aprendizagem e da atividade, facilitador não mais aquele que expõe todo o conteúdo aos alunos, mas aquele que fornece as informações necessárias, que o aluno não tem condições de obter sozinho, tem também a função de mediador, incentivador e avaliador.

É válido frisar que “o papel do professor⁹” está entre as etapas do roteiro elaborado por Onuchic (1998) para aplicação projeto de trabalho com Resolução de Problemas, e

⁹ A aplicação dos projetos de pesquisa vinculados ao GTERP em sala de aula segue um roteiro elaborado por Onuchic (1998), em que orienta o comportamento do professor, a organização e o desenvolvimento das atividades pelos alunos. Suas etapas são: divisão em grupos, papel do professor, resultados na lousa, plenária, análise dos resultados, consenso e formalização. No entanto, esse roteiro passou por alterações, consta em

assim, entre os papéis já destacados pelos PCN (Brasil, 1998) a autora acrescenta as funções de observador, consultor, interventor e controlador.

Entretanto, dois professores que destacaram mudanças no papel do aluno, afirmaram que seu papel permanece o mesmo em sala de aula, independente do tipo de problema proposto.

Não, porque o que me interessa é ver como ele tá resolvendo tudo, até as equações que são triviais, que já tá, que já tá no costume, já tá na prática, mas é interessante, eu gosto de ver como cada um faz, porque varia, se forem equações grandes (E09, 2011).

É importante observar mediante citação, que o professor observa se há diferentes resoluções, principalmente se forem equações grandes, no entanto, fica o questionamento em relação à condução dada pelo professor quando são identificadas resoluções distintas.

Contudo, diante do exposto anteriormente é possível apresentar os seguintes resultados.

4. Resultados Finais

Constata-se pelo o que foi exposto que o professor identifica papéis distintos para o aluno e para ele como professor, distinções essas observadas em dois grupos dos problemas matemáticos. Desse modo, se tomados os recortes apresentados é possível afirmar que os problemas aplicação e quebra-cabeça são os mais recomendados para o uso da Resolução de Problemas como uma Metodologia, pois, apresentam mais possibilidades, no entendimento desses professores, para a condução de uma aula diferenciada.

Entretanto, como foi posto anteriormente em relação aos problemas e exercícios mais utilizados e até dos modelos de atividades apresentadas pelos professores, os exercícios de reconhecimento, algoritmo, os problemas de quebra-cabeça e padrão aparecem quantitativamente de forma diferente. Assim, para aqueles que citaram fazer uso com mais frequência do exercício de reconhecimento e algoritmo, levaria a indicar o uso dos problemas matemáticos como um recurso, pois, esses tipos de questões normalmente são propostos ao final de uma aula expositiva.

Dito de outra forma, a partir do exame efetuado é possível afirmar que os problemas matemáticos podem ser organizados em dois grupos e podem apresentar diferentes funções. O primeiro grupo formado pelos exercícios de reconhecimento e

Onuchic (2011) que as etapas: dividir grupos e papel do professor foram readaptadas com acréscimo de cinco etapas: Preparação do problema, leitura individual, leitura em conjunto, resolução do problema e observar/incentivar.

algorítmico parecem ser mais propícios a serem utilizados como recurso. O professor exercer o papel de expositor e o aluno o de repetidor de um modelo. Já no segundo grupo estão os problemas de aplicação e quebra-cabeça apontados como de maior potencialidade para que os alunos criem mais autonomia, levantando e testando hipóteses, sendo mais questionador. Mesmo diante dessa constatação, advoga-se aqui que o uso do tipo de problema pode ser alterado a partir da condução que o professor adota em atividade didática ao abordar os conteúdos matemáticos.

5. Referências Bibliográficas

BRASIL, **Guia de Livros Didáticos**, PNLD 2011: Matemática/ Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/ SEB. Disponível em <http://www.fnnde.gov.br/index.php/pnld-guia-do-livro-didatico/2349-guia-pnld-2011> acessado em: 22/06/2011

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1998. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> acessado em: 28/08/2011

COSTA, M. S.; ALLEVATO, N. S. G. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Proporcionalidade Através da Resolução de Problemas: uma Mudança no Pensar Sobre O Ensino De Matemática. In: **Anais do Encontro de Produção Discente PUCSP/Cruzeiro do Sul**. São Paulo. p. 1-13. 2012.

D'AMBROSIO, B. S. **Como Ensinar Matemática Hoje? Temas e Debates**. São Paulo: v.2, p. 15-19, 1989.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática: 1ª a 5ª série**. São Paulo: Editora Ática. 2005.

GIOVANNI JR; CASTRUCCI, B. **Coleção A Conquista da Matemática**. Ed. Renovada. São Paulo: FTD, 2009.

MATOS, J. M; SERRAZINA, M. de L. **Didáctica da Matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996.

ONUCHIC, L. R. **Roteiro de Atividades**. Programa de Educação Continuada (P.E.C.) da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE). São Carlos: UFSCAR, 1998.

ONUCHIC. L. de La 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 UNESP, 1999.

ONUCHIC. L. de La R. Uma História da Resolução de Problemas no Brasil e no Mundo. In: **I Seminário em Resolução de Problemas** – Palestra de Encerramento. São Paulo.

2008. Disponível em http://www.rc.unesp.br/serp/trabalhos_completos/completo3.pdf
acessado em 01/10/2011

PEREIRA, M. O Ensino–Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas no 3º Ciclo Do Ensino Fundamental. Rio Claro: Educação Matemática. Unesp. 2004. (Dissertação de Mestrado)

TRINDADE, D.A. Entendimento(s) sobre o uso da resolução de problemas matemáticos (O caso de professores de Matemática do 6º ao 9º ano da rede municipal de Aracaju–SE). NPGECIMA/UFS. 2012. (Dissertação de Mestrado)