



REFLEXÕES SOBRE A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO: UMA POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Marcela Camila Picin de Melo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
marcela_piccin@hotmail.com

Ariadine Castilho Ozan
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
ariadinecastozan@gmail.com

Andresa Maria Justulin
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
ajustulin@utfpr.edu.br

Resumo: Neste trabalho, registra-se algumas considerações e resultados do desenvolvimento de uma atividade de Resolução de Problemas por estudantes de Pós-Graduação de uma universidade do norte paranaense. Por meio de uma pesquisa qualitativa, buscamos evidenciar aspectos da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, que possam contribuir para a construção do conhecimento matemático. Tomando como interface a Resolução de Problemas enquanto Metodologia de Ensino, o objetivo maior da elaboração deste texto é o de, ao identificar contribuições entre a atividade de Resolução de Problemas e seu potencial na construção do conhecimento, compartilhá-los com educadores e formadores, provocando uma reflexão crítica e possíveis mudanças no trabalho em sala de aula, no sentido de ampliar registros e discussões com vistas à qualidade do ensino.

Palavras-chave: Resolução de Problemas. Metodologia de Ensino. Ensino e Aprendizagem. Educação Matemática.

INTRODUÇÃO

De forma geral, há pesquisas que apontam que as aulas de Matemática não proporcionam situações em que o aluno deva ser criativo, ou nas quais o aluno se sinta motivado a solucionar um problema pela curiosidade criada ou pelo desafio de resolvê-lo. “Em nenhum momento no processo escolar, numa aula de matemática geram-se situações em que o aluno deva ser criativo, ou onde o aluno esteja motivado a solucionar um problema pela curiosidade criada pela situação em si ou pelo próprio desafio do problema” (D’AMBRÓSIO, 1989, p. 16).

Desse modo, para o que será discutido neste artigo, concordamos com a afirmação de que um problema: “[...] é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver” (ONUCHIC, 1999, p. 215).

Nesse sentido, a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta para a necessidade de articulação entre experiências vivenciadas em diferentes níveis escolares, com a intenção de que haja sistematização dessas experiências pelos alunos, possibilitando novas formas de relação com o mundo, “novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos” (BNCC, 2017, p. 56).

A sala de aula deve ser um espaço aberto tanto às sugestões e críticas quanto à construção e busca pelo novo, pois todos têm a possibilidade de aprender, basta encontrar uma maneira de tornar esta aprendizagem com mais significado. Desse modo, nossa intenção é partir de situações próximas ao cotidiano dos estudantes, das quais seja possível construir um processo de invenção ou criação de alguma estratégia particular, e esses encaminhamentos, estão presentes em atividades de Resolução de Problemas.

Nosso entendimento sobre Resolução de Problemas no ensino, fundamentado em Allevalo e Onuchic (2014), considera a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática uma abordagem em que a construção do conhecimento se faz a partir de problemas geradores, que são propostos como ponto de partida para o ensino de conceitos e conteúdos matemáticos. A referida metodologia tem o “objetivo de expressar uma concepção, em que o ensino, a aprendizagem e a avaliação devam ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento pelo aluno, com o professor atuando como guia e mediador” (ALLEVATO, ONUCHIC, 2014, p. 43).

Em conformidade, tal abordagem busca colocar o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem, e o professor como incentivador e mediador, favorecendo o desenvolvimento de habilidades específicas, dentre as quais podemos citar o desenvolvimento do “raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (BRASIL, 2017, p. 265).

É neste cenário que se situa a nossa investigação, onde procuramos coletar evidências do desenvolvimento de uma atividade de Resolução de Problemas que permitam inferir sobre o seu uso enquanto Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática, diante de aspectos evidenciados nas discussões com os estudantes de Pós-Graduação e nos relatos apresentados, no que tange a busca por contribuições da Metodologia na formação de professores.

Os dados que subsidiam nossas reflexões foram obtidos a partir da resolução de dois problemas por um grupo de sete estudantes de Pós-Graduação, durante um seminário prático,

da disciplina de Resolução de Problemas no Ensino da Matemática¹. A fim de refletir sobre o uso da Metodologia foi proposto um questionário após o seminário, em que os estudantes deveriam inferir sobre a ideia de Resolução de Problemas que foi construída durante a disciplina e sobre aspectos da Metodologia estudada, no que se refere ao ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática.

Para tanto, neste artigo apresentamos, inicialmente, nosso entendimento acerca da Resolução de Problemas enquanto Metodologia de ensino de Matemática. Em seguida, tecemos considerações sobre o nosso encaminhamento metodológico. A descrição e análise das resoluções do problema desenvolvidas pelos estudantes e as respostas ao questionário, com vistas a atingir nosso objetivo de pesquisa, são apresentadas na sequência. Seguem, por fim, as considerações finais do trabalho.

O ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Em relação à Matemática, a pesquisadora D’Ambrósio (1989) considera que a aula de Matemática era expositiva, onde o professor, por meio do quadro de giz, transmitia aos alunos aquilo que julgava ser importante. O aluno, por sua vez, copiava do quadro para o caderno e, em seguida, fazia uma série de exercícios de fixação, que nada mais são do que a reprodução de um modelo pronto, apresentado pelo professor. Contudo, ainda hoje, os processos de ensino e aprendizagem, pode-se dizer que, ainda muitos deles, possuem essas características.

Com o intuito de contribuir para a almejada mudança no ensino de Matemática, Onuchic e Allevato (2014) apontam que um bom caminho seria utilizar a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Essa Metodologia se constitui em um caminho para se ensinar Matemática e não apenas para se ensinar a resolver problemas. “Nela, o problema é visto como ponto de partida e orientação para a aprendizagem e os professores, através e durante a resolução dos problemas, devem fazer conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos” (HUANCA, ONUCHIC, 2011, p. 7).

Utilizar a Resolução de Problemas para o ensino da Matemática tem sido o foco dos estudos de pesquisadores como Schroeder e Lester (1989), Onuchic (1999), Allevato (2013), Onuchic e Allevato (2014). Esses estudos ampliam a abordagem de resolução de problemas apresentado por Polya em 1944. Na época o estudioso apresenta a resolução de problemas como

¹ A disciplina é ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática – PPGMAT, modalidade: Mestrado Profissional, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campi Londrina-Cornélio.

uma alternativa para o ensino, não especificamente da Matemática, e mesmo assim inspirou muitos daqueles que buscavam um recurso para conduzir o processo de ensino de Matemática. O modelo proposto por Polya previu quatro etapas para a resolução de um problema, (a) compreender o problema, (b) estabelecer um plano de resolução, (c) executar este plano e, por fim, fazer um (d) retrospecto, a fim de viabilizar a solução encontrada.

Schroeder e Lester (1989) apresentaram formas de conceber a Resolução de Problemas, com o intuito de aprimorar e fortalecer o seu uso em sala de aula, destacaram três abordagens possíveis: *sobre*, *para* e *através*. Onuchic e Allevato (2014), apoiadas por esses autores, ampliaram as formas que configuram o trabalho do professor: ensinar *sobre* resolução de problemas, explicando passos e estratégias para se obter a solução, muitas vezes inspirados nos passos de Polya; ensinar *para* a resolução de problemas, quando o professor explica o conteúdo matemático e, em seguida, apresenta problemas como aplicação deste conteúdo – essa prática é muito utilizada por professores para a fixação de conteúdos matemáticos; e ensinar matemática *através* da Resolução de Problemas, em que o problema matemático é apresentado antes de se iniciar o conteúdo, e o aluno, ao resolvê-lo, irá construir um conceito que ainda não conhece.

Dentro desta última perspectiva, Huanca e Onuchic (2011) consideram que, com a utilização da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, “o professor responsável pelo ensino, trabalha para a aprendizagem do aluno que, como co-construtor do novo conhecimento construído, se apoia no professor como guia” (HUANCA, ONUCHIC, 2011, p. 7).

Apesar de não haver formas rígidas de se colocar em prática o trabalho com a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, Onuchic e Allevato (2014) indicam que as atividades podem ser organizadas em dez etapas: (1) proposição do problema, (2) leitura individual, (3) leitura em conjunto, (4) resolução do problema, (5) observar e incentivar, (6) registro das soluções na lousa, (7) plenária, (8) busca do consenso, (9) formalização do conteúdo, (10) proposição e resolução de novos problemas.

Seguindo esta sugestão, é preciso que o professor elabore ou selecione um problema, visando à construção de um novo conteúdo. Esse problema inicial é chamado problema gerador, pois provoca a construção de um conceito que ainda não foi trabalhado em sala de aula. Findada a proposição do problema, os alunos fazem uma leitura individual do mesmo e, em seguida, formam grupos e realizam uma leitura em conjunto. Se surgirem dúvidas com relação à compreensão, o professor poderá auxiliar, porém as ações são exclusivamente dos alunos.

“Nessa fase exercitam a expressão de ideias, para o que necessitarão utilizar e aprimorar a linguagem, a fim de expressar-se com clareza e fazer-se entender” (ALLEVATO, ONUCHIC, 2014, p. 45).

De posse do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus grupos, buscam resolver o problema. Utilizam seus conhecimentos prévios, sua criatividade e criam estratégias que os levem à solução e o professor, nesse momento, age como observador e incentivador, estimulando o trabalho em grupo, incentivando a reflexão e a troca de ideias entre eles. Depois de os grupos concluírem suas resoluções, um representante é convidado a registrar na lousa a sua resolução, esteja certa ou errada, pelos diferentes métodos utilizados.

Diante das respostas, os alunos são convidados a refletir e discutir os diferentes métodos utilizados na solução, o papel do professor é de “orquestrar o discurso de modo que os estudantes, na sala de aula, funcionem como comunidade intelectual” (HUANCA, ONUCHIC, 2011, p. 10). Após esse momento, o professor tenta, com toda a sala, chegar a um consenso sobre o resultado obtido. Quando essa fase chega ao fim, o professor formaliza o conteúdo matemático do qual emergiu o problema gerador, padroniza os conceitos, destaca diferentes formas operatórias e demonstra propriedades específicas sobre o assunto. É importante que sejam propostos novos problemas relacionados ao conteúdo que foi formalizado, a fim de que haja aprendizado com maior significado.

A adoção da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas como estratégia de organização do trabalho pedagógico possibilita o desenvolvimento de diferentes habilidades, pois é “oportunizado ao aluno aprender tanto sobre resolução de problemas, quanto para resolver novos problemas, enquanto se trabalha através da Resolução de Problemas, pois nela está incutido tudo que havia de bom nas propostas anteriores”. (MELO, JUSTULIN, 2019, submetido à publicação).

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nossa experiência desenvolvida no âmbito do Ensino Superior, em uma turma de Pós-Graduação *stricto sensu*, de uma instituição do norte paranaense. Na referida instituição, os estudantes cursam disciplinas da área da Educação Matemática, e nossa experiência foi construída na disciplina de Resolução de Problemas no Ensino da Matemática. É importante destacar que os estudantes, inscritos na disciplina, são alunos egressos de cursos de licenciatura em Matemática, alguns professores atuantes há vários anos, outros, não atuam na área ou exercem atividades relacionadas ao ensino, como tutoria.

A disciplina, desenvolvida no primeiro semestre de 2019, tinha como objetivo apresentar aos estudantes a Resolução de Problemas enquanto Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática. Com isso partimos do aporte teórico que nos foi apresentado para desenvolvermos, de forma prática, uma atividade com os próprios alunos da disciplina, de modo a aprimorar nosso entendimento da Metodologia estudada.

A proposta para o desenvolvimento da atividade foi partir de uma pesquisa já existente sobre a Metodologia de Resolução de Problemas e utilizar um dos eixos temáticos Números e Operações, Grandezas e Medidas, Geometria e Tratamento de Informação, para trabalhar um problema gerador e fazer a apresentação da pesquisa. Para tanto, realizamos pesquisas em periódicos e bancos de teses e dissertações a fim de encontrar algo que convergisse para nossos objetivos. Inspiradas pelo eixo Números e Operações, localizamos a dissertação “O Princípio Fundamental da Contagem através da metodologia de Resolução de Problemas, com foco nas questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas”, oriunda do PROFMAT² apresenta problemas adaptados da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), a fim de ensinar o Princípio Fundamental de Contagem com a utilização de materiais manipuláveis, que foram utilizados para pensar os problemas.

Após a leitura da dissertação, foram selecionados dois dos quatro problemas apresentados e os mesmos foram implementados aos estudantes da disciplina, seguindo os pressupostos metodológicos que foram estudados. Os registros produzidos após a resolução dos dois problemas pelas três duplas, organizadas no seminário prático da disciplina e, um questionário aplicado, ao final do seminário, constituem os dados desta pesquisa.

A metodologia de pesquisa que adotamos fundamenta-se na abordagem qualitativa, que segundo Moreira (2002), tem como características:

- a) Um foco na interpretação, em vez de na quantificação: geralmente o pesquisador qualitativo está interessado na interpretação que os próprios participantes têm sobre o estudo.
- b) Ênfase na subjetividade, em vez de na objetividade: aceita-se que a busca pela objetividade é um tanto inadequada, já que o foco de interesse é justamente a perspectiva dos participantes.
- c) Flexibilidade no processo de conduzir a pesquisa: o pesquisador trabalha com situações complexas, que não permitem a definição exata e a priori dos caminhos que a pesquisa irá seguir.
- d) Orientação para o processo e não para o resultado: a ênfase está no entendimento e não num objetivo predeterminado, como na pesquisa quantitativa.
- e) Preocupação com o contexto, no sentido de que o comportamento das pessoas e a situação ligam-se intimamente na formação da experiência.
- f) Reconhecimento do impacto do processo de pesquisa sobre a situação de pesquisa: admite-se que o pesquisador exerce influência sobre a situação pesquisada e é por ela também é influenciado (MOREIRA, 2002, p. 57).

² Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional.

A análise dos registros escritos produzidos pelas duplas, durante o desenvolvimento da atividade, leva em consideração o referencial teórico estabelecido com a Resolução de Problemas para o Ensino da Matemática e a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Essa articulação com o referencial teórico possibilita melhor reflexão sobre o que foi estudado e nos permite buscar aspectos da resolução do problema e da participação dos estudantes que evidenciam a importância da utilização da Metodologia de Resolução de Problemas para o ensino de conceitos e conteúdos matemáticos na formação de professores.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE E ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS PELOS ESTUDANTES

A atividade em questão, atentou para a resolução de dois problemas geradores, com a utilização de materiais manipuláveis, confeccionados com base no contexto dos problemas, a fim de auxiliar a pensar estratégias de resolução, propiciando reflexões e culminando um novo entendimento sobre o ensino da Matemática. Para Sarmiento (2012, p.3), o manuseio de materiais concretos propicia “experiências lógicas por meio das diferentes formas de representação que possibilitam abstrações empíricas e abstrações reflexivas, podendo evoluir para generalizações mais complexas”.

A atividade foi pensada para os estudantes da Pós-Graduação, pois apresenta uma possibilidade para implementação em sala de aula e o uso do material manipulativo é um atrativo que pode favorecer a construção de conceitos pelos alunos. Vale destacar que a utilização dos materiais manipulativos oferece uma série de vantagens para a aprendizagem dos alunos, pois

a) Propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois desperta a curiosidade das crianças e aproveita seu potencial lúdico; b) Possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor; c) Contribui com a descoberta (redescoberta) das relações matemáticas subjacente em cada material; d) É motivador, pois dar um sentido para o ensino da matemática. O conteúdo passa a ter um significado especial; e) Facilita a internalização das relações percebidas (SARMENTO, 2012, p. 4).


No primeiro momento do seminário prático, os estudantes foram organizados em duplas. Em seguida foram disponibilizados os problemas, assim como apresentados na dissertação.

- **PROBLEMA 1:** Dois casais de namorados vão sentar-se em um banco de praça. Em quantas ordens diferentes os quatro podem sentar-se no banco, de modo que cada namorado fique ao lado de sua namorada?


- PROBLEMA 2: Marcela deseja pintar a bandeira abaixo e dispõe de quatro cores: verde, laranja, roxa e amarela sendo que as regiões adjacentes (vizinhas) devem ser pintadas de cores diferentes. Qual o número mínimo de cores a serem utilizadas? De quantos modos a bandeira pode ser pintada?

Os problemas escolhidos foram entregues conforme a Figura 1.

PROBLEMA
Dois casais de namorados vão sentar-se em um banco de praça. Em quantas ordens diferentes os quatro podem sentar-se no banco, de modo que cada namorado fique ao lado da sua namorada?



PROBLEMA
Marcela deseja pintar a bandeira abaixo e dispõe de quatro cores: verde, laranja, roxa e amarela sendo que as regiões adjacentes (vizinhas) devem ser pintadas de cores diferentes.



a) Qual o número mínimo de cores a serem utilizadas?
b) De quantos modos a bandeira pode ser pintada?

Figura 1 – Problemas
Fonte: PAZ, 2017, p. 114

Paz (2017), criou materiais manipuláveis e os entregou aos alunos junto com os problemas, de modo a ajudá-los a pensar os problemas. Seguindo a mesma ideia, materiais manipuláveis foram produzidos para cada um dos problemas, como na Figura 2.

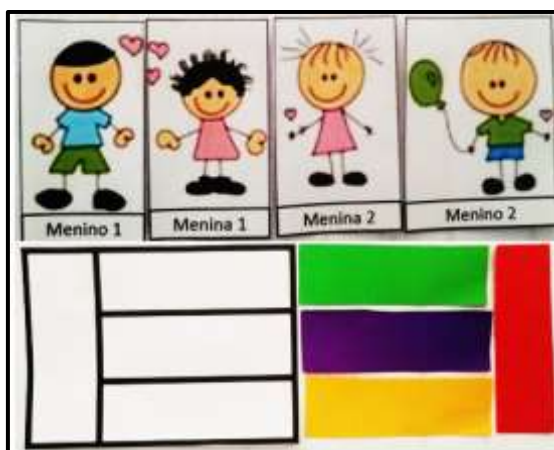


Figura 2 – Materiais manipuláveis
Fonte: Autoria própria

Neste contexto, os estudantes fizeram a leitura individual e em dupla dos problemas apresentados e, discussões entre si. Ao iniciar a solução do problema dos casais, uma das duplas questionou sobre o formato do banco, se seria retangular ou circular e, lhes foi permitido escolher o modelo que desejassem. Outra dupla questionou o fato de os namorados precisarem

ficar juntos, se era possível inverter ou não as posições do menino e da menina. Com relação ao problema da bandeira, os grupos afirmam ter relação com o problema das ‘quatro cores’, que já era conhecido das duplas.

Findada a parte de leitura individual, a leitura em conjunto e manifestação de possíveis dúvidas, as duplas compenetraram-se na resolução, e para isso utilizaram os materiais entregues e foram anotando o raciocínio utilizado na folha do problema. Nesse momento, as autoras deste texto, foram professoras mediadoras, caminharam pelas duplas questionando e sanando algumas dúvidas que se manifestaram. Para Van de Walle (2009), na fase durante, ou seja, durante a resolução, o professor deve deixar os alunos caminharem por si mesmos, escutando ativamente, propondo dicas e sugestões cuidadosamente e encorajando a verificação e o teste das ideias. Desse modo o professor permite que os alunos caminhem por si mesmos, deixando que cometam erros e aprendam com eles.

A fase de pensar os problemas com uso dos materiais disponibilizados foi registrada conforme a Figura 3.



Figura 3 – Fase de Resolução
Fonte: as autoras

Na Figura 1 é possível observar os materiais sendo manipulados e, assim, o raciocínio e as estratégias foram aprimorados a fim de responder aos problemas propostos. É importante destacar que mesmo o grupo sendo formado por licenciados em Matemática, várias dúvidas emergiram, e foi extremamente importante este fato, pois foi oportunizado a todos se colocarem na posição de alunos, o que os fez refletir sobre métodos e estratégias utilizadas para o ensino da Matemática. De acordo com Van de Walle (2009, p. 82) “toda turma é diferente! As escolhas das atividades e como elas serão apresentadas aos estudantes, deve ser feita diariamente para se ajustar melhor as necessidades de seus alunos e aos objetivos para os quais você foi contratado para ensinar”.

Cada dupla criou as próprias estratégias de resolução, foram variadas, como combinações, desenhos, por escrito e por meio de cálculo matemático. Os materiais ajudaram a pensar diferentes representações e com isso foram apresentadas respostas aos problemas, que podem ser observadas na Figura 4.

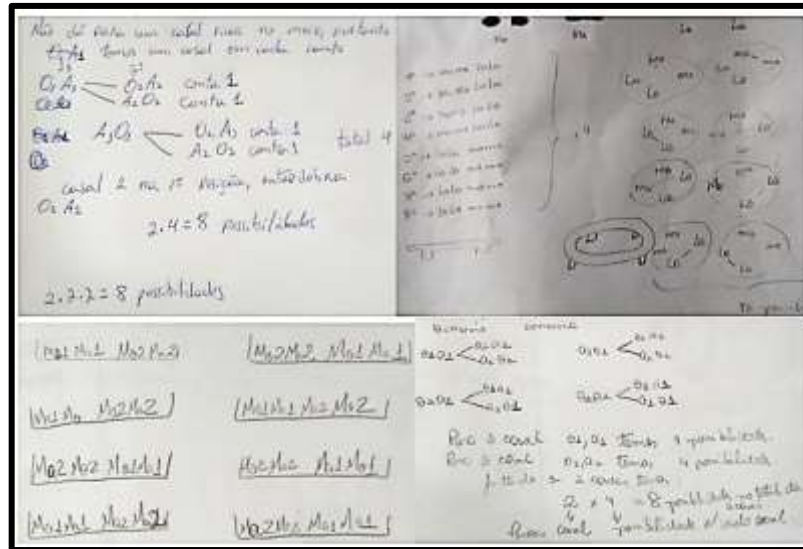


Figura 4 – Estratégias e Respostas para o problema 1
Fonte: atividade das duplas

É possível observar na Figura 4 as diferentes estratégias que foram utilizadas, uma das duplas, inclusive, apontou a possibilidade de fazer o banco circular, como já haviam sugerido nas discussões iniciais. Todas as duplas chegaram à resposta de oito diferentes possibilidades para os dois casais sentarem-se no banco.

O problema das cores, aparentemente, gerou maiores discussões e dúvidas por parte das duplas, e com isso diferentes possibilidades foram apresentadas. As estratégias utilizadas no problema podem ser observadas na figura 5.

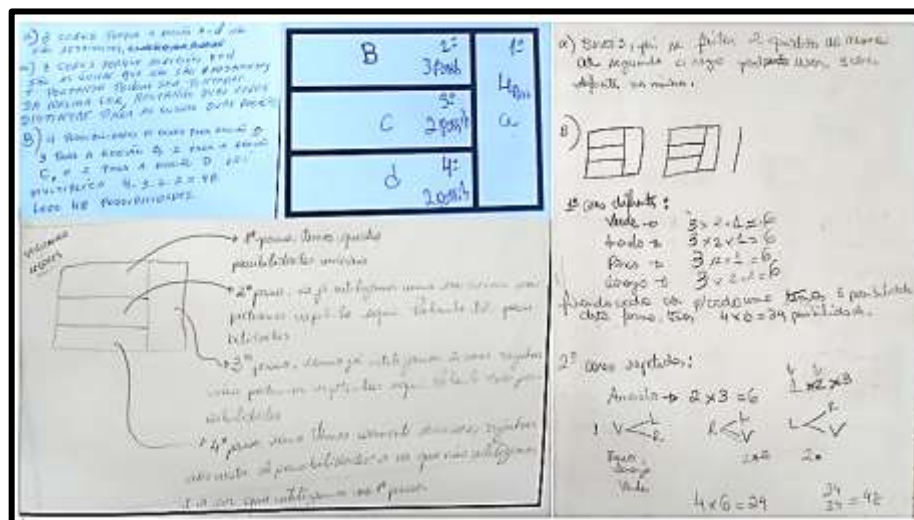


Figura 5 – Estratégias e resposta do problema das cores
Fonte: Atividade das duplas

Nota-se diferentes formas utilizadas na busca pela solução do problema, esse fato se alinha com os documentos oficiais e as competências específicas para o ensino da Matemática, dentre as quais “enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações

imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (BRASIL, 2017, p. 265).

Vale ressaltar a importância dessa discussão com os estudantes da Pós-Graduação, uma vez que a sala de aula ainda se apresenta, muitas vezes, como um ambiente de “transmissão de conhecimento” e nossa intenção é romper com as estruturas rígidas de ensino, proporcionando aos estudantes a oportunidade de demonstrarem livremente suas estratégias e resoluções. O uso do material manipulável é algo que deve ser destacado, uma vez que um dos estudantes comentou: “Os alunos não conseguiriam resolver esse problema, se não fosse dado a eles essa bandeira e as faixas de cores”. A fala do estudante nos faz refletir que, existem diferentes estratégias que poderiam ser realizadas pelos alunos, porém o material contribui para uma solução com maior significado.

Após a resolução dos problemas, um integrante de cada dupla foi convidado a representar no quadro suas estratégias e respostas. O painel de soluções obtido pode ser observado na Figura 6.



Figura 6 – Painel de soluções
Fonte: as autoras

Com o painel de soluções devidamente organizado, partimos para a seção plenária, onde todos puderam explicar o raciocínio utilizado e pensar sobre as respostas para os problemas, ainda realizamos o consenso, onde as soluções de todos os grupos foram consideradas, pois todas convergiam e acabavam por responder o problema. É importante destacar que cada dupla

optou por representar de uma maneira o problema, o que nos fez refletir sobre a Resolução de Problemas enquanto Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação. “Ao utilizar essa Metodologia, o professor transfere para o aluno grande parte da responsabilidade por sua própria aprendizagem, colocando-o como protagonista de seu processo de construção de conhecimento” (ALLEVATO, ONUCHIC, 2014, p. 40). Além disso, o desenvolvimento da criatividade, da autonomia, de habilidades de pensamento crítico e de trabalho em grupo são conceitos que de certo modo são desenvolvidos quando os alunos se deparam com situações de resolução de problemas (ALLEVATO, ONUCHIC, 2014).

Na sequência, foi realizada a formalização do conteúdo, do qual os problemas geradores emergiram e, por fim, apresentamos a possibilidade do desenvolvimento de outros problemas semelhantes aos que foram resolvidos, a fim de um maior significado ao conceito de Princípio Fundamental de Contagem.

Como a atividade foi desenvolvida com licenciados em Matemática, alguns, professores já há anos, após a finalização, propusemos que respondessem algumas questões relacionadas à Resolução de Problemas enquanto Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática. Das questões demos atenção a duas, a primeira delas questionava: *“Hoje sua visão sobre a Resolução de Problemas é diferente daquela que você possuía ao iniciar a disciplina?”* Dos cinco estudantes que responderam ao questionário, quatro deles disseram que sim, pois apenas conheciam a resolução de problemas na perspectiva de Polya; o outro estudante afirmou que já conhecia a metodologia utilizada.

A segunda questão apresentada foi: *“Quais aspectos da Metodologia são mais úteis ou valiosos em sua opinião?”*. Essa questão foi formulada com o intuito de gerar reflexão por meio da atividade que havia sido resolvida, as cinco respostas apresentadas foram:

- *“Proporciona ao aluno um pensamento crítico tornando-o protagonista na construção do conteúdo”;*
- *“Um aspecto da Metodologia que acredito ser importante é o foco ser o estudante, sendo o mesmo responsável pela sua aprendizagem no qual o professor passa a ser um mediador”;*
- *“A liberdade proporcionada ao aluno para a resolução de problemas, a possibilidade de aperfeiçoar o trabalho em grupo e ensinar o aluno a respeitar a opinião e o método de resolução do colega”;*
- *“Criatividade e autonomia dos alunos para decidirem qual estratégia que podem utilizar para uma aula de Resolução de Problemas”;*

- *“Os problemas geradores quando motivam os alunos a se envolverem com a aula”.*

Por meio das respostas dos estudantes sobre a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas é mister salientar as inúmeras possibilidades que ela pode apresentar para o contexto da sala de aula. Nas afirmações dos estudantes os termos “protagonista”, “responsável”, “liberdade”, “criatividade” e “autonomia” nos fazem refletir sobre a possibilidade de apresentar um ensino onde a construção do conhecimento seja parte integrante das atividades de sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando nos propusemos a realizar uma investigação acerca de uma atividade de Resolução de Problemas com estudantes da Pós-Graduação, fazendo uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, a fim de identificar aspectos favoráveis na construção de conhecimento e, inferir sobre características da Metodologia para o Ensino da Matemática, tínhamos a intenção de compartilhar experiências, a fim de produzir reflexões críticas sobre o tema.

Dentre os diferentes problemas pesquisados, optamos por apresentar, neste texto, dois, cujo contexto fez uso de materiais manipuláveis, e por meio dos problemas geradores, foi possível estabelecer conexões com o conceito de princípio multiplicativo de contagem. É neste sentido que a experiência buscou apresentar uma possibilidade, a alguns professores, sobre o ensino de um conceito matemático, uma vez que por meio do desenvolvimento da atividade de resolução de problemas, aliada aos conhecimentos prévios, possibilitou novos olhares e, a atribuição de maior significado para o ensino da Matemática.

A atividade aqui apresentada traz em si a possibilidade de romper com o ensino tradicional, uma vez que por meio dos problemas geradores apresentados, os estudantes puderam compreender que o ensino da Matemática deve partir de situações que desenvolvam a capacidade dos alunos, estimulando a criatividade, aprimorando o raciocínio e ampliando o conhecimento matemático. É importante destacar que, por meio da resolução do problema, os estudantes puderam trocar ideias e trabalhar de forma cooperativa e, com a produção de diferentes representações, refletir sobre a prática pedagógica, com vistas a possibilidade de mudança.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R. et al. **Resolução de problemas: teoria e prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

ALLEVATO, N.S.G. Trabalhar através da resolução de problemas: possibilidades em dois diferentes contextos. **VIDYA**, v. 34, n. 1, p. 209-232, jan./jun., 2014 - Santa Maria, 2013. Disponível em: <<https://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/view/26>>. Acesso em: 30 Jun. 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2018.

D'AMBRÓSIO, B. **Como ensinar matemática hoje?** Brasília, 1989, SBEM. Disponível: http://educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Beatriz.pdf acesso em 15jun.2018.

HUANCA, R. R. H; ONUCHIC, L. R. A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas: desafios em Educação Matemática e GTERP em Movimento. In: XV EBRAPEM, 2011, Campina Grande. **Anais e caderno de resumos do XV EBRAPEM**. Campina Grande, 2011. v. 01.

MELO, JUSTULIN. O conceito de potenciação através da Resolução de Problemas: uma possibilidade no ensino-aprendizagem de Matemática. In: XIII ENEM, 2019, Cuiabá. **Anais do XIII ENEM**. Cuiabá, 2019. Submetido à publicação.

MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. pp.199-220. Disponível em <http://www.im.ufrj.br/nedir/disciplinas-Pagina/Lourdes_Onuchic_Resol_Problemas.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2018.

PAZ, V. P. B. **O Princípio Fundamental da Contagem através da metodologia de Resolução de Problemas, com foco nas questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas**. Dissertação do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissionalizante em Matemática em Rede Nacional da Faculdade de Ciências – Unesp. 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/152084> acesso em: 10Abr. 2019.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: Um novo aspecto do método matemático/ G. Polya; tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. – reimpr. – Rio de Janeiro: interciência, 1995. 196p.**

SARMENTO, A. K. C. **A Utilização dos Materiais Manipulativos nas aulas de Matemática**. Universidade Federal do Piauí. 2010. Disponível em: http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_18_2010.pdf . Acesso em 28/05/2019.

SCHROEDER, T. L.; LESTER, F. K. (1989). Developing understanding in mathematics via problem solving. In: Trafton, P. R.; Shulte, A. P. (Org.). **New directions for elementary school mathematics**. Reston: NCTM, p. 31-42.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. John A. Van de Walle; tradução Paulo Henrique Colonese. – 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 584p. 28cm.