

CONCEPÇÕES SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO EDUCADOR

CONCEPTIONS ON THE PROBLEM SOLVING IN MATHEMATICS TEACHING IN INITIAL TEACHER TRAINING

JÉSSICA TOMIKO ARAÚJO MITSUUCHI*
TANIA TERESINHA BRUNS ZIMER**

RESUMO

As discussões aqui apresentadas têm como objetivo compreender as concepções de educadores em Formação Inicial sobre a Resolução de Problemas para o ensino de Matemática, sendo os sujeitos da pesquisa estudantes da 3ª série do Ensino Médio de um curso profissionalizante de Formação de Docentes, de uma instituição pública de Curitiba. A metodologia de pesquisa adotada refere-se à abordagem qualitativa, em consonância com as ideias de Bogdan e Biklen (1994), utilizando como instrumentos de coleta de dados: diário de pesquisa com anotações sobre as observações do campo de pesquisa, um questionário e entrevista. As reflexões e análises dos dados coletados, à luz das perspectivas de Polya (2006), Allevato e Onuchic (2014) e Smole e Diniz (2001), evidenciam que os sujeitos de pesquisa apresentam um conjunto de ideias que transitam entre um pensamento tradicional e a adoção de novas estratégias no ensino-aprendizagem em Matemática por meio da Resolução de Problemas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Resolução de Problemas. Ensino de Matemática. Formação de Educadores. Concepções.

ABSTRACT

The discussions presented here aim to understand the conceptions of educators in Initial Training on the Problem Solving in mathematics teaching, and the participants of research are students of the 3rd grade of high school of a vocational course of Teacher Training, of a public institution in Curitiba. The research methodology adopted refers to the qualitative approach, in line with Bogdan and Biklen's ideas (1994), using as data collection instruments: research diary with notes on observations of the research field, questionnaire and interview. The reflections and analyses of the collected data, based on the perspectives of Polya (2006), Allevato and Onuchic (2014) and Smole and Diniz (2001), show that the participants present a set of ideas that move between traditional thinking and the adoption of new strategies in teaching-learning in Mathematics through Problem Solving.

Keywords: *Mathematical Education. Problem Solving. Mathematics Teaching. Teacher Training. Conceptions.*

* Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM), da Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: jessicatomiko@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6016-497X>.

** Doutora em Educação (USP). Professora do Departamento de Teoria e Prática de Ensino (DTPEN) e do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM), da Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: taniatbz@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9353-7944>.

INTRODUÇÃO

Para o ensino da Matemática, a Resolução de Problemas como uma forma de desencadear o estudo do conhecimento matemático se constitui em uma ideia consolidada na Educação Matemática. Entretanto, o modo como essa perspectiva está presente nas aulas de Matemática ainda é algo muito emblemático, levando pesquisadores a investigar diferentes vieses a respeito dessa temática, como: metodologia de ensino, aprendizagem a partir da resolução de problemas e a formação de professores. Assim, esse estudo se insere em um desses vieses, seja ele, o da formação inicial de professores que ensinam Matemática.

As discussões aqui apresentadas referem-se a um recorte da pesquisa intitulada “Concepções acerca da resolução de problemas matemáticos: a formação inicial do Educador em evidência” (MITSUUCHI, 2018), a qual teve como objetivo geral compreender as concepções sobre Resolução de Problemas no ensino de Matemática, apresentadas por educadores da Educação Infantil e dos Anos Iniciais, em formação inicial. A intenção da pesquisa decorreu da necessidade de refletir sobre a formação do docente no que tange às concepções e aplicações da Resolução de Problemas, atrelando tais inquietações às experiências de uma graduanda de um curso de Pedagogia ao adentrar-se no campo de Estágio Supervisionado em Gestão e Organização Escolar em uma instituição de ensino que oferta o Curso de Formação de Docentes, na modalidade Normal (Ensino Médio Integrado).

Desse modo, ressalta-se a preocupação com a formação do Educador, visto que é este o profissional que poderá iniciar o trabalho com a Resolução de Problemas com os estudantes na Educação Infantil, isto é, no começo de seus processos de escolarização. Pois, parte-se do entendimento de que a Resolução de Problemas deve ser o ponto de partida do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, pelo princípio do que já foi observado ao longo da história da Matemática, donde presume-se que as resoluções de problemas do cotidiano de diferentes civilizações, desde a Antiguidade, podem ter sido as fontes geradoras do desenvolvimento de conhecimentos matemáticos. Assim, atribuindo-se um alto grau de importância à Resolução de Problemas, tanto em relação ao desenvolvimento da Matemática, na forma de ensiná-la e aprendê-la, como na formação do docente que deverá se apropriar dessa abordagem.

Sendo assim, firma-se como objetivo para este artigo apresentar percepções a respeito da movimentação das concepções dos educadores em Formação Inicial sobre a Resolução de Problemas para o ensino de Matemática, a partir dos dados coletados no campo de pesquisa e relacionando os resultados obtidos com autores que discutem diferentes concepções sobre a Resolução de Problemas no ensino de Matemática (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014; SMOLE; DINIZ, 2001; POLYA, 2006).

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: ALGUNS APONTAMENTOS

Propostas de reformas na educação, novos princípios especificamente para o ensino da Matemática é um movimento recorrente. Ao longo do século XX o ensino da Matemática foi passando por diversas reformas, isto é, foram vários os encaminhamentos para o modo como a Matemática deveria ser desenvolvida em sala de aula a exemplo, a “Matemática Moderna” em torno dos anos da década 1960 e o foco à “Resolução de Problemas” na década de 1980. É nesse contexto que a Resolução de Problemas ganha destaque na Educação Matemática. Sob a ótica de Onuchic e Allevato (2004) e Morais e Onuchic (2014), não só o ensino da Matemática passa por mudanças, mas também as formas de compreender a Resolução de Problemas.

Assim, Morais e Onuchic (2014) começam a traçar a evolução do que viria ser a Resolução de Problemas muito antes da década 1980, mas no início do século XX. Para as autoras, teorias psicológicas eram tomadas como base para o desenvolvimento de teorias pedagógicas, em função da necessidade de compreensão da complexidade inerente ao processo de aprendizagem. As autoras iniciam pela Teoria da Disciplina Mental, desenvolvida por Christian Wolff em meados de 1740, a qual baseava-se na ideia de que o treinamento de uma das faculdades mentais, como a compreensão, era suficiente para que todas as outras habilidades também se desenvolvessem simultaneamente. Essa concepção esteve vigente até a instauração de uma sociedade industrial, quando Edward Lee Thorndike e Robert Sessions Woodworth, em meados de 1900, expuseram argumentos contra a perspectiva anterior, apresentando uma nova teoria psicológica, denominada Conexionismo.

O ensino no Conexionismo era baseado na “lei do exercício ou repetição”, sendo alvo de críticas devido à forma de resposta desejada ser modelada pelo professor, desconsiderando o desenvolvimento da criança. Assim, contrapondo esta concepção e acreditando na ênfase sobre os processos de aprendizagem e não somente nos resultados, a partir da segunda metade da década de 1930, a Teoria Psicológica Significativa de Willian Brownell se tornou cenário para a constituição da Teoria da Resolução de Problemas proposto por George Polya numa perspectiva mais profunda e compreensiva da Resolução de Problemas nos currículos escolares (MORAIS; ONUCHIC, 2014).

No entanto, entre as décadas de 1960 e 1970, Onuchic e Allevato (2004, p. 215) salientam que a Resolução de Problemas como meio de aprendizagem da Matemática sofreu diversas reformas como o advento da Matemática Moderna, que apresentava “uma Matemática estruturada, apoiada em estrutura lógica, algébrica, topológica e de ordem, e enfatizava a teoria dos conjuntos”, visando o excesso da teoria, sem relações com questões práticas. Somente a partir da década de 1970 e com a preocupação social sobre o currículo da Matemática, considerou-se a importância do desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.

Entretanto, a aprendizagem evidenciada não atingia os resultados pretendidos, assim a perspectiva do “ensino com compreensão” foi retomada, ampliando os conhecimentos para outros contextos e abrindo espaço para a estruturação da Resolução de Problemas no ensino de Matemática. Neste sentido, o Conselho Nacional de Professores de Matemática (NCTM - *National Council of Teachers of Mathematics*) dos Estados Unidos, publicou o documento “Uma Agenda para Ação - Recomendações para a Matemática Escolar para a década de 1980”, propondo o foco da matemática escolar fosse a Resolução de Problemas, considerando “[...] aplicação da matemática ao mundo real, servindo à teoria e à prática de ciências atuais e emergentes, e resolvendo questões que ultrapassem as fronteiras das ciências matemáticas” (MORAIS; ONUCHIC, 2014, p. 28). Ou seja, expandiu-se a Resolução de Problemas para o cotidiano, estabelecendo relações dentro e fora da sala de aula. Esta década representou um avanço para a expansão da utilização da Resolução de Problemas, uma vez que muito se discutiu e se utilizou a metodologia em sala de aula.

No entanto, parece que a formação dos professores ficou à margem nesse foco, pois mesmo com produções de materiais que auxiliassem o docente em sala de aula, ainda havia falhas na obtenção de resultados satisfatórios devido às diferentes compreensões das orientações. Nesse sentido, pesquisadores passaram a evidenciar tais questões, como Lester que aponta a ausência de direcionamentos claros sobre como fazer da Resolução de Problemas o foco da Matemática escolar, ainda salienta a perda do sentido da própria resolução de problemas, tornando-a um mero exercício. Também, Schroeder e Lester (1989), que distinguiram três tipos de abordagem de ensino de resolução de problemas, a saber:

- o ensino sobre Resolução de Problemas, o qual considera a resolução de problemas um novo conteúdo, a partir de temas correlacionados e com orientações acerca da resolução propriamente dita, com regras e processos gerais. O principal autor dessa perspectiva é Polya, que publicou o livro “A arte de resolver problemas” e definiu quatro etapas para solucionar problemas;
- o ensino para a Resolução de Problemas, também considerada como ensino de Matemática para a Resolução de Problemas, tem seu foco na Matemática, valendo-se da Resolução de Problemas como acessório. Ou seja, o intuito da Matemática é fornecer subsídios para a utilização do conhecimento matemático na resolução de problemas em diferentes contextos. Assim, os problemas a serem resolvidos somente aparecem após as discussões do conteúdo, podendo ser considerada apenas como uma aplicação do conhecimento. Portanto, é significar/demonstrar por meio da Resolução de Problemas a teoria da Matemática na prática;
- o ensino de Matemática através/via Resolução de Problemas dá ênfase tanto na Matemática quanto na Resolução de Problemas, uma vez que ambas são simultâneas e construídas mútua e continuamente. Nesta perspectiva, o ensino ideal se encontra no ensino através/via Resolução de Problemas, que atrela a Resolução de Problemas aos conteúdos matemáticos.

Uma ampliação a essas três abordagens é proposta por Onuchic e Allevato como “Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas” (MORAIS; ONUCHIC, 2014, p. 31), visto o entendimento de que a partir dos Standards 2000 é que surgiu uma compreensão, por educadores matemáticos, de uma metodologia de ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. Para as autoras,

A palavra composta ensino-aprendizagem-avaliação tem o objetivo de expressar uma concepção em que o ensino, a aprendizagem e a avaliação devem ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento pelo aluno, com o professor atuando como guia e mediador. (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p. 43)

Assim, as autoras defendem a ideia de que nessa metodologia a avaliação ocorre ao mesmo tempo em que a resolução de problemas é realizada pelos alunos durante o processo de ensino. Parte-se de uma visão que além do ensino e da aprendizagem ocorrerem de forma integrada em sala de aula, a avaliação, também é compreendida de forma contínua e formativa em função de ser considerada mais no decorrer de um processo do que ao final dele como um modo de mensurar resultados.

Entretanto, para além dessas perspectivas, em um levantamento da temática da Resolução de Problemas e a Formação de Professores feito a partir da revisão de literatura, pode-se observar que alguns autores apresentam afinidade com um tópico específico da formação docente, ou então, com a preocupação relacionada à utilização de práticas que dialoguem com o estudante. Todavia, todos salientam a necessidade de saber como mediar e aprofundar os estudos nesta temática, com o intuito de promover o aprendizado significativo dos conteúdos por meio de processos de investigação.

Por conseguinte, Barbosa e Silva (2007, p.3) adotam a perspectiva de Onuchic (1999) para definir que problema “[...] é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver”, ressaltando esta estratégia metodológica como uma ferramenta para os educadores “desde que compreendida e que haja uma busca para aperfeiçoá-la na sua prática individual” (BARBOSA; SILVA, 2007, p. 5). De modo semelhante, Morais et al. (2013, p. 15) reafirmam os pressupostos teóricos da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas,

na qual afirmam que o docente inter-relaciona “os conteúdos, valorizando os conhecimentos prévios dos estudantes, fazendo conexões com conceitos já apreendidos e/ou com experiências já vivenciadas, a fim de promover uma aprendizagem mais significativa”.

A Perspectiva Metodológica de Resolução de Problemas é vista em Poggetti e Diniz (2010) como meio de organização do ensino ao adotar uma postura problematizadora do professor e dos alunos, sendo estes, o sujeito “competente e capaz de produzir conhecimentos a partir das situações didáticas (problemas) que lhe são oferecidas” (POGGETTI; DINIZ, 2010, p. 3), numa premissa de constante exercício de investigação e colaboração dos envolvidos.

De modo geral, os pesquisadores vêm demonstrando grande preocupação na utilização da Resolução de Problemas, acompanhado da formação adequada do professor que ensina Matemática. A concepção de que esta é uma estratégia metodológica que propicia e fomenta a atuação do aluno como protagonista de seu próprio aprendizado e que enfatiza a postura mediadora do professor também são percebidas na maioria das pesquisas supracitadas. Na sequência, apresenta-se o contexto da pesquisa e os resultados obtidos com a inserção no campo e as análises realizadas.

O CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma instituição estadual de ensino público, localizada na região central de Curitiba, a qual oferta o Curso de Formação de Docentes, em nível médio, na modalidade Normal, habilitando o estudante para a atuação na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, sendo o concluinte considerado docente destas etapas supracitadas. Mais especificamente, no contexto da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática, a qual é ofertada na 3ª série do Curso de Formação de Docentes com uma carga horária de oitenta horas letivas, distribuídas em duas horas aulas semanais, ao longo do ano letivo. Os pressupostos teóricos que norteiam a disciplina consideram a integração entre a teoria e a prática, visando a formação de uma consciência crítico-social voltada para os objetivos do curso.

Para a pesquisa, elegeram-se aleatoriamente nove estudantes oriundos das três turmas de 3ª série do Curso de Formação de Docentes, matriculados na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática e que responderam ao questionário. Com o intuito de preservar a identidade dos estudantes, os sujeitos da pesquisa estão identificados pela letra “E”, seguidos pelos numerais de 1 a 9 (E1; E2; E3 e assim por diante), sem a distinção de gênero. A faixa etária destes sujeitos varia entre 16 a 20 anos.

Em consonância com o objetivo de compreender as concepções de educadores em Formação Inicial sobre a Resolução de Problemas para o ensino de Matemática, a pesquisa inscreve no campo de investigação qualitativa em concordância com Bogdan e Biklen (1994, p. 49), ao afirmarem a exigência de que “o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo”. Do mesmo modo, Alves-Mazzotti e Gewandszajder (2001) indicam que as pesquisas qualitativas apresentam como característica o caráter multimetodológico ao envolver diversos procedimentos e instrumentos de coletas de dados. Ou seja, por meio de diferentes técnicas de coletas de dados, é possível a análise aprofundada acerca do que se quer estudar. Sendo assim, ainda que a pesquisa seja identificada como qualitativa, Bogdan e Biklen (1994) salientam o emprego conjunto das abordagens qualitativa e quantitativa como a comum prática de utilização de questionários para entrevistas abertas e, posteriormente, a realização de observações em profundidade “para descobrir por que é que duas variáveis estão estatisticamente relacionadas” (p. 63). Portanto, para

atingir o objetivo da pesquisa, foram utilizados como instrumentos de coleta de dados um questionário, observações em campo e entrevistas.

Inicialmente, foi aplicado o questionário a todos os estudantes matriculados na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática. Esse questionário apresentava uma questão aberta referente à compreensão da Resolução de Problemas no ensino de Matemática e uma escala tipo Likert, com doze afirmativas. A opção por este instrumento de coleta de dados decorre de fatores como a grande quantidade de alunos matriculados na disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática, a formulação própria da conceituação de Resolução de Problemas, a identificação das concepções mais recorrentes e a verificação da presença de uma fase de estruturação do pensamento do estudante.

As afirmativas do questionário foram organizadas a partir de algumas perspectivas acerca da Resolução de Problemas no ensino de Matemática, que foram selecionadas por entender-se que as mesmas representam categorias distintas de como conceber a Resolução de Problemas, sendo elas: a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática por meio da Resolução de Problemas, cuja compreensão integra a aprendizagem e a avaliação de modo simultâneo “durante a construção do conhecimento pelo aluno, com o professor atuando como guia e mediador” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2014, p. 43); a Perspectiva Metodológica de Resolução de Problemas, que diz respeito a “uma forma de organizar o ensino que envolve mais que aspectos puramente metodológicos, incluindo toda uma concepção frente ao que é ensinar e, conseqüentemente, do que significa aprender, e uma compreensão de por que ensinar matemática” (SMOLE; DINIZ, 2016, p. 11); e a Heurística, que apresenta passos essenciais de como resolver um problema (a compreensão do problema, o estabelecimento de um plano, a execução do plano e o retrospecto), além da ideia constante de preparação do professor para as respostas e reações dos alunos, visando a mediação efetiva para a resolução do problema (POLYA, 2006).

O objetivo do questionário é referente ao contato inicial com as concepções dos sujeitos da pesquisa sobre a Resolução de Problemas no ensino de Matemática. A proposição do mesmo ocorreu durante uma das aulas de Metodologia do Ensino da Matemática nas turmas de 3º séries do Curso de Formação de Docentes, obtendo um total de cinquenta questionários respondidos. A escolha do momento surgiu em conversa com a docente responsável pela disciplina, que planejou o conteúdo de Resolução de Problemas para as primeiras semanas após o recesso escolar de julho. Logo, estabeleceu-se como estratégia coletar dados referentes aos conhecimentos prévios para se analisar as concepções antes das intervenções propriamente ditas sobre o conteúdo em questão, acompanhar as discussões em sala de aula e, por fim, averiguar possíveis mudanças de concepções depois da aprendizagem formal sobre Resolução de Problemas, por meio de entrevistas.

Após a seleção dos participantes da pesquisa pelo questionário e de modo aleatório, sendo três de cada turma, a realização das entrevistas como meio de coleta de dados permite aprofundar as considerações acerca das concepções dos educadores em Formação Inicial sobre a Resolução de Problemas no ensino de Matemática, em consonância com Bogdan e Biklen (1994, p. 134), ao justificarem que,

Em investigação qualitativa, as entrevistas podem ser utilizadas de duas formas. Podem constituir a estratégia dominante para a recolha de dados ou podem ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas. Em todas estas situações, a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na

linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo.

Neste sentido, a função da entrevista é aprofundar os dados coletados pelo questionário e pelas observações, articulando os diferentes instrumentos e otimizando os resultados. As entrevistas foram realizadas de acordo com o horário das aulas de Metodologia do Ensino de Matemática de cada turma, com o consentimento da docente responsável pela disciplina e com a concordância dos participantes e responsáveis quando necessário em termo específico. O roteiro para a entrevista pode ser observado na FIGURA 1:

Figura 1 - Roteiro de entrevista.

ROTEIRO DE ENTREVISTA
1. Por que escolheu o Curso de Formação de Docentes?
2. Como você avalia as disciplinas do Curso?
3. O que você considera como Matemática?
4. Como você se relaciona com a Matemática?
5. Exemplos de situações suas com a Matemática no ambiente escolar.
6. Qual era sua expectativa para a disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática?
7. O que você considera como Resolução de Problemas, depois de ter estudado sobre?
8. O que foi mais significativo para você neste conteúdo?
9. O que e/ou quem você considera ter contribuído para essa situação?
10. Você se considera apto/capaz de trabalhar com a Resolução de Problemas no ensino de Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais? Por quê?
11. Como você conduziria uma aula com a Resolução de Problemas?
12. Gostaria de falar algo mais sobre Resolução de Problemas, sua ação como futuro docente, sua formação para ensinar matemática?

Fonte: As autoras.

Antes do início de cada entrevista, eram apresentadas brevemente as perguntas juntamente com a explicação de que não havia respostas certas ou erradas. Ainda, a fim de registro, também foi utilizado o gravador de áudio com a permissão dos estudantes.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise da presente pesquisa visa articular os instrumentos de coleta de dados, tomando como ponto de partida a realização do questionário. Este, foi de grande importância para a investigação sobre as concepções prévias acerca da Resolução de Problemas no ensino de Matemática, tendo em vista que os estudantes ainda não haviam estudado formalmente a respeito. Logo, as respostas obtidas neste questionário representam a ideia que os estudantes construíram ao longo de sua vida escolar até o contato com o conteúdo propriamente dito.

No QUADRO 1, as respostas dos sujeitos de pesquisa foram tabuladas com o intuito de perceber a predominância de concepções que os estudantes apresentaram no questionário inicial, também estão indicados a que concepção mais se aproxima cada afirmativa em relação à resposta indicada:

Quadro 1 - Respostas referentes às concepções de Resolução de Problemas dos sujeitos

AFIRMATIVAS	Concordo	Nem concordo e nem discordo	Discordo	Sem resposta
1. A Resolução de Problemas é um tipo de exercício de aplicação/fixação do conhecimento matemático.	8 Trad.	1	0 PMRP/EAV/H ¹	0
2. A Resolução de Problemas é uma maneira de dar início a um conteúdo (contextualização).	2 PMRP	6	1 Trad.	0
3. A Resolução de Problemas é uma consequência do saber matemático (o que realmente importa é o conhecimento da Matemática, não o problema).	3 Trad.	2	3 EAV	1 ²
4. Na Resolução de Problemas o objetivo é apenas encontrar o resultado correto.	2 Trad.	2	5 H	0
5. Na Resolução de Problemas, existe apenas uma estratégia válida para chegar ao resultado esperado.	1 Trad.	2	6 PMRP	0
6. A Resolução de Problemas pode acompanhar todo o processo (ensino, aprendizagem e avaliação).	7 EAV	2	0 Trad.	0
7. A Resolução de Problemas compreende o que é ensinar, o que significa aprender e o porquê de ensinar Matemática.	6 PMRP	3	0 Trad.	0
8. Na Resolução de Problemas, o professor necessita de constante preparação.	6 H	3	0 Trad.	0
9. O professor é o centro do processo, sendo ele o detentor de todo e único conhecimento.	2 Trad.	3 ³	5 PMRP/EAV/H	0
10. O professor age como mediador na Resolução de Problemas, auxiliando o estudante a encontrar soluções e estratégias.	8 H	1	0 Trad.	0
11. O estudante pode resolver os problemas propostos em grupo.	7 EAV	2	0 Trad.	0
12. O conhecimento prévio do estudante não é levado em consideração na Resolução de Problemas	2 Trad.	3	4 PMRP/EAV/H	0

Fonte: Dados de campo (2018).

Para fins de análise, considerou-se que as respostas assinaladas nas colunas CONCORDO e DISCORDO referem-se às ideias, ao modo como os sujeitos estão concebendo a Resolução de Problemas. A coluna NEM CONCORDO E NEM DISCORDO foi considerada como um momento, uma fase de instabilidade na formação da concepção, indicando que o estudante ainda estivesse em estruturação do pensamento.

Ainda, por apresentarem semelhanças no modo de conceber a Resolução de Problemas, nas afirmativas 1, 9 e 12 foi considerado como correspondente à Perspectiva Metodológica de Resolução de Problemas, ao Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas e à Heurística, de modo simultâneo. No entanto, sabendo que as demais afirmativas também podem corresponder da mesma forma a mais de uma perspectiva, considerou-se apenas a que apresenta como parte essencial de sua concepção, a exemplo da afirmativa 6, que expressa “A Resolução de Problemas pode acompanhar todo o processo (ensino, aprendizagem e avaliação)” e que diz respeito ao Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

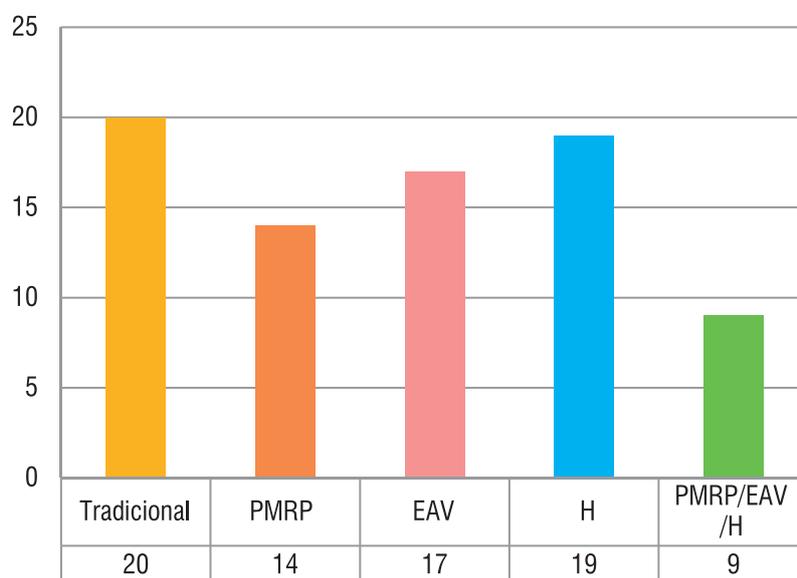
1 Nos quadros e gráficos, serão adotadas as siglas Trad. (Tradicional), PMRP (Perspectiva Metodológica de Resolução de Problemas), EAV (Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas) e H (Heurística) como forma de organização dos dados.

2 Quando questionada durante a entrevista sobre a resposta em branco, a estudante alegou ter se esquecido de sinalizar. Neste quadro, manter-se-á esta informação conforme coletada no questionário.

3 O estudante E7 assinalou, nesta afirmativa, as opções “Nem concordo e nem discordo” e “Discordo”. A fim da contabilização das respostas, serão sinalizadas ambas, uma vez que esta questão irá aparecer durante a realização da entrevista.

A análise feita a partir destes dados refere-se à ocorrência das concepções acerca da Resolução de Problemas. Para tal, elaborou-se o GRÁFICO 1:

Gráfico 1 - Ocorrência das concepções acerca da Resolução de Problemas



Fonte: Dados de campo

O GRÁFICO 1, em conjunto com o QUADRO 1, demonstram a variação na formação da concepção dos estudantes, tendo em vista que apresentam aspectos do pensamento tradicional, como compreender que a Resolução de Problemas é um tipo de exercício de aplicação/fixação do conhecimento matemático (Afirmativa 1), mas também se aproximam do pensamento que visa um ensino-aprendizagem significativo, conforme expressa a afirmativa 7 (A Resolução de Problemas compreende o que é ensinar, o que significa aprender e o porquê de ensinar Matemática). O que pode-se notar, ainda, é a maior incidência das correntes de pensamento sobre Resolução de Problemas no ensino de Matemática (Polya, 2006; Smole e Diniz, 2001; Allevato e Onuchic, 2014), que corresponde à aproximadamente 74,68% das sinalizações de concordância, em detrimento à perspectiva tradicional (25,32% de concordância)⁴.

Entretanto, cabe ressaltar que este conhecimento pode ser resultante de teorias implícitas aos sujeitos - conhecimento prévio, uma vez que o questionário foi aplicado antes do conteúdo sobre Resolução de Problemas no ensino de Matemática ser abordado formalmente na disciplina. Outra perspectiva que justifica a aproximação das respostas às correntes de pensamento pode ser as novas compreensões sobre o processo de ensino-aprendizagem advindo dos estudos em outras disciplinas, que focam o professor como mediador e auxiliador do aluno, que se destaca como protagonista da sua própria construção do conhecimento e, assim, contemplando também a área do ensino de Matemática.

Assim, apesar das respostas das afirmativas demonstrarem que os sujeitos da pesquisa já possuem certo conhecimento acerca das perspectivas mais atuais de Resolução de Problemas, esse fator é quase imperceptível na discursiva da questão aberta. Pois, é possível observar a brevidade das

⁴ Para estes valores, foram apenas consideradas as sinalizações nas colunas "Concordo" e "Discordo" que totalizam 79 respostas.

respostas e da pouca argumentação sobre as concepções, além da ocorrência de contradições entre os posicionamentos (questão aberta x afirmativas), salientando ainda mais a fase de instabilidade na estruturação da concepção do aluno. Como exemplos, seguem abaixo a transcrição de algumas das respostas dadas à questão aberta “O que você compreende por Resolução de Problemas no ensino de Matemática?” e, que demonstram tender para a perspectiva tradicional:

E1⁵: Uma forma de responder perguntas feitas para achar a resposta de uma situação.

E4: Compreendo o deparar-se com alguma questão ou dificuldade e tentar ou conseguir solucionar.

E5: Aprender a resolver exercícios de cálculo.

E8: Acredito que é uma [forma] de fixar a matéria/o conteúdo dado.

No que pode ser considerado como uma transição entre concepções, pode-se considerar as seguintes respostas:

E2: Encontrar alternativas para trabalhar melhor o desenvolvimento matemático.

E3: É um desafio que cabe a cada um quer[er] enfrentar, e saber resolvê-lo da melhor forma possível.

E6: Apresentação de problemas, muitas vezes cotidianos, que são resolvidos a partir de contas matemáticas para prática e/ou aplicação da matemática para melhor fixação.

Nesta última transcrição, observa-se que o sujeito E6 expressa a relação da Resolução de Problemas com o cotidiano, mas a considera como parte da aplicação e fixação da Matemática.

Os sujeitos E7 e E9 não registram suas compreensões sobre Resolução de Problemas, conforme descrito a seguir:

E7: Nada, não tenho uma opinião formada.

E9: Eu compreendo por Resolução de Problemas no ensino de Matemática que é uma forma de resolver, mas eu não sei pois nunca estudei isso.

No caso do E9, o sujeito não deixa claro seu posicionamento, sendo sua resposta uma reprodução parcial da pergunta, seguida de um apontamento sobre a falta de conhecimento formal do assunto. Essa evidência permite refletir sobre a própria experiência dos estudantes com situações de resolução de problemas durante as aulas de Matemática de suas escolarizações básicas.

Durante as entrevistas, as afirmativas foram retomadas com o intuito de verificar se houve modificações (ou não) no modo de conceber a Resolução de Problemas no ensino de Matemática, além de aprofundar em como os estudantes compreendem cada afirmativa. Para tanto, tem-se no QUADRO 2 o registro do resultado deste momento de interação com os sujeitos da pesquisa:

⁵ Optou-se por transcrever de modo literal a fala dos estudantes. Assim, entende-se que há vícios da linguagem não coloquial.

Quadro 2 - Retorno das afirmativas após o conteúdo de Resolução de Problemas

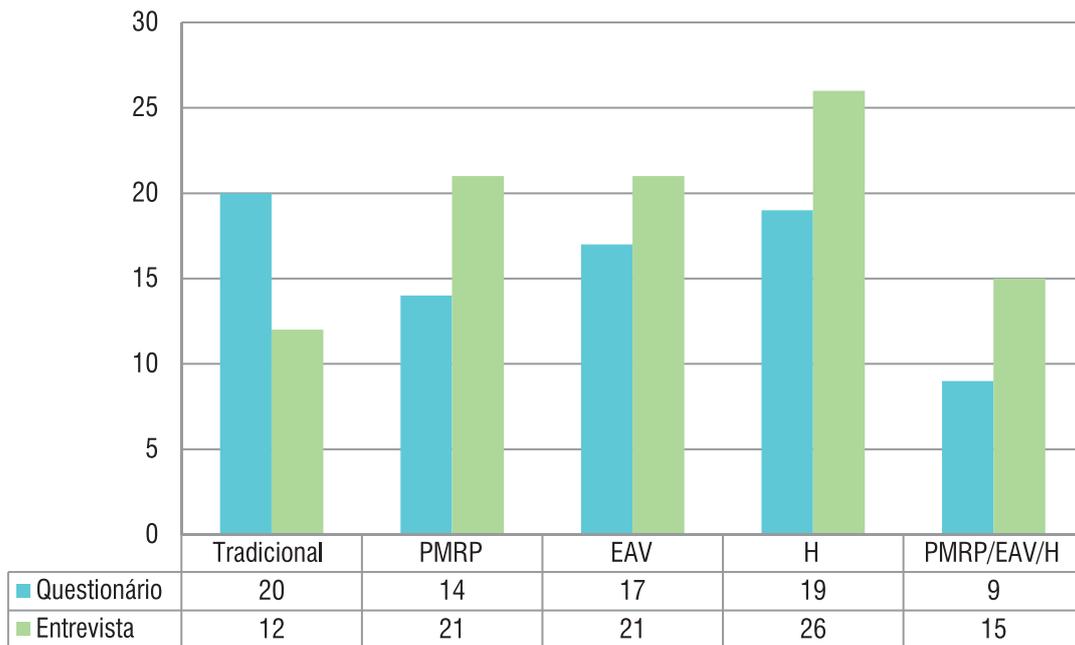
AFIRMATIVAS	Concordo	Nem concordo e nem discordo	Discordo
1. A Resolução de Problemas é um tipo de exercício de aplicação/fixação do conhecimento matemático.	7 Trad.	3	0 PMRP/EAV/H
2. A Resolução de Problemas é uma maneira de dar início a um conteúdo (contextualização).	5 PMRP	4	0 Trad.
3. A Resolução de Problemas é uma consequência do saber matemático (o que realmente importa é o conhecimento da Matemática, não o problema).	2 Trad.	3	4 EAV
4. Na Resolução de Problemas o objetivo é apenas encontrar o resultado correto.	1 Trad.	0	8 H
5. Na Resolução de Problemas, existe apenas uma estratégia válida para chegar ao resultado esperado.	1 Trad.	0	8 PMRP
6. A Resolução de Problemas pode acompanhar todo o processo (ensino, aprendizagem e avaliação).	8 EAV	1	0 Trad.
7. A Resolução de Problemas compreende o que é ensinar, o que significa aprender e o porquê de ensinar Matemática.	8 PMRP	1	0 Trad.
8. Na Resolução de Problemas, o professor necessita de constante preparação.	9 H	0	0 Trad.
9. O professor é o centro do processo, sendo ele o detentor de todo e único conhecimento.	1 Trad.	2	6 PMRP/EAV/H
10. O professor age como mediador na Resolução de Problemas, auxiliando o estudante a encontrar soluções e estratégias.	9 H	0	0 Trad.
11. O estudante pode resolver os problemas propostos em grupo.	10 EAV	0	0 Trad.
12. O conhecimento prévio do estudante não é levado em consideração na Resolução de Problemas	0 Trad.	0	9 PMRP/EAV/H

Fonte: Dados de campo.

Com este quadro, é possível perceber que a coluna que representa a fase de estruturação do pensamento do estudante (“Nem concordo e nem discordo”) demonstra uma queda nas sinalizações, representando cerca de 12,97% das respostas totais. Assim, compreende-se que houve a influência do conteúdo formal na formação das concepções dos sujeitos da pesquisa em relação à Resolução de Problemas. Outro dado que complementa esta constatação é o aumento da concordância com as afirmativas relacionadas com a Perspectiva Metodológica de Resolução de Problemas, o Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas e a Heurística, totalizando 83 sinalizações frente a 12 sinalizações para a visão tradicionalista. Em tempo, ressalta-se que se observa também que além das mudanças em relação ao modo como os sujeitos foram passando a conceber a Resolução de Problemas, também observou-se diminuição nas sinalizações na coluna sobre o NEM CONCORDO E NEM DISCORDO, passando a evidenciar alguma ideia do que se constitui esse tema para os sujeitos envolvidos na pesquisa. Fato esse que resultou em um aumento das sinalizações em favor de alguma característica relacionada ao tema. Considera-se tal evidência como um indicativo interessante ao processo de formação desses futuros docentes, pelo entendimento de que é importante ao professor ter ciência sobre seus conhecimentos para que possa organizar um processo de ensino de forma intencional ao seu modo de compreender a relação ensino e aprendizagem em sala de aula.

No GRÁFICO 2, apresentam-se as alterações, apontadas pelos sujeitos no momento das entrevistas, em relação à ocorrência das concepções acerca da Resolução de Problemas. Nesse gráfico, apontam-se, também, os dados obtidos pelo questionário, assim permitindo-se a percepção dos modos de conceber a Resolução de Problemas antes da abordagem do conteúdo na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática e após o estudo do tema.

Gráfico 2 - Alteração nas ocorrências das concepções acerca da Resolução de Problemas



Fonte: Dados de campo

Frente ao GRÁFICO 2, percebe-se que houve aumento de sinalizações em relação às afirmativas relacionadas às concepções que se diferenciam de uma perspectiva tradicional de abordagem da Resolução de Problemas para o ensino da Matemática, enquanto essa apresentou a diminuição de sinalizações. Ressalta-se que o fato de ter ocorrido mais sinalizações em relação à Heurística conforme já havia ocorrido com as concepções prévias, não implica afirmar que não houve mudanças no modo de conceber a Resolução de Problemas. Apenas, é possível inferir que as ideias relacionadas a essa perspectiva da Resolução de Problemas parece ser mais presente entre esses sujeitos que as demais.

Em relação à questão aberta, a maioria dos sujeitos manteve a mesma estrutura de pensamento apresentada no seu discurso inicial acerca da Resolução de Problemas, mas fazendo complementações no que tange às diferentes formas de ensinar e de resolver problemas, ou seja, ampliaram a estrutura conceitual inicial, pois passaram a destacar também a aprendizagem da criança e as relações com o cotidiano. Um exemplo pode ser observado a seguir, registrado na transcrição da entrevista do estudante E6, como resposta à pergunta “O que você considera como Resolução de Problemas, depois de ter estudado sobre?”:

E6: Que a gente tem que dar várias possibilidades para a criança, de formas de raciocínio. Existem *várias formas diferentes de você resolver um problema, e que cada criança é diferente, cada criança vai seguir uma linha de raciocínio diferente e a gente tem que respeitar isso.*

Pesquisadora: No questionário, você respondeu que compreende a Resolução de Problemas como uma “Apresentação de problemas, que muitas vezes cotidianos, que são resolvidos a partir de contas matemáticas para prática e/ou aplicação da matemática para melhor fixação”. Você ainda concorda essa concepção?

E6: Concordo, mas eu colocaria que a gente vai trazer coisas cotidianas, mas que vamos trazer coisas concretas também, principalmente com as crianças menores, pra elas conseguirem fazer a resolução.

Por conseguinte, com as entrevistas, algumas informações foram debatidas, como a verificação da concepção dos sujeitos, na retomada do questionário após as aulas sobre Resolução de Problemas, conforme apresentado anteriormente. Concomitantemente, foi possível entender as relações que os estudantes estabelecem com o Curso de Formação de Docentes, partindo da escolha pelo Ensino Médio Profissionalizante e culminando na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática.

Como meio de verificar as influências e possibilidades de continuar na área docente, a primeira pergunta da entrevista estava relacionada com a escolha do Curso de Formação de Docentes. A opção pela formação devido ao desejo de ser professor, sem influência de familiares, foi feita apenas pelo sujeito E3, que justificou:

E3: Porque eu pretendo trabalhar com crianças do 6º ano pra cima. Então, preciso saber a base delas, como elas estão chegando até mim. Então eu tive que começar pela base.

Aqueles que indicaram a influência da figura materna como escolha para um curso técnico correspondem aos sujeitos E1, E2, E5 e E6, sendo que para os sujeitos E1 e E6, o Curso de Formação de Docentes surgiu como única opção. Apenas o sujeito E8 declarou que foi escolha direta da mãe, com resistência por parte da estudante, conforme os trechos das entrevistas:

E1: Então, foi mais uma coisa da minha mãe, porque ela não queria que eu fizesse um ensino médio regular só por fazer. Ela disse que achava válido fazer um curso profissionalizante e eu vi uma lista de cursos que tem pra fazer no ensino médio. O único que realmente me chamou a atenção foi o Magistério. Então, foi por influência da minha mãe e porque eu gostei do curso.

E6: Porque a minha mãe é professora, e ela queria que eu fizesse um técnico [...] eu queria fazer alguma coisa na área da saúde, mas não tinha. Daí então eu falei que ia fazer o Magistério mesmo.

E8: Na verdade não foi eu, minha mãe escolheu pra mim.

Pesquisadora: Por quê?

E8: Por causa que antes dela fazer o magistério, ela tinha cabeça pequena e quando ela entrou, abriu a cabeça dela. Sabe, ela se conheceu como pessoa, aprendeu muita coisa e ela não se achava tão mínima, ela aprendeu que ela era melhor que aquilo.

Pesquisadora: E você pode opinar nessa escolha?

E8: Ah, eu chorei, porque eu era de um colégio de vila, conhecia todo mundo, aí eu vim pra cá, um colégio gigante, cheio de gente, bagunçado. Aí eu comecei a chorar, mas tô aqui até hoje, no terceiro ano.

Segundo Machado (2017, p. 14748), a escolha pela docência, “Nem sempre ocorre pela identificação com a profissão docente, mas uma oportunidade que surgida, entretanto há possibilidade, de no decorrer haver identificação profissional, fazendo com que o profissional permaneça e construa sua carreira”. Assim, o que se pode considerar com esta primeira questão é de que a maioria dos sujeitos da pesquisa está no Curso de Formação de Docentes por influência e não por escolha própria. De acordo com Malacarne et al. (2007, p. 3),

É importante considerar que a escolha profissional está condicionada as diferentes influências, entre as quais estão as expectativas familiares, as situações sociais, culturais e econômicas, as oportunidades educacionais, as perspectivas profissionais da região onde reside e as próprias motivações do sujeito. Se estes aspectos não são levados em consideração, pode haver frustrações profundas no indivíduo e na sua relação com o mundo do trabalho.

Logo, é possível contrastar essa questão com o planejamento profissional futuro, discutido ao final da entrevista. Os estudantes deram ênfase na escolha pelas graduações em Pedagogia (E2, E5, E7 e E8), na Licenciatura em Biologia (E3), Ciências Contábeis (E4) e Medicina (E6). Os sujeitos E1 e E9 demonstraram indecisão sobre a carreira docente e comentaram não ser aquilo que realmente desejam. Em relação à formação em Matemática (licenciatura ou alguma especialização), não houve manifestações de interesse. Nesse sentido, evidencia-se a importância das concepções sobre o ensino, nesse caso em relação à Resolução de Problemas, que o futuro professor mais estruturando ao longo de sua formação.

No que tange ao parecer crítico do curso, e em específico das disciplinas, os estudantes pontuaram que são válidas e boas. No entanto, salientaram a defasagem das disciplinas da grade comum, que são compactas (como por exemplo, Física, Biologia e Geografia têm apenas a duração de um ano para o Curso de Formação de Docentes, enquanto percorre todos os anos do Ensino Médio regular), para que haja a inclusão das disciplinas específicas. No documento das Orientações Curriculares para o Curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em Nível Médio, na Modalidade Normal (PARANÁ, 2014, p. 12), há a compreensão da articulação entre as disciplinas da Base Nacional Comum com as específicas, “objetivando uma sólida profissionalização do professor para atuar na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como permitir a continuidade dos estudos”.

As expectativas para a disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática salientaram a preocupação dos sujeitos E2, E5, E8 e E9 em ser semelhante à Matemática da grade comum, uma vez que os mesmos comentaram ter dificuldades com a disciplina. Nestas dificuldades, houve dois apontamentos de experiências ruins relacionadas ao ensino de Matemática, sendo que ambos indicaram a mediação do professor/como foram ensinados como fatores prejudiciais à aprendizagem. Na perspectiva de Fiorentini (2008, p. 57),

Além da falta de um domínio conceitual da Matemática, os alunos-docentes que ingressam nesses cursos de formação docente trazem crenças e atitudes geralmente negativas e preconceituosas em relação a Matemática e seu ensino. Relação essa decorrente de uma história de fracasso escolar e da construção de uma imagem de que a Matemática é difícil e que nem todos são capazes de aprendê-la. O não enfrentamento ou tratamento desse problema, durante a formação inicial, tem sérias implicações na prática docente desses alunos e alunas.

Considerando as imagens formadas da Matemática durante a escolarização básica é o que pode justificar muitos dos sujeitos apontarem características da Resolução de Problemas em virtude de suas próprias vivências ao responderem o questionário. Naquele momento, características de uma Matemática voltada a resolver problemas realizando contas pode ser indicativo de uma concepção que vai ao encontro do apontado na citação, ou seja, difícil e que nem todos são capazes de aprender essa ciência. Acerca da compreensão sobre o que é a Matemática, a maioria dos estudantes responderam prontamente “contas”, “números” e “raciocínio”. Esse tipo de definição pode representar certa influência na formação da concepção sobre a Resolução de Problemas, no que os estudantes salientam como as formas e possibilidades de encontrar a resposta mais rápido, ou que são apenas cálculos e exercícios. As respostas divergiram dessa perspectiva mais tradicional de ensino, contudo, quando os estudantes demonstraram a preocupação na criança como centro do processo de ensino-aprendizagem, sendo a ação docente um meio de auxílio da interpretação e da construção do conhecimento relacionado com o cotidiano, segundo observado nas transcrições a seguir:

E2: Eu considero que posso transformar algo ruim, em algo legal pra ajudar as crianças. [No seu questionário, você respondeu que seria “Encontrar alternativas para melhor[ar] o desenvolvimento matemático”] Isso, é transformar uma coisa branca, em uma coisa divertida para que a criança se envolva, para que ela aprender, não o bruto que ela aprende o $2+2$. É uma forma diferente para que a criança possa aprender.

E4: Considero como desenvolvimento do raciocínio lógico, o desenvolvimento de tudo, na verdade, até da percepção do que eu preciso extrair da questão, do que vou utilizar; e na vida tem isso. [...] É muito mais do que só olhar uma questão com dificuldade e tentar solucionar. É olhar uma questão e ver o que eu posso fazer, vendo como uma brincadeira, um desenho.

E6: [...] A gente tem que dar várias possibilidades para a criança, de formas de raciocínio, existem várias formas diferentes de você resolver um problema, e que cada criança é diferente, cada criança vai seguir uma linha de raciocínio diferente e a gente tem que respeitar isso.

E8: [...] Uma coisa que eu entendi é que através da Resolução de Problemas é que a criança ela lê, ela observa, ela pensa e através disso, ela sempre tenta achar uma solução.

Outro elemento significativo recorrente no discurso dos sujeitos é a ideia de ludicidade relacionada ao aprendizado, de como a brincadeira como algo divertido e alegre permitir o ensino de algo difícil como a Matemática. Esse apontamento foi percebido quando os estudantes exemplificaram como conduziram uma aula utilizando a Resolução de Problemas, onde os mesmos indicaram a exploração do conteúdo a partir de brincadeiras e jogos (E1, E3 e E4) e com histórias (E2 e E9).

Um exemplo proposto pelo sujeito E4 apresenta características da perspectiva de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, difundido por Allevato e Onuchic (2014).

E4: Eu buscaria uma brincadeira lúdica e transformaria numa problematização para trabalhar em grupo. Eu pego uma brincadeira de pular corda, e monto uma tabela: “Ana pulou quatro vezes e não errou, Sabrina conseguiu pular 10 vezes sem errar e João pulou uma vez sem errar”. E depois fazer essa visualização para trabalhar. “Se ela tivesse pulado mais duas vezes, quantas vezes ela teria pulado? Se nenhum deles tivesse errado, quantas vezes eles poderiam ter chegado?” Esse tipo de problema, talvez não para os pequenininhos, mas os mais grandinhos que estão saindo do 5^o ano. Eu utilizaria de forma indireta, em todos os momentos, no começo, no meio e no final, mostrando, sem falar, que estamos utilizando a matemática.

Nesta sugestão, tem-se a proposição do problema por meio da brincadeira de corda, as discussões sobre as possibilidades da quantidade de pulos e a elaboração da tabela como tentativa de resolução e de exposição dos resultados. O estudante ainda destaca a presença da estratégia de ensino em todos os momentos, mas sem deixar explícito o uso da Matemática. Segundo Smole, Diniz e Milani (2008),

Em se tratando de aulas de matemática, o uso de jogos implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional de ensino, que muitas vezes tem no livro e em exercícios padronizados seu principal recurso didático. O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, as quais estão estreitamente relacionadas ao assim chamado raciocínio lógico. As habilidades desenvolvem-se porque, ao jogar, os alunos têm a oportunidade de resolver problemas, investigar e descobrir a melhor jogada; refletir e analisar as regras, estabelecendo relações entre os elementos do jogo e os conceitos matemáticos (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2008, p. 9).

De modo contrário, as falas que remetem à prática tradicional, cuja ênfase é dada na exposição do conteúdo, seguido de exercícios, também foram observadas, semelhante a proposta do estudante E3:

E3: Primeiro, eu apresentaria, dependendo da série, números, acho que a apresentação do conteúdo é essencial. Você apresentar o porquê ele tá ali e o que vai fazer a diferença na vida da criança. Que passar por passar, qualquer um passa,, agora você explicar a importância disso na vida da criança e a criança ter a angústia de saber o que é aquilo e querer aprender. Então é você plantar dentro da criança o desejo de aprender. [E em qual momento você utilizaria a resolução de problemas, antes, durante, ao final do conteúdo?] Acho que mais para o final, como jogos ou exercício e não teoria.

O que o estudante tenta explicar pode estar relacionado com a atribuição de sentido útil do conteúdo à criança, com a prática apenas ao final. Villas Boas et al. (2006, p. 280) indicam que

Nessa linha de raciocínio é importante a defesa de que a matemática não pode ser colocada como um processo de repetição mecânica, mas administrada de forma que a criança entenda sua aplicação para uma melhor compreensão do todo, demonstrando que trabalhar a matemática partindo da interpretação para esclarecer sua complexidade e que com o cálculo mental, e elaboração de estimativas, proporcionar-se-á diferentes formas de raciocínio que podem resultar na solução de problemas, levando-a a usar sua capacidade de pensar e analisar as questões propostas e a perceber, portanto, quando os resultados encontrados são absurdos ou não.

Quando os sujeitos foram indagados sobre estarem aptos/capazes para trabalhar com a Resolução de Problemas no ensino de Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais, apenas quatro estudantes declararam positivamente (E1, E3, E6 e E8, sendo que o primeiro destes alegou ser capaz de ministrar somente um plano de aula no momento e o último, a necessidade de um “livrinho auxiliar” como orientador da aula). Os demais sujeitos se justificaram pelo “medo de ensinar errado” e a necessidade de continuar a formação, uma vez que ainda possuem mais um ano de Curso de Formação de Docentes. Marim (2016) discorre, neste sentido, que

Muitos professores constroem sua relação com a Matemática através de um processo de aprendizagem desenvolvido na ausência de análise crítica em relação ao que lhe é apresentado, o que de certo modo, norteia a construção da própria identidade profissional, visto que a maneira como interpretamos os conceitos matemáticos revela muito de nós mesmos, pois validamos tais conceitos segundo nossa singular capacidade de imprimir a Matemática como elemento dos acontecimentos que constituem nossa realidade (MARIM, 2016, p. 33-34).

Assim, as experiências nas aulas de Matemática e de Metodologia do Ensino de Matemática produzem significações aos sujeitos que, ao se depararem com as dificuldades de aprendizagem, acabam construindo barreiras na própria prática docente. Da mesma forma, consoante com o autor supracitado,

A aprendizagem dos alunos é influenciada pela atuação do professor, pois este apresenta-se como elemento representativo da disciplina que ministra, uma vez que a relação que os alunos estabelecem com a disciplina que o professor leciona é influenciada pelas impressões que o docente exterioriza no ato de educar (MARIM, 2016, p. 29).

Logo, quando os estudantes pontuam a mediação das professoras como aspecto positivo para a construção do conhecimento acerca da Resolução de Problemas, as próprias impressões das professoras também são transmitidas. Igualmente, a formação docente adequada também reflete de docente para estudante, reimprimindo possíveis defasagens de aprendizagem e/ou características que se sobressaem durante as aulas. Nesta pesquisa, a docente responsável pela turma e que conduziu as aulas sobre Resolução de Problemas, possui o Curso de Formação de Docentes, graduação em Pedagogia, Gestão Pública e Psicologia, com especializações nas áreas de neurociências, neuropsicologia, neuropedagogia, neuropsicopedagogia, psicopedagogia e psicopatologia. No entanto, sem formações específicas na área de Matemática. Foi perceptível a ênfase dada no desenvolvimento da criança e nos conceitos de aprendizagem, valendo-se das teorias de Piaget e Vygotsky. Ainda, a

concepção da docente acerca da Resolução de Problemas de que a criança deve compreender as partes para visualizar o todo e vice-versa, considerando as diferentes formas que a criança encontra para solucionar problemas, pode ser observado nas falas dos sujeitos. Ou seja, a percepção real dos estudantes tende a estar mais relacionada com a formação em psicologia (frequente nas aulas da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, como pano de fundo para compreensão do pensamento da criança) do que com o próprio ensino da Matemática ou da Resolução de Problemas, em conformidade com as tendências da Educação Matemática. Nestas condições, Marim (2016) alega que

No modelo de formação docente mantido por décadas em muitos cursos que formam professores que ensinarão Matemática, as teorias educacionais têm prioridade em relação a formação específica nas diferentes áreas do conhecimento, isto é, os professores responsáveis por oportunizar a aprendizagem dos conceitos básicos da Matemática às crianças o fazem na ausência de uma formação específica nesta área [...] (MARIM, 2016, p. 36).

Desse modo, além de conhecermos a construção das concepções acerca da Resolução de Problemas no ensino de Matemática, foi possível notar a influência da formação da docente. Nas aulas ministradas pela professora responsável pela disciplina, percebeu-se a oscilação de concepções sobre a Resolução de Problemas por meio da apresentação do conteúdo, expressa na exposição oral e na reprodução de textos, e na realização de atividades ao final de cada tópico abordado. Assim, surgiu a hipótese da influência que a disciplina e o modo como este conteúdo foi conduzido reage entre o conhecimento informal (senso comum) e o conhecimento específico. Os registros descritivos e reflexivos no Diário de Campo também evidenciaram os aspectos formativos sobre a Resolução de Problemas no Ensino de Matemática, como a adoção de uma atividade “padrão” para cada conceito abordado na aula.

As impressões destes momentos em sala de aula podem demonstrar, de certo modo, a utilização de um modo tradicional de ensino - inclusive de compreensão da Resolução de Problemas -, na qual o professor já apresenta um conceito pronto, apresenta um exemplo e solicita que os alunos o reproduzam por meio de exercícios de fixação. Assim, também observa-se a contradição nas demais aulas sobre a estratégia de ensino-aprendizagem em questão, uma vez que a proposta da professora seria a articulação da Resolução de Problemas com Jogos, adaptando-os para as aulas de Matemática mas sem, de fato, explorar situações mobilizadoras e desencadeadoras de problemas a serem resolvidos⁶. Ainda, mesmo que houvesse momentos de criação de problemas, não havia orientação, correção ou apresentação dos mesmos, sendo apenas um registro no caderno. Da mesma forma, não foram apresentados outros exemplos de problemas que podem ser utilizados (semelhante à construção de Resolução de Problemas em grupo de Onuchic e Allevato ou os tipos de problemas propostos por Smole e Diniz), mantendo apenas a forma tradicional de enunciado. No entanto, durante a avaliação formal da disciplina, uma das questões era justamente um problema com muitas interpretações possíveis e que aquela estrutura não havia sido apresentada aos estudantes anteriormente. Logo, uma prática que pode levar a uma experiência que gera manutenção na imagem de uma Matemática difícil, cujo ensino é pautado na apresentação do conteúdo e proposição de exercícios ao final do estudo.

⁶ Novamente, estas atividades não foram discutidas pela turma, contando apenas com a orientação inicial da professora, que realizava afazeres paralelos. Muitos alunos deixavam de finalizar o que era solicitado, pois não tinham a necessidade de apresentar o resultado final da atividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta pesquisa, salientamos que há inúmeros fatores que influenciam a formação das concepções nos processos de ensino e aprendizagem, tais como as experiências vivenciadas ao longo da escolarização básica, aos modos como o sujeito entra em contato com a ciência e ao como trata-la para o ensino.

Dentre eles, destaca-se um desses fatores, o qual diz respeito à influência da formação do docente de uma disciplina com o enfoque no ensino de uma área específica, nesse caso, a disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática. A formação do professor formador se constitui em um fator a ser considerado pelos cursos de formação de professores. Pois, o modo como se compreende um determinado conhecimento tende a ser adotado como meio para o desenvolvimento da disciplina. Assim, emerge a hipótese da influência que a disciplina e o modo como este conteúdo foi conduzido reage entre o conhecimento prévio e o conhecimento científico (o conteúdo da disciplina). A preocupação com esta formação está na reprodução das dificuldades, acreditando que se o professor não tem afinidade e desenvoltura com as discussões e pesquisas desenvolvidas na área, poderá abordar um conhecimento muito próximo a sua própria vivência com o tema e deixando de aprofundar e ampliar aspectos teóricos do assunto.

Entretanto, vale ressaltar que mesmo considerando a questão sobre o docente da disciplina, os dados relativos às concepções dos sujeitos sobre a Resolução de Problemas, enquanto características apontaram para uma ampliação ao conhecimento prévio. Mas ainda muito mais relacionado à teoria que a prática. Também, observa-se que a perspectiva da Resolução de Problemas para a Educação Infantil é pouco considerada entre os sujeitos, pois suas respostas apontavam mais atividades para alunos dos anos iniciais. O que permite pressupor um entendimento da Resolução de Problemas muito pautado na realização de cálculos, o que não seria possível para os alunos da Educação Infantil. É possível considerar que os sujeitos dessa investigação evidenciaram uma movimentação a respeito das características de uma metodologia pautada na Resolução de Problemas, mas ainda com perspectivas muito forte a uma visão de que para resolver um problema em aulas de Matemática o uso de cálculos é o procedimento mais valorizado. Tal perspectiva também se constitui em um indicativo para aprofundamentos futuros.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas?. In: ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Orgs.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí, Paco Editorial; 2014, p. 35-52.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. O método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa, São Paulo: Pioneira, 2. ed. 2001.

BARBOSA, M. G.; SILVA, F. H. S. da. Resolução de Problemas: Conversando com Professores em Formação continuada. In: **Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática**, Belo Horizonte - MG. 2007, 20p. Disponível em: <http://bit.ly/2WTKBmt>.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**: Uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994, 335p.

FIORENTINI, D. A pesquisa e as práticas de formação de professores de Matemática em face das políticas públicas no Brasil. **Bolema**, Rio Claro, SP, ano 21, n. 29, 2008, p. 43-70.

MALACARNE, V. et al. A escolha profissional e Ensino Superior: uma experiência a partir da educação de jovens e adultos. In: **Anais da XIX Semana de Educação**. Cascavel, 2007. p. 01-10.

MACHADO, I. M. C. Professores e suas escolhas pela docência. In: **Anais do XII Congresso Nacional de Educação - EDUCERE**. ISSN 2176-1396, 2017, p. 4745-14757. Disponível em: <http://bit.ly/2GePUGF>.

MARIM, R. E. **Constituir-se professora que ensinará Matemática**: A superação de um medo paralisante. Tese (Doutorado) Campinas, SP, 2016, 180p. Disponível em: <http://bit.ly/2UJSjn2>.

MITSUUCHI, J. T. A. **Concepções acerca da Resolução de Problemas Matemáticos**: A formação inicial do Educador em evidência. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Paraná, 2018, 112p. Disponível em: <http://www.pedagogia.ufpr.br/tcc2018.html>.

MORAIS, R. S.; *et al.* A Resolução de Problemas como metodologia de ensino na Formação Inicial de Professores. In: **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**, Curitiba-PR. 2013, 16p. Disponível em: <http://bit.ly/2N32wY1>.

MORAIS, R. S.; ONUCHIC, L. R. Uma abordagem histórica da Resolução de Problemas. In: ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Orgs.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí, Paco Editorial; 2014, p. 17-34.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo, Editora Cortez; 2004, p. 213-321.

PARANÁ. **Orientações Curriculares para o Curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em Nível Médio, na modalidade Normal**. Secretaria de Estado da Educação. Pr. 2014. Disponível em: <http://bit.ly/2Uk7Cxp>.

POGGETTI, L. G.; DINIZ, M. I. A influência de um modelo de formação continuada na transformação de crenças relacionadas à Resolução de Problemas em Matemática. In: **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática**, Salvador - BA. 2010, 10 p. Disponível em: <http://bit.ly/2x5MFNC>.

POLYA, G. **A arte de Resolver Problemas**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006, 203p.

SCHROEDER, T.; LESTER JR, F. K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: **Trafton [Ed] New Directions for elementary school mathematics**, 1989, Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics, p. 31-42. Reston, VA: NCTM.

SMOLE, K S; DINIZ, M. I. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender Matemática**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001; 203p.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Resolução de Problemas nas aulas de Matemática**: O recurso Problemateca - Coleção Mathemoteca, v. 6. Porto Alegre: Penso, 2016; 103p.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. **Cadernos do Mathema**: Jogos de matemática de 6º a 9º ano. Porto Alegre: Artmed, 2008; 104p.

VILLAS BOAS, F; et al. À caminho da compreensão matemática. In: **Educere et Educere**. Revista de Educação, ISSN 1809-5208. Unioeste, Campus de Cascavel. Vol. 1, nº 1, jan./jun. 2006, p. 277-282. Disponível em: <http://bit.ly/2lumIDQ>.

RECEBIDO EM: 22 jun. 2019

CONCLUÍDO EM: 21 maio 2020

