

# A FORMAÇÃO INICIAL EM INVESTIGAÇÃO: A METODOLOGIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E O PAPEL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

**Investigating initial education: Problem solving methodology and the mathematics teacher's role**

Felipe Miranda Mota

Sidney Leandro da Silva Viana

Claudia de Oliveira Lozada

## Resumo

Este estudo traz um recorte de pesquisa qualitativa que envolveu a formação inicial de professores de Matemática e teve por objetivo identificar como estavam se configurando os conhecimentos teóricos e práticos de um grupo de licenciandos em Matemática sobre a Metodologia de Resolução de Problemas e suas especificidades no contexto da formação inicial. Para tanto, apresentamos os resultados de um pré-teste realizado por meio de questionário com alunos da Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Alagoas. Os questionamentos propostos no pré-teste versam sobre o conhecimento e as contribuições da Metodologia Resolução de Problemas no ensino da Matemática, o papel do professor em sala de aula – considerando fatores ligados ao Contrato Didático – e se os graduandos almejam mudanças nas práticas docentes futuras, visto que conhecimentos advindos da Formação Inicial certamente influenciam na atuação do futuro professor. Como embasamento teórico, utilizamos autores que tratam da Formação Inicial (BORGES, 2004; GATTI, 2010; IMBERNÓN, 2011), do Contrato Didático (BROUSSEAU, 1986) e da Metodologia Resolução de Problemas (POLYA, 2006; ONUCHIC; ALEVATTO, 2014). Quanto à metodologia do estudo, fizemos uso de uma abordagem qualitativa sob um aspecto exploratório, selecionando quatro questões do pré-teste que era composto de catorze questões, a fim de delimitar o âmbito de análise. Trinta e sete licenciandos em Matemática responderam ao pré-teste e diante da análise e dos resultados, constatamos que os licenciandos, de modo geral, têm conhecimento de algumas das noções levantadas nos questionamentos, que o conhecimento ligado à Metodologia Resolução de Problemas se deve a disciplinas vivenciadas

na graduação e que o papel do professor também pode ser visível quando se abordam metodologias que visem à promoção da aprendizagem, de modo que o foco não esteja centrado na transmissão de saberes, mas que professor e estudante têm igualmente funções ativas e recíprocas no processo de ensinar e aprender. Finalmente, é importante reforçar o fato de que a Formação Inicial dos professores, seja ela satisfatória ou não, interfere na qualidade da Educação, algo que, sutilmente, também deixa seus traços nos achados de nossa pesquisa.

**Palavras-chave:** Formação Inicial Docente; Resolução de Problemas; Contrato Didático.

## Abstract

This study brings a qualitative research clipping that involved the initial formation of Mathematics teachers and aimed to identify how the theoretical and practical knowledge of a group of Mathematics undergraduates was being configured on the Problem Solving Methodology and its specificities in the context of initial training. Therefore, we present the results of a pre-test carried out through a questionnaire with students of the Mathematics Degree at the Federal University of Alagoas. The questions proposed in the pre-test are about the knowledge and contributions of the Problem Solving Methodology in the teaching of Mathematics, the role of the teacher in the classroom - considering factors related to the Didactic Contract - and whether undergraduates aim for changes in future teaching practices, as knowledge arising from Initial Education certainly influences the performance of the future teacher. As a theoretical basis, we use authors who deal with Initial Education (BORGES, 2004; GATTI, 2010; IMBERNÓN, 2011), the Didactic Contract (BROUSSEAU, 1986) and the Problem Solving Methodology (POLYA, 2006; ONUCHIC;

ALEVATTO, 2014). As for the study methodology, we used a qualitative approach from an exploratory point of view, selecting four questions from the pre-test, which consisted of fourteen questions, in order to delimit the scope of analysis. Thirty-seven Mathematics undergraduates answered the pre-test and, in view of the analysis and results, we found that the undergraduates, in general, are aware of some of the notions raised in the questions, that the knowledge related to the Problem Solving Methodology is due to disciplines experienced at graduation and that the teacher's role can also be visible when approaching methodologies that aim to promote learning, so that the focus is not centered on the transmission of knowledge, but that teacher and student equally have active and reciprocal roles in the process of teaching and learning. Finally, it is important to reinforce the fact that initial teacher education, whether satisfactory or not, interferes with the quality of education, something that subtly also leaves its traces in the findings of our research.

**Keywords:** Initial teacher training; Problem Solving; Didactic Contract.

## Introdução

Atuar como professor nos dias de hoje não é tarefa fácil. Com o avanço tecnológico, o mundo globalizado, a falta de interesse por parte dos alunos em algumas disciplinas, torna-se cada vez mais necessária a atuação do docente, promovendo o ensino e a aprendizagem de maneira ampla e que tenha significados para os discentes. Tratando-se do ensino de Matemática não é diferente: o seu ensino baseado unicamente em explanação de conteúdos e no uso abusivo de exercícios já não é tão chamativo aos olhos dos estudantes e pode não garantir a construção da aprendizagem a curto e longo prazo.

Por outro lado, para Carvalho (1999), a docência é uma atividade que ultrapassa uma perspectiva de ensino que se volta à transmissão de saberes sem considerar as relações interpessoais que fazem parte do contexto da sala de aula. Nesse sentido, pesquisadores buscam a inserção de metodologias de ensino diferenciadas que visem o envolvimento dos estudantes nas práticas diversas de aprendizagem e à saída do professor dessa zona de transmissor.

No ensino de Matemática, uma metodologia que vem ganhando bastante espaço nas discussões a respeito de práticas

de ensino que promovem a envoltura do estudante, colocando-o como sujeito ativo na construção de sua aprendizagem, e o professor como mediador sem dar respostas – ou *spoiler*, na linguagem juvenil – é a Metodologia Resolução de Problemas – MRP (POLYA, 2006; DANTE, 2009; ONUCHIC; ALLEVATO, 2014). No entanto, ainda é vista por parte dos professores uma certa dificuldade para se trabalhar com esta metodologia e isto pode acontecer devido à formação de cada profissional. Para Borges (2004), a formação docente é um processo amplo, que se inicia na Formação Inicial (FI) e se prolonga por toda a vida. No entanto, a formação inicial ainda enfrenta a dissociação entre teoria e prática (SAVIANI, 2009) que precisa ser superada e que segundo Schon (1995) a unicidade entre teoria e prática precisa materializar-se nas ações do professor em sala de aula no sentido de promover uma reflexão crítica “na e sobre” a prática, pois a prática não pode ficar relegada à segundo plano e nem a teoria se sobrepor ou ser desmerecida. A esse respeito, Schnetzler (2000, p. 21) coloca que:

[...] os currículos de formação tendem a separar o mundo acadêmico do mundo da prática. Por isso, procuram propiciar um sólido conhecimento básico-teórico no início do curso, com a subsequente introdução de disciplinas de ciência aplicadas desse conhecimento para, ao final, chegarem à prática profissional com os estágios usuais de final de curso. No caso da formação docente, este modelo concebe e constrói o professor como técnico, pois entende a atividade profissional como essencialmente instrumental dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação de teorias e técnicas.

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996), as discussões que expõem a necessidade de pensar a formação profissional docente, com o objetivo de ter uma melhoria na qualidade da Educação Básica e a FI dos docentes, têm se intensificado nas últimas décadas. Some-se a isso o fato de que a formação – inicial ou

continuada – dos professores influencia na percepção e construção de saberes que vão aparecer na prática de ensinar (SANTOS; ALVES, 2020). À vista disso, é preciso que, na FI e continuada dos profissionais, eles tenham contato com ferramentas que possam ajudá-los no desenvolvimento de situações eficazes de aprendizagem.

Em face desses apontamentos iniciais, este estudo vem apresentar um recorte de uma pesquisa sobre formação inicial de professores de Matemática, com resultados de um pré-teste realizado por meio de questionário com alunos da Licenciatura em Matemática. O objetivo da pesquisa foi identificar como estavam se configurando os conhecimentos teóricos e práticos de um grupo de licenciandos em Matemática sobre a Metodologia de Resolução de Problemas e suas especificidades no contexto da formação inicial.

O questionário versava sobre o conhecimento da MRP e considerações acerca dela, o papel do professor em situações de ensino e aprendizagem, se os licenciandos buscam mudanças nas práticas de ensino, como também o que eles conhecem a respeito de Contrato Didático (CD), uma vez que este, identificado como o conjunto ações/comportamentos dos alunos esperado pelo docente e as ações/comportamentos do professor esperado pelos estudantes (BROUSSEAU, 1986), ajuda a compreender o dinamismo de uma sala de aula. Diante de tudo, considera-se, ainda, a possível interferência e influência de todos esses fatores na prática docente.

Consideramos de fundamental importância analisar inicialmente se esta Metodologia estava sendo abordada em um curso de FI, o que os estudantes da Licenciatura consideram a respeito do papel do professor (que está ligado às ideias de CD) e se ensinam mudança, visto que isso influencia na prática de ensinar.

Desse modo, nosso estudo está organizado da seguinte maneira: dois tópicos iniciais, que tratam da FI, do papel do professor (considerando fatores do CD) e da MRP; a Metodologia do estudo; Resultados e Discussões; Considerações Finais e Referências.

## Formação inicial e o papel do professor

Segundo Borges (2004), a FI tem que ser considerada como algo fundamental e que é uma das fontes que originam os saberes dos docentes. Corroborando com isso, Segatto (2019) aponta que entre “diversos fatores relacionados ao professor, a formação inicial é fundamental, já que é o momento em que ele passa a dominar os conteúdos específicos, pedagógicos e profissionais da docência” (p. 9). Nesse sentido, é pertinente apontar a importância da FI docente, considerando o papel do professor em sala de aula.

Segatto (2019) ainda menciona que a discussão a respeito da prática do professor tornou-se algo central quando se discute FI, dado que é por meio dela que os estudantes constroem significados do que é importante no processo de ensino e de aprendizagem e ajuda a entender os métodos e estratégias apropriadas para ensinar e promover momentos de aprendizagem de conteúdos variados. Com isso, não basta apenas ter conhecimento de uma metodologia, mas tem que saber aplicá-la e como ela pode influenciar na aprendizagem dos estudantes. A FI vai além da teoria: ela parte da teoria para uma aplicação prática. Por esse viés, é importante mencionar as mudanças na estruturação e na organização dos currículos nos programas de formação inicial, visando centralidade à prática na formação (SEGATTO, 2019), sem desconsiderar a importância da teoria como explicam Barreiro e Greban (2006, p.22) ao pontuar que:

A articulação da relação teoria e prática é um processo definidor da qualidade da formação inicial e continuada do professor, como sujeito autônomo na construção da sua profissionalização docente, porque lhe permite uma permanente investigação e a busca de respostas aos fenômenos e as contradições vivenciadas.

Assim, é preciso enfatizar a unicidade da teoria e prática como elementos constitutivos da formação docente, e nesse sentido, Pimenta (1997, p. 63) esclarece que “a atividade teórica é que possibilita de modo indissociável o conhecimento da

realidade e o estabelecimento de finalidades para a sua transformação; mas para produzir tal transformação não é suficiente a atividade teórica; é preciso atuar praticamente”, ou seja, teoria e prática se imbricam e se complementam e não há sobreposição entre elas.

Gatti (2010) menciona que a FI de professores no Brasil teve início com a criação das escolas normais de nível secundário no século XIX e nível médio no século XX; tinham duração de dois anos e caracterizava-se por ter uma organização didática simples, com currículo bastante rudimentar, e os professores deveriam apenas dominar os conteúdos e transmiti-los para os estudantes. Com o passar dos anos, no século XX, as universidades e faculdades de Educação passaram a ser as principais instituições formadoras (SEGATTO, 2019).

Nessa mesma linha, Born (2019) expõe que a “formação de professores pode melhorar a qualidade da Educação” (p. 26) e, considerando isto, a FI dos professores deve visar como o que é aprendido nas universidades e faculdades reflete na prática docente de cada profissional. Para Xavier e Civardi (2010), a FI precisa de uma prática que aproxime os alunos graduandos do seu campo de atuação – campo profissional. Os autores ainda apontam que deve ser concedida aos estudantes “a oportunidade de fazer, fazendo” (XAVIER; CIVARDI, 2010, p. 107).

Imbernón (2011) assenta que a relevância da FI está no ingresso à profissionalização, dado que é neste período que as práticas profissionais são vivenciadas – as rotinas, os vícios e as virtudes. Corroborando com isso, Baccon et al. (2014) mencionam que os conhecimentos adquiridos na FI interferem na formação do futuro professor e nas práticas docentes. Na mesma linha de pensamento, para Mizukami et al. (2006), a formação do professor se resume à aquisição de conhecimentos teóricos para aplicar posteriormente à prática, isto é, a formação se dá na constituição da aprendizagem de técnicas e métodos de ensino para serem aplicados. Baccon et al. (2014) afirmam que a formação de professores concebe o ensino em sua complexidade e dinamicidade.

Assim, é pertinente apontar o que Marcelo (1998) assenta, que os estudantes

das licenciaturas ao entrar nos cursos de formação de professores já possuem algumas crenças que dizem respeito ao ensino, à imagem de um bom professor, imagens de si sobre como atuarão como professor e a memória de si como discentes e que essas crenças e imagens de si, geralmente, são bastante difíceis de mudar, pois encontram-se consolidadas em seus saberes e práticas. Podemos elencar que os estudantes de licenciaturas já possuem experiências anteriores que interferem na aprendizagem da docência.

Sob esse ponto de vista, podemos elencar algumas características do contrato didático (CD), uma vez que este diz respeito às atitudes e comportamentos tanto do professor como do aluno em sala de aula. Esse contrato é o conjunto de regras que determinam, tanto implicitamente como explicitamente, o que cada envolvido numa situação de ensino e aprendizagem deverá gerir e que ele terá que prestar contas diante do outro (BROUSSEAU, 1986). Imaginemos que as experiências de um determinado estudante que ele toma como exemplo que vai seguir, esteja ligado a um professor que faz explicações abusivas dos conteúdos, dê exemplos e peça que o aluno reproduza por meio de exercícios, isto vai ser visto como o modelo de CD em que as regras podem ser vistas como implícitas: o professor sempre faz a explicação, passa um exemplo e os alunos devem segui-lo na resolução de exercícios. No entanto, se isso muda e o professor coloca o estudante como ativo na construção do seu conhecimento, considerando uma metodologia de ensino como a Resolução de Problemas, esse CD muda, e as funções e papéis tanto do professor como do aluno também.

Diante disso, é importante que os cursos de FI estejam centrados em mudar essas experiências já consolidadas e que cada futuro professor compreenda qual será sua função no processo de ensino e aprendizagem. Como já apontado na introdução deste estudo, a docência tem que ir além da transmissão de saberes (CARVALHO, 1999). Com isso, o futuro professor, conhecendo o seu papel no dinamismo de uma sala de aula, poderá evitar o que também é apontado por Brousseau (1986) como Efeitos Perversos do Contrato Didático. Esses efeitos dizem

respeito aos fatos de o professor: resolver uma questão no lugar do aluno, quando ele apresenta dificuldade; acreditar que os estudantes darão naturalmente uma resposta esperada; substituir o estudo de algo mais complexo por uma analogia; interpretar um comportamento qualquer do discente como a manifestação do conhecimento científico.

A partir de tudo já elucidado, é pertinente apontar as ideias de Cunha (2010), ao afirmar que “uma boa formação inicial alicerça a trajetória do professor; sobre ela ele fará reconstruções e ampliações, mas sempre partindo da aprendizagem de base. Mais do que conteúdos, essa formação precisa favorecer a construção de conhecimentos” (p. 41). Desse modo, investigando o que os estudantes das Licenciaturas em Matemática entendem a respeito do papel do professor, das ideias de CD e o que conhecem a respeito da MRP, podemos entender como isso influenciará na prática profissional de cada futuro docente, dado que, se eles têm contato com metodologias de ensino que visem à participação ativa do estudante na construção de conhecimentos, que a função do professor não é apenas transmitir saberes, muitas coisas podem ser evitadas, principalmente tratando-se dos Efeitos Perversos do Contrato Didático.

Imbernón (2011) compreende que existe uma necessidade enorme de que os professores deixem de lado a concepção de ensino como transmissão de conhecimento e Baccon et al. (2014) mencionam que é preciso que se tenha um outro olhar sobre a profissão docente, quais suas funções e que haja mudanças de posicionamento de todos aqueles que estão envolvidos em uma situação didática. Baccon et al. (2014) ainda relatam que apenas o domínio do conteúdo pelo docente não é suficiente, isto é, é necessário que o professor saiba como agir em situações diversas e o que for ensinado precisa estar compreensível para os alunos. Ainda é esboçado pelos autores que cabe ao professor a função de ensinar e é papel do estudante estar aberto à aprendizagem.

Com isso, para que fique mais fácil o entendimento do leitor, no próximo tópico abordamos o que alguns autores escrevem a respeito da MRP, visto que a consideramos como norte para elucidarmos o papel do professor, as situações favoráveis de

aprendizagens e a aniquilação de Contratos Didáticos em que as regras sejam vistas como: explicação abusiva dos professores, exemplos e reprodução em exercícios. Defendemos, aqui, um Contrato Didático em que as situações de aprendizagem considerem a atuação do discente, sem o professor mostrar soluções ou dicas para o estudante chegar a uma solução pelo que chamamos anteriormente de *spoiler*. Com isso, também podem ser evitados os Efeitos Perversos do Contrato Didático.

### **A metodologia Resolução de Problemas no Ensino de Matemática**

A MRP vem nas últimas décadas ganhando espaço nas discussões a respeito de qualidade no ensino de Matemática (POLYA, 2006; MORAIS; ONUCHIC, 2014; ONUCHIC; ALLEVATO, 2014). Vale salientar que, nos documentos que servem como base para a Educação Básica – Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1998) e Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), muito é abordado a respeito da Resolução de Problemas e muitas habilidades que podemos enxergar nesses documentos estão ligadas à resolução e elaboração de problemas. Por isso, consideramos importante, como já mencionado, investigar se os alunos da Licenciatura em Matemática estão tendo contato com essa metodologia com um foco em sua prática docente futura.

De acordo com Moraes e Onuchic (2014), o ensino de Matemática foi marcado pela memorização e repetição dos fatos sem sua devida compreensão no início do século XX. No entanto, desde 1945, são encontrados estudos de George Polya – um dos principais incentivadores desta metodologia – sobre a temática Resolução de Problemas no ensino de Matemática. Com isso, entendemos que a Metodologia aparece para tirar o foco deste ensino metódico e para que os alunos realmente compreendam o que estão estudando – o que está sendo trabalhado nas situações de ensino e aprendizagem. Nos PCNs (BRASIL, 1998), já era apontado que a Resolução de Problemas é um meio na ampliação do conhecimento do estudante e também ajuda no fortalecimento da capacidade para coordenar informações.

À vista disso, já destacamos a importância de se ter contato com esta metodologia nos cursos de FI para que se faça bom uso dela nas práticas docentes. Segundo Polya (2006), com a utilização desta metodologia de ensino o discente conseguirá apreciar seus pequenos progressos, procurar estratégias para resolução de uma questão e aprender a persistir mesmo tendo insucesso. Na BNCC (BRASIL, 2018), é evidenciado que o ensino de Matemática tem por finalidade a promoção de oportunidades de aprendizagem que utilizem o que é estudado para resolver problemas, que montem procedimentos e empreguem conceitos para chegar a uma solução.

Diante dos pontos colocados anteriormente, já é visível o destaque que é dado a esta metodologia como uma proposta no ensino de Matemática. Outra questão que merece ênfase é o que Dante (2009) relata a esse respeito, quando assenta que a Resolução de Problemas não deve acontecer de maneira repetitiva, e que o docente tem um papel importante nesse processo, mostrando aos alunos que existem diversas maneiras para chegar à solução de um determinado problema. Onuchic e Allevato (2014) destacam que “nessa metodologia o problema é ponto de partida e orientação para a aprendizagem de novos conceitos e novos conteúdos matemáticos” (p. 44). Pesquisadores como Polya (2006) e Onuchic e Allevato (2014) indicam que as atividades com esta metodologia de ensino podem ser organizadas em etapas.

Para Polya (2006) as etapas são: 1) compreensão do problema; 2) construção e elaboração de um plano; 3) execução do plano; 4) revisão/verificação do plano desenvolvido. Em contrapartida, Onuchic e Allevato (2014) expõem que a organização das atividades pode acontecer em dez etapas. 1) proposição do problema, 2) leitura individual, 3) leitura em conjunto, 4) resolução do problema, 5) observar e incentivar, destaco esta etapa como função do professor, 6) registro das resoluções na lousa e também de justificação, 7) plenária, 8) busca do consenso, 9) formalização, destaco aqui o papel do professor na apresentação formal de como poderia chegar à solução, com técnicas e procedimentos construídos por meio da Resolução de

Problemas; 10) proposição e resolução de novos problemas, após a etapa de formalização novos problemas são propostos aos alunos relacionados à temática do problema inicial – também podemos ver o papel do professor. Vale mencionar que o nosso objetivo não é descrever o que acontece em cada etapa, mas mostrá-las como sugestão, além do papel do professor em algumas.

É relevante apontar, como abordado por Morais e Onuchic (2014), que mesmo sendo apresentadas essas etapas, as pesquisas a respeito de Resolução de Problemas vão além, dado que a finalidade com o uso dessa metodologia é o desenvolvimento e o aprimoramento de habilidades dos alunos para resolver problemas. Vale mencionar também que essas etapas não são rígidas e fixas, mas que podem servir de orientação para a atuação dos professores na prática. Outro ponto é que muitas vezes os estudantes podem ultrapassar algumas etapas e, também, outras podem acontecer simultaneamente.

Com esses pontos elencados, mesmo que sucintamente, é visível em diversos pontos da redação neste tópico a importância do papel do professor na utilização da metodologia aqui colocada. Por diversas vezes enfatizou-se como ele pode se posicionar, como pode agir. Nesse sentido, reiteramos o que vem sendo exposto desde o início, que ter conhecimento da metodologia, conhecer qual sua função nas práticas docentes, influencia na prática do futuro professor e mais uma vez destacamos a importância da FI nesse processo, não só mostrando a metodologia, mas fazendo os estudantes das licenciaturas agirem sobre ela, deixando de lado experiências passadas que interfeririam também na sua prática docente, talvez de modo negativo.

## Metodologia

Os dados sobre os quais nos debruçamos na análise são oriundos de um pré-teste realizado como questionário disponibilizado via Google Forms no mês de maio de 2021. O questionário continha 14 questões abertas, que tratavam desde a identificação dos licenciados, do que é CD, do papel do professor, da MRP, dos anseios em relação às práticas futuras, até a

resolução de situações-problemas. Abaixo, segue um quadro com as questões do pré-teste:

Quadro 1 – Questionário completo

1. Cursou o Ensino Médio em instituição pública ou privada?
2. Qual semestre/período da Licenciatura em Matemática está cursando?
3. O que o levou a optar por cursar Licenciatura em Matemática?
4. Já atua como professor na Educação Básica?
5. Já ouviu falar de Contrato Didático? Se sim, o que você entende por Contrato Didático e como teve contato com essa temática (disciplina na graduação, eventos, busca individual, etc.)?
6. Já ouviu falar a respeito da Metodologia Resolução de Problemas no ensino de Matemática? Se sim, como teve contato com a temática (disciplina na graduação, eventos, busca individual, etc)? Quais suas considerações a respeito dessa metodologia?
7. Quais suas considerações a respeito do ensino de Matemática Financeira na Educação Básica? Diante de sua vida acadêmica, o que você acredita que faltou para uma melhor compreensão do conteúdo?
8. Qual o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem da Matemática?
9. Você, como atual ou futuro docente, almeja mudar as práticas de ensino com o intuito de proporcionar uma melhor aprendizagem?
10. Considerando o que você já estudou a respeito de Matemática Financeira, o que você entende por acréscimo, decréscimo, juros, taxa de variação e montante?
11. Considere uma situação em que se aplica um valor de R\$ 10.000,00 a uma taxa de juros de 15% ao ano durante 20 anos. O gráfico a seguir compara o efeito nos dois regimes de juros neste caso. Com base no gráfico, estime a diferença entre os valores dos montantes ao final do período dessa aplicação. Em seguida, analise as diferenças entre o gráfico relativo a juro simples e aquele relativo a juro composto e elabore uma argumentação/justificativa para explicar o efeito da aplicação para cada um. Descreva as etapas que você seguiu para responder ao que foi solicitado.
12. Diante da situação explicitada na figura abaixo, como se justifica a diferença nos valores no pagamento do empréstimo de Ana? Como foram calculados os juros pelo gerente e por Ana? Descreva as etapas que você utilizou para responder aos questionamentos.
13. Considerando a figura abaixo, quanto o comprador pagaria pela TV se pagasse à vista com desconto de 10%? Quanto pagaria de entrada se ele desse 40% e quanto restaria para pagar? Anexe como imagem suas etapas de resolução e justifique cada uma delas.

Fonte: Acervo dos autores (2021)

Ressaltamos que o nosso objetivo não é o de quantificar resultados coletados, mas refletir, qualitativamente, sobre os conhecimentos que os sujeitos participantes deixaram materializar em suas respostas. Desse modo, a abordagem utilizada neste estudo é a qualitativa (LUDKE, ANDRÉ, 1986), com um caráter exploratório.

É preciso evidenciar que, como este estudo traz um recorte, as análises e discussões estão voltadas à 4 das 14 questões do pré-teste, selecionadas em função do interesse temático deste trabalho. Considerando a ordem das questões no formulário, as selecionadas foram as seguintes:

Quadro 2 – Questões selecionadas para análise considerando a ordem das questões

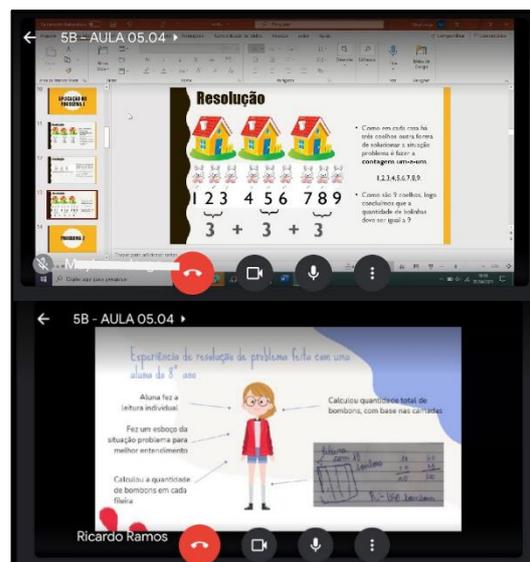
5. Já ouviu falar de Contrato Didático? Se sim, o que você entende por Contrato Didático e como teve contato com essa temática (disciplina na graduação, eventos, busca individual, etc.)?
6. Já ouviu falar a respeito da Metodologia Resolução de Problemas no ensino de Matemática? Se sim, como teve contato com a temática (disciplina na graduação, eventos, busca individual, etc.)? Quais suas considerações a respeito dessa metodologia?
8. Qual o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem da Matemática?
9. Você, como atual ou futuro docente, almeja mudar as práticas de ensino com o intuito de proporcionar uma melhor aprendizagem?

Fonte: Acervo dos autores (2021)

Responderam ao questionário 37 alunos integrantes de duas turmas da disciplina Projetos Integradores V, ministrada por uma mesma docente, no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Alagoas. A seguir, trazemos o registro dos seminários sobre a metodologia de resolução de problemas que foram apresentados pelos alunos na disciplina de Projetos Integradores V no início do ano letivo de 2021 (ministrada na modalidade remota na Plataforma Google Meet em virtude das suspensão das aulas presenciais decorrente do período pandêmico), nos quais eles discutiam a MRP

com base nos trabalhos de Polya e Onuchic e Alevatto, abordando a resolução de problemas nos campos aditivo e multiplicativo, demonstrando as possíveis estratégias que os alunos da Educação Básica poderiam utilizar para solucionar os problemas:

Figura 1- Seminários sobre MRP na disciplina Projetos Integradores V



Fonte: Acervo dos autores (2021)

Vale salientar que essa disciplina contemplava, simultaneamente, alunos do 2º ao 8º período, o que gerou muitas respostas coletadas. Não sendo possível fazer uma análise dos 37 resultados no espaço deste artigo, optamos por fazer mais um recorte, além do que realizamos nas questões, agora em relação aos sujeitos da pesquisa. Então, analisamos os resultados de três estudantes: um do 2º, um do 5º e outro do 8º período, pois, assim, também foi possível investigar as diferentes concepções a respeito do que foi proposto, considerando a fase em que cada um deles se encontra na formação.

Para realizar a análise dos dados, utilizamos como ferramenta a Análise de Conteúdo, visto que é um procedimento de interpretação de um texto por meio da categorização de informações e que tal análise contempla algumas etapas, a saber: pré-análise, análise do material, tratamento dos dados, inferência e interpretação (BARDIN, 2016). Para melhor compreensão, elencamos 2 categorias de análise: 1) A Metodologia Resolução de Problemas como método de ensino da

Matemática e 2) O papel do professor, as mudanças nas práticas de ensino e o Contrato Didático. Como é perceptível, tais categorias estão intimamente relacionadas às questões selecionadas para a análise.

### Resultados e discussões

Inicialmente, ponderamos que, para preservar a identidade dos estudantes, eles foram identificados como: E2, E5 e E8, cada número sendo correspondente ao período que cada aluno cursava, embora já tenhamos enfatizado que todos estavam na mesma disciplina. Para escolha do discente de cada semestre, consideramos a ordem das respostas disponível no Google Forms, ou seja, aquele que aparecia primeiro.

Quanto às categorias de análises, para a primeira foram consideradas as respostas da questão 6 – já apresentada na metodologia – e na segunda as respostas das questões 5, 8 e 9 – também já expostas na metodologia. Na categoria 1 - A Metodologia Resolução de Problemas como método de ensino da Matemática - englobamos significantes com relação às respostas a respeito da Metodologia Resolução de Problemas, a saber: se conhecem, como tiveram contato e quais as considerações.

Quadro 3- A Metodologia Resolução de Problemas como método de ensino de Matemática

Alunos	Se conhecem, como tiveram contato e quais as considerações
E2	Sim, na disciplina de projetos integradores. É uma metodologia bastante rica que desperta o intelecto do aluno para conteúdos da realidade voltados para conceitos matemáticos muitas vezes ainda não vistos, mas que o aluno com seus conhecimentos prévios, traçam métodos de resolução.
E5	Sim, o meu primeiro contato com esse método de resolução problema foi na matéria de projetos 5 e ensino de matemática, e também no livro de James Stewart, da matéria de cálculo 1. Tendo experiência com a resolução problema, percebi que essa aplicação em sala de aula contribui para o desenvolvimento do aluno na resolução de problemas não somente na aprendizagem do conteúdo abordado, mas também lhe dar mais liberdade para estudar novos conteúdos sem depender tanto da presença do professor.
E8	Sim., na disciplina de graduação. A metodologia dentro do ensino da matemática contribui para a construção de conceitos a partir de conceitos prévios que o aluno já tenha, proporcionando a autonomia e criatividade do aluno.

Fonte: Elaboração dos autores, a partir das respostas dos estudantes (2021).

Diante das respostas dos estudantes, tornou-se evidente que todos conhecem a metodologia e que o contato com ela foi em disciplinas na graduação. Com isso, destacamos o que vem sendo abordado desde os tópicos iniciais deste estudo: que a FI é algo essencial e origina os saberes docentes (BORGES, 2004; SEGATTO, 2019); e que a FI influencia na melhoria da qualidade do ensino (BORN, 2019).

Em face disso, salientamos a importância das disciplinas que abordem não só a respeito da MRP, mas também de outras metodologias que possam ajudar na melhoria do ensino. A respeito do que os estudantes consideram sobre a MRP, é vista a unanimidade das respostas ao relatarmos que ela contribui para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e que coloca o estudante como sujeito ativo na construção do conhecimento com a ajuda do professor. Essa percepção vai ao encontro do que fora exposto no tópico de MRP, em que diversos autores salientaram a sua contribuição no ensino e aprendizagem da Matemática (POLYA, 2006; ONUCHIC; ALLEVATO, 2014).

Com o olhar voltado especificamente ao curso em que o questionário foi aplicado, é relevante mencionar a importância das disciplinas relacionadas à projetos, sendo que todos os alunos expuseram que o seu contato com a MRP foi a partir dessas disciplinas. Visto isso, ainda salientamos que uma boa FI alicerça a trajetória do futuro professor. Além disso, com o contato com essa metodologia os estudantes têm conhecimento dos métodos e estratégias de ensino apropriados para ensinar e promover a aprendizagem. É importante destacar que a FI vai além da teoria, isto é, ela parte da teoria para a aplicação na prática. Assim, sabendo que a formação do professor é um processo contínuo, que não se esgota, a partir do estudo teórico os discentes se fundamentam para aplicação na prática como futuros docentes e até mesmo no curso de formação.

Na categoria 2 - o papel do professor, as mudanças nas práticas de ensino e o Contrato Didático –, quando abordamos a respeito do papel do professor, das mudanças nas práticas de ensino e do CD, estamos diretamente lidando com as crenças e experiências de cada integrante

pesquisado, e isso influencia nas práticas docentes.

Quadro 4 - Contrato Didático, papel do professor e mudanças nas práticas de ensino

Alunos	Contrato Didático: se conhecem e o que entendem por isso	O papel do professor no ensino de Matemática	Mudanças nas práticas de ensino para melhoria da aprendizagem
E2	Já li ao sobre, em um curso de curta duração voltado para a educação. Seria basicamente sobre o que o aluno espera do professor e o professor do aluno.	O professor não pode mais ser apenas um repassador de informação, mas deve saber coordenar suas turmas orientando seus alunos no processo de ensino-aprendizagem para que esses tenham autonomia na busca pelo conhecimento.	Sim
E5	Sim, o meu primeiro contato com essa temática foi na residência pedagógica. O contrato didático é a responsabilidade que o aluno e professor tem que assumir diante do ensino.	Determinante, pois é de acordo com o planejamento do professor que será apresentado algo novo para os alunos, isso porque o professor é quem "detém" conhecimento de determinado conteúdo, e a maneira como aborda pode ser um fato positivo ou negativo. Entretanto, tem que se levar em consideração se o aluno está aberto para aprender algo novo.	Sim, e se possível inovar como novas metodologias de ensino.
E8	Sim, entendo por obrigações mútuas para professor e aluno. O contato que tive foi na minha prática de seus particulares (pesquisa pessoal)	Ser mediador do ensino, ser inspirador, motivador. Proporcionar um ambiente dentro de sala de aula empático, que incentive a descoberta, a investigação, a criatividade. Que interaja com seus alunos, e que se envolva com seus alunos em práticas que proporcionem a autonomia de seus alunos.	Procurei fazer isto a dois anos atrás. Isto mudou a forma de enxergar meus alunos. Por isso procurarei sempre estar atento a novas práticas e metodologias ativas, adaptando-as a realidade de meus alunos. Atualmente tenho utilizado algumas metodologias como Resolução de Problemas, Sala de aula Invertida (usando Ferramentas como Edpuzzle), Gamificação (Como Quiz).

Fonte: Elaboração dos autores, a partir das respostas dos estudantes (2021).

Ao analisar as respostas dos estudantes nesta categoria, é visto que os três sabem do que se trata o CD e, em linhas gerais, expõem o que ele é: as obrigações, responsabilidades, o que um indivíduo – professor e aluno – espera do outro (BROUSSEAU, 1986). É salientado também que o contato com esta temática é advindo de pesquisas pessoais, residência pedagógica e curso de curta duração; nessa perspectiva, apontamos que, mesmo os estudantes não tendo contato com a temática no curso de formação – graduação –, eles já possuem conhecimento do que se trata.

O outro ponto foi a respeito do papel do professor no ensino e na promoção da aprendizagem da Matemática; sobre isso, chamamos atenção para o que escreve o E2: “o professor não deve ser apenas um repassador de informações”. As ideias de Carvalho (1999) e de Imbernón (2011) são bastante visíveis nessa fala, quando assentam que o ensino tem que ir além da ideia da transmissão de saberes.

Além disso, algo unânime nas respostas dos pesquisados foi a ideia de promoção da autonomia dos estudantes. Nesse ponto, é pertinente destacar as ideias

de CD de Brousseau (1986) – as ações e responsabilidade de cada indivíduo – e também o que propõe a MRP, que coloca o estudante como sujeito protagonista da sua aprendizagem, como os relatos de Baccon et al. (2014), quando enfatizam que é preciso ter conhecimento das funções de cada envolvido no processo de ensinar e aprender.

Vale mencionar o que expôs o E5, que tem que ser levado em conta se o estudante quer ou não aprender e, com isso, o papel do professor é de fundamental importância na conquista do aluno para que ele queira aprender. Então, retomamos o que fora relatado em relação ao fato de que alguns estudantes não se sentem motivados, pois estão fadados a um ensino em que não é considerado o seu papel de atuação – que está baseado apenas na figura do professor. Chamamos atenção para a exposição do E5, ao escrever que o professor é que “detém” conhecimento a respeito de um determinado conteúdo, é visto que, com o uso das aspas, ele teve um certo cuidado com a ideia de detenção e quis elucidar que o professor é que precisa organizar situações diversificadas de aprendizagem, por existir

uma certa assimetria no saber em comparação ao do estudante.

Nas respostas a respeito das mudanças nas práticas de ensino, todos os estudantes mencionaram que almejam isto e até foram citadas situações em que isto já aconteceu. A constatação de relatos nesse sentido vai contra as ideias das crenças e experiências, como salientado por Marcelo (1998), algo que é positivo. Por outro lado, evidencia-se que conhecimentos adquiridos na FI podem interferir na prática do futuro docente (BACCON et al., 2014), funcionando como barreira para hábitos que ele possivelmente teria nas suas práticas, baseado em vivências anteriores, pois como coloca Azcárate (1999, p. 128) há uma tendência de reproduzir comportamentos:

Em geral, as concepções tendem a reproduzir o comportamento docente que foi assimilado como aluno e o que tem sido eficaz em sua experiência profissional, sem refletir o porquê, o para quê de sua atuação profissional.

Com essa fala dos estudantes, compreendemos que o que eles viveram como alunos na Educação Básica e que veem na prática de outros professores não é suficiente para uma qualidade na Educação, embora constitua parte de sua identidade profissional (ZASLAVSKY; CHAPMAN; LEIKIN, 2003).

Cabe-nos, ainda, salientar que, sabendo qual o papel do professor em sala de aula e no desejo de mudanças nas práticas docentes, algumas coisas podem ser evitadas na dinâmica de uma aula, entre elas, os Efeitos Perversos do Contrato Didático. Como colocamos anteriormente, a partir de Brousseau (1996), o fato de o professor responder a uma questão pelo estudante, fazer uso abusivo de analogia, esperar que o aluno sempre dê a resposta correta, são exemplos desses efeitos que podem ser evitados. Salientamos que ter conhecimento de tudo exposto aqui contribui para uma prática docente de qualidade, assim como aponta Born (2019). Por fim, é importante colocar que, apesar de os estudantes estarem em momentos diferentes da graduação – períodos -, as ideias expostas são bastante semelhantes, algo que pode ser reflexo da formação de sua formação em comum – mesmo curso, na mesma universidade.

## Considerações Finais

Nosso objetivo, neste estudo, foi apresentar resultados parciais de uma pesquisa realizada com estudantes da Licenciatura em Matemática, a respeito da MRP, do papel do professor e, conseqüentemente, das noções de CD. Com base nos resultados, ficou evidente que os sujeitos da pesquisa possuem conhecimento a respeito de todos os tópicos abordados. A respeito da MRP, é importante reiterar que todos os estudantes mencionaram que o contato inicial com a temática foi no curso de FI – graduação –, especificamente, nas disciplinas ligadas à projetos integradores. Nesse sentido, destacamos a importância de serem consideradas, nos cursos de FI, disciplinas que proporcionem o contato com metodologias que contribuem para um ensino e aprendizagem significativos, visto que a formação inicial influencia na qualidade da Educação e também deve possibilitar que os futuros professores se tornem sujeitos reflexivos sobre a sua prática docente.

A respeito do papel do professor, das ideias de CD e de mudanças nas práticas de ensino na futura docência, salientamos que todos os pontos estão interligados e que os estudantes, desde já, possuindo conhecimento do papel do docente em sala de aula, quais suas ações e comportamentos, mudam a perspectiva de um ensino baseado apenas na transmissão de saberes. Essa mudança coloca em evidência uma quebra de Contratos Didáticos em que era considerada apenas a atuação do professor, sem colocar o estudante como sujeito ativo na construção do seu conhecimento. Assim, concluímos mencionando a relevância de ser considerado em cursos de FI o contato com temáticas diversas como MRP e CD que contribuem para um melhor desenvolvimento profissional em relação aos conhecimentos didático-matemáticos do professor (GODINO, 2009) com práticas docentes que promovam uma aprendizagem com significado para os alunos da Educação Básica

## Referências

- ALLEVATO, N. S. C.; ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática: por que através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. de la 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.
- AZCÁRATE, P. El conocimiento profesional: naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. **Cuadrante**, U. Lisboa, v. 8, 1999.
- BACCON, A. L. P.; CLOCK, L. M.; MENDES, T. C. Formação de professores de matemática: reflexões sobre concepções de aprender e ensinar. ANPED SUL, 10, 2014, Florianópolis, **Anais do X ANPED SUL**. Florianópolis, 2014. p. 01-20.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luis Antero Reto, Augusto Pinheiro. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARREIRO, I. M. F.; GEBRAN, R. A. **Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores**. São Paulo: Avercamp, 2006.
- BORGES, M. C. F. **O professor da educação básica e seus saberes profissionais**. Araraquara: JM Editora, 2004.
- BORN, B. Transformar a formação de professores pela prática: um desafio possível. In: INSTITUTO PENÍNSULA, PROFISSÃO DOCENTE (Org.). **O papel da prática na formação de professores**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2019. p. 21-52.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. Brasília, 1996.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** Brasília: MEC/SEF, 1998.
- \_\_\_\_\_. Secretária de Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental e Médio**. Brasília, 2018.
- BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. In: **Recherches en Didactiques Mathématiques**, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.
- CARVALHO, M. P. Ensino, uma atividade relacional. **Revista Brasileira de Educação**: Rio de Janeiro, v. 1, n. 11, p. 17-32. 1999.
- CUNHA, M. I. Lugares de formação: tensões entre a academia e o trabalho docente. In: DALBEN, A. I. L. F. et al. (Org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, p. 129-149, 2010.
- DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. São Paulo: Ática, 2009.
- GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**: Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.
- GODINO, J. D. Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**. n. 20, p. 13-31, 2009.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: forma-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. v. 14. São Paulo: Cortez, 2011.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MARCELO, C. Pesquisa sobre a formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar. **Revista Brasileira de Educação**: Rio de Janeiro, v. 9, p. 51-75, 1998.
- MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**: Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 33-49, 2004.
- MORAIS, R. S.; ONUCHIC, L. R. Uma abordagem histórica da resolução de problemas. 2014. 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.
- PIMENTA, S. G. O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática. **Cadernos de Pesquisa**, n. 94, p. 58-73, ago., 1995.
- POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução e adaptação: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.
- SANTOS, L. M. M.; ALVES, M. A. Formação inicial de professores de Matemática: mapeamento teórico. **REnCiMa**: São Paulo, v. 11, n.1, p. 110-130, 2020.
- SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v.14, n.40, p. 143-155, jan./abr., 2009.

SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: PACHECO, R. P.; ARAGÃO, R.M.R. (Org.) Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 77-91.

SEGATTO, C. I. O lugar da prática na formação inicial de professores. In: INSTITUTO PENÍNSULA, PROFISSÃO DOCENTE (Org.). **O papel da prática na formação de professores**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2019. p. 09-20.

XAVIER, R. G.; CIVARDI, J. A. A formação inicial do professor de Matemática: algumas de suas reflexões durante o estágio supervisionado. **Revista Polyphonia**: Goiânia, v. 21, n. 1, p. 101-117, jan./jun. 2010.

ZASLAVSKY, O.; CHAPMAN, O.; LEIKIN, R. Professional Development of Mathematics Educators: Trends and Tasks. In: BISHOP, A. J.; CLEMENTS, M. A.; KEITEL, C.; KILPATRICK, J.; LEUNG, F. K. S. (Ed.), **Second International Handbook of Mathematics Education**. Part two. Kluwer Academic Publishers. 2003.

---

**Felipe Miranda Mota**: Licenciado em Matemática pela Universidade de Pernambuco; Especialista em Metodologia do Ensino da Matemática e da Física pela Faculdade de Educação São Luís; Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas e Professor na Rede Estadual de Ensino de Pernambuco.

**Sidney Leandro da Silva Viana**: Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas; Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas e Professor na Rede Particular de Ensino de Maceió.

**Claudia de Oliveira Lozada**: Doutora em Educação (Linha de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática) pela Universidade de São Paulo, Pós Doutora pela Universidade Federal do ABC, Especialista em Matemática Aplicada e Docente do Instituto de Matemática e do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas.