



Universidade Federal da Paraíba
Campus IV – Litoral Norte
Centro de Ciências Aplicadas e Educação
Departamento de Ciências Exatas
Licenciatura em Matemática

MIKAELA PESSOA DA SILVA MOUSINHO

Resolução de problemas: concepções, saberes e práticas de professores de Matemática

RIO TINTO/PB

2022.1

MIKAELA PESSOA DA SILVA MOUSINHO

Resolução de problemas: concepções, saberes e práticas de professores de Matemática

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador (a): Prof.^a Cibelle Assis

RIO TINTO/PB

2022.1

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M932r Mousinho, Mikaela Pessoa da Silva. Resolução de problemas: concepções, saberes e práticas de professores de Matemática / Mikaela Pessoa da Silva Mousinho. - Rio Tinto, 2022. 59 f.: il.

Orientação: Cibelle de Fátima Castro assis.

Coorientação: Shirley Targino silva, José Elias dos Santos filho.

Monografia (Graduação) - UFPB/CCAIE.

1. Resolução de Problema. 2. Concepções. 3. Saberes. 4. Prática docente. I. Assis, Cibelle de Fátima Castro. II. Silva, Shirley Targino. III. Santos filho, José Elias dos Santos. IV. Título.

UFPB/CCAIE

CDU 37

Mikaela Pessoa da Silva Mousinho

**Resolução de Problemas: Concepções, Saberes e Práticas de Professores de
Matemática**

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática
como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática

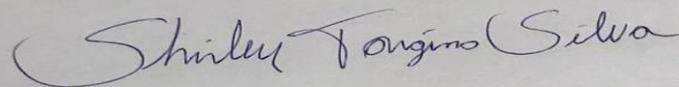
Orientador (a): Prof. Cibelle Assis

Aprovado em: 14 /12/ 2022

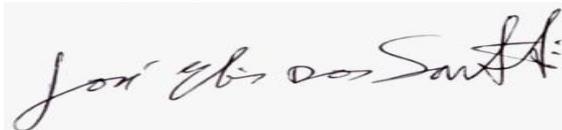
BANCA EXAMINADORA



Profa Cibelle de Fátima Castro de Assis (Orientador) – UFPB/DCX



Profa. Shirley Targino Silva (Membro) – UFPB/DE



Prof. José Elias dos Santos Filho (Membro) – UFPB/DCX

*Para meus pais e meu esposo, que preenchem minha
Vida com o sentimento mais nobre e genuíno: o amor.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela oportunidade de realizar um sonho e por me dar forças nos momentos difíceis e incansáveis da Graduação.

Aos meus pais, Marlene e Edinaldo, pelo apoio, paciência e confiança que me orientaram em todos os momentos da construção deste trabalho.

Ao Janiel, meu marido, companheiro e amigo, pela paciência e compreensão nos momentos em que me ausentei e em que perdi a paciência, devolvendo-me a segurança e a autoconfiança.

A toda minha família, especialmente a minha avó, carinho e palavras amigas que recarregaram minhas forças.

Às minhas amigas Ana Cecilia, Karolayne, Marina, Nathalia e Terezinha Erica que tanto me incentivaram a acreditar que eu conseguiria realizar esse sonho, escutando minhas lamentações e torcendo pelo meu sucesso.

A minha orientadora Cibelle Assis, que acreditou no meu trabalho, respeitando meus limites e minha ansiedade com paciência e sabedoria.

Aos membros da Banca Examinadora Profa. Shirley Targino Silva e Prof. José Elias Filho, pela leitura cuidadosa e sugestões que enriqueceram essa monografia.

A todos vocês, meu profundo agradecimento!

“Agradecer é a arte de atrair coisas boas.”

Acredite, apenas 1 minuto de gratidão pode transformar o seu dia. Pare um instante e perceba que, mesmo em dias ruins, haverá motivos para agradecer. Quem não agradece pelo que tem, ainda não está preparado para receber o que não tem.

Jaberlânje

RESUMO

O objetivo deste trabalho é investigar a relação entre concepção e saberes sobre problemas e resolução de problemas e a proposta implementada na prática docente de ex-alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da UFPB/Campus IV. Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa, exploratória e estudo de campo. Participaram da pesquisa seis professores da área, que atuam em escolas públicas e particulares de municípios do Estado da Paraíba. A pesquisa desenvolveu-se por meio de aplicação de questionários online e da análise de planos de aula desses professores. As informações foram analisadas a partir das categorias: problema, e resolução de problema. Os resultados da pesquisa revelaram que cinco dos professores são formados em Licenciatura em Matemática no Campus IV da UFPB em Rio Tinto, e um professor é formado em Bacharelado em Matemática no Campus I na UFPB em João Pessoa. Todos os entrevistados falaram que conhecem a Resolução de problemas e que fazem uso da proposta nas suas aulas. Todos os professores comentaram que tiveram contato com os estudos sobre a Resolução de problemas durante o Curso de Licenciatura, inclusive conhecem autores como Polya, Dante e Lourdes de La Rosa Onuchic. Sobre os problemas, podemos observar que as respostas dos professores se aproximam do que seja um problema para Dante, mas na prática não diferenciam problema de exercício. Identificamos na pesquisa, exercícios de reconhecimento e problemas-processo ou heurísticos entre as propostas apresentadas. Sobre a Resolução de problemas as concepções que aparecem são Formulação e Resolução de problemas como *processo*, *meta* e como *habilidades básicas*. Não percebemos a resolução de problema como *perspectiva metodológica*. Quanto aos saberes, inferimos *saberes profissionais* relacionados a resolução de problemas como método de ensino, ao tipo de problema (convencionais e não convencionais) e a heurística de Polya, e ao uso de problemas com recursos didáticos (calculadora, tirinhas e disco das frações) geralmente abordados nas disciplinas de cursos de formação de professores de matemática; *saberes experienciais* adquiridos com a prática docente como os contextos dos problemas que emergem dos contextos e o cotidiano dos alunos; *saberes curriculares*, visto a menção às habilidades referentes ao ensino de objetos matemáticos nos planos dos professores; *saberes disciplinares* tratando-se de saberes da própria matemática.

Palavras-chave: Resolução de Problema. Concepções. Saberes. Prática docente.

ABSTRACT

The objective of this work is to investigate a relationship between the conception and knowledge of sober problems and problem solving and about the integrated educational practice of former students of the Mathematics Degree Course at UFPB/Campus IV. For that, a qualitative, exploratory research and field study was developed. Five teachers from the area participated in the research, who participated in public and private schools in municipalities in the State of Paraíba. The research was developed through the application of online applications and the analysis of these teachers' lesson plans. The information was accompanied by the categories: problem, and problem resolution. The survey results revealed that five of the teachers are trained in Mathematics at Campus IV of UFPB in Rio Tinto, and one teacher is trained in Bachelor of Mathematics at Campus I at UFPB in João Pessoa. All the desired ones said that they know Problem Solving and that they make use of the proposal in their classes. All professors comment that they had contact with sober studies and Problem Solving During the Licentiate Course, they even know authors such as Polya, Dante and Lourdes de La Rosa Onuchic. About the problems, we can observe that the teachers' answers are close to what is a problem for Dante, but in practice they do not differentiate problem from exercise. We identified in the research, recognition exercises and process-problems or heuristics among the developed projects. About Problem Solving as conceptions that appear are Formulation and Problem Solving as process, goal and basic skills. Not considering problem solving as a methodological perspective. As for knowledge, lower professional knowledge related to solving problems such as teaching, the type of problem (conventional and non-conventional) and Polya's heuristic, and the use of problems with didactic resources (calculator, strips and disk of fractions) generally observed in subjects of training courses for mathematics teachers; knowledge and experiences are acquired with the teaching practice as the contexts of the problems that emerge from the contexts and the daily life of the students; curriculum knowledge, given the mention of skills related to teaching mathematical objects in teachers' plans; disciplinary knowledge in the case of knowledge of mathematics itself.

Keywords: Problem Resolution. Conceptions. Knowledge. Teaching practice

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Plano de aula do Professor A	30
Figura 2 – Plano de aula do Professor B.....	34
Figura 3 – Plano de aula do Professor C.....	38
Figura 4 – Plano de aula do Professor D (Continuação)	39
Figura 5 – Plano de aula do Professor D	42
Figura 6– Plano anual da disciplina de Álgebra do Professor E	45
Figura 7 – Plano anual da disciplina de Álgebra do Professor E (Continuação 1)	46
Figura 8 – Plano anual da disciplina de Álgebra do Professor E (Continuação 2)	46
Figura 9– Plano de aula do Professor F	49
Figura 10– Exercícios do Plano de aula do Professor F	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Perguntas do questionário	26
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição de professores por escola	27
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Delimitação Do Tema E Problema De Pesquisa	11
1.2 Justificativa.....	12
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Objetivo Geral.....	13
1.3.2 Objetivos Específicos.....	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 Concepções, Saberes, Conhecimentos E Práticas Pedagógicas De Professores	14
2.2 Problema, Resolução De Problemas E O Ensino De Matemática.....	17
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	24
3.1 Classificação Da Pesquisa	24
3.2 Etapas E Instrumentos Da Pesquisa.....	25
3.3 Colaboradores Da Pesquisa	26
3.4 Categorias De Análise.....	26
4 LEVANTAMENTO e ANÁLISE DOS DADOS	28
4.1 O Professor A.....	28
4.2 O Professor B.....	31
4.3 O Professor C.....	34
4.3 O Professor D.....	40
4.4 O Professor E.....	44
4.5 O Professor F	48
5 CONCLUSÕES.....	52
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

1.1 Delimitação do Tema e Problema de Pesquisa

Esse projeto de pesquisa aborda a resolução de problemas nas aulas de matemática, visto que, enquanto metodologia, ela é considerada um caminho para o ensino da Matemática por incentivar a aprendizagem (BRAGA; EDUARDO, 2020).

A Resolução de Problemas envolve aplicar a matemática ao mundo real, atender a teoria e a prática de ciências atuais e emergentes e resolver questões que ampliam as fronteiras das próprias ciências matemáticas. Não se deveria interpretar esta recomendação entendendo a matemática a ser ensinada somente em função da matemática necessária para se resolver um dado problema, num dado momento. (ONUCHIC, 1999, P.204)

O compromisso de resolver problemas é existente na vida das pessoas, requerendo soluções que muitas vezes necessitam de estratégias de confrontação. O conhecimento de estratégias contribui para o aluno confrontar novas situações em outras áreas do conhecimento. Por isso, é de suma relevância que os professores entendam como trabalhar este recurso, a fim de fortalecer no aluno a habilidade de enfrentar situações desafiadoras, interagir entre os pares, desenvolver a comunicação, a criatividade e o senso crítico.

Com intuito de conhecer como essa metodologia é abordada na sala de aula e quais os saberes e as concepções de professores de Matemática, realizaremos uma pesquisa com ex-alunos do curso de Licenciatura de Matemática que são professores em exercício. Consultando o atual Projeto Pedagógico do Curso - PPC da Licenciatura em Matemática da UFPB/Campus IV, percebe-se que a resolução de problemas faz parte do currículo e é compreendida como competência a ser desenvolvida. De fato, por exemplo, como capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas (UFPB, 2007, p.7).

É importante ressaltar que no referido Curso as duas unidades curriculares Laboratório de Ensino Matemática I e Laboratório de Ensino Matemática II abordam o estudo da resolução de problemas e trazem explicitamente nas suas ementas: “Desenvolvimento de projetos e resoluções de problemas com apresentações orais dos alunos.” (UFPB, 2007, p.20).

O intuito de fazer a pesquisa com ex-alunos do Curso é justamente para analisar a relação entre concepção e prática a partir dos registros desses professores e das propostas que eles desenvolvem em sala de aula. Nesse estudo também nos parece importante levantar fatores que determinam o uso, ou o não uso, da proposta metodológica da resolução de problemas nas aulas de Matemática, colaborando para o debate entre teoria e prática na Formação Inicial de

professores. Sendo assim, delineamos como pergunta norteadora dessa pesquisa investigar: *Qual a relação entre concepções e saberes de professores sobre a resolução de problemas em Matemática e a proposta implementada em suas práticas pedagógicas?*

1.2 justificativa

A escolha pelo tema dessa pesquisa se deu a partir de razões de ordem pessoal e profissional. Inicialmente, o interesse pelo tema surgiu a partir da minha experiência em sala de aula no Programa Mais Educação na Escola Municipal do Ensino Infantil e Fundamental Neuza Medeiros da cidade de Jacaraú. Na oportunidade, vivenciei a prática docente com aulas de Matemática para alunos com dificuldades de aprendizagem, ou aulas de “reforço”. Através dessa experiência foi possível perceber que os alunos mostram muitas dificuldades em resolver problemas. No entanto, essa vivência também me fez questionar sobre como a resolução de problemas é desenvolvida nas escolas pelos professores.

Muitas pesquisas em Educação Matemática se voltam para a metodologia de Resolução de Problemas no ensino, porém no cotidiano dos professores dessa área ainda aparecem muitas interrogações a respeito de como ensinar a resolver problemas. Como aponta Dante (2002), essa não é uma tarefa simples:

Ensinar a resolver problemas é uma tarefa mais difícil do que ensinar conceitos, habilidades e algoritmos matemáticos, não é um mecanismo direto de ensino, mas uma variedade de processos de pensamentos que precisam ser cuidadosamente desenvolvidos pelo aluno com o apoio e incentivo do professor (DANTE, 2002, p. 30)

A Resolução de problemas como proposta metodológica é citada em documentos de orientação curricular da Educação Básica, tanto nos PCN (1998) quanto na BNCC (BRASIL, 2018) e também na Base Nacional Curricular - BNC para formação continuada de professores (BRASIL, 2019).

Segundo os Parâmetros Curriculares - PCN de Matemática (BRASIL, 1998), a resolução de problemas pode estimular conhecimentos e aumentar a capacidade para gerenciar as informações que estão ao alcance dos alunos. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e métodos matemáticos bem como ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança.

Segundo a BNCC (BRASIL, 2018), a resolução de problemas é um dos objetos e estratégias para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental, visto que os procedimentos matemáticos de resolução de problemas são citados como forma privilegiada da atividade matemática. Sobre a resolução de problemas, o documento aponta que “[...]esses

processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento Matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional. (BRASIL, 2018, p. 264). Ao propor a integração dos campos da Matemática (aritmética, álgebra, geometria, estatística e probabilidade), a BNCC tem como objetivo estimular que o discente, entre outros sentidos, progrida na “a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações” (BRASIL, 2018, p. 263). Sendo assim, justificamos e reforçamos a importância do tema dessa pesquisa.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Investigar a relação entre concepção, saberes sobre resolução de problemas e a proposta implementada na prática docente de ex-alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da UFPB/Campus IV.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Levantar concepções de professores em relação a metodologia da resolução de problemas em matemática;
- Inferir saberes sobre a metodologia da resolução de problemas em matemática;
- Analisar concepções e saberes dos professores em relação a resolução de problemas a partir de planos de aula para o ensino de Matemática.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo trazemos a fundamentação teórica que permitiu a construção desta pesquisa e a análise dos dados levantados junto aos professores colaboradores. Sendo assim, na seção 2.1 trazemos os conceitos de concepção, saberes e prática pedagógica e suas relações. Na seção 2.2, tratamos do que sejam um problema e um exercício matemático e as diferentes concepções sobre Resolução de Problemas no ensino de Matemática.

2.1 Concepções, saberes, conhecimentos e práticas pedagógicas de professores

A prática pedagógica pode ser definida, segundo Morin (1999) não como um processo causal-linear, nem ordenado ou até mesmo, constante. Ao contrário, o autor a considera imersa no paradigma da complexidade (MORIN, 1999).

Segundo Redling (2011), a prática pedagógica está diretamente ligada a duas fontes principais. De um lado, a formação inicial e a formação que é fruto de suas vivências cotidianas e de seu sentir enquanto aluno. De outro lado, das experiências profissionais, as quais resultam do trabalho docente.

No que se refere à formação inicial, a Resolução CNE/CP 02/2019 (BRASIL, 2019) ressalta a importância de que ocorra possibilidades de se estabelecer a relação teoria e prática, tendo como objeto de formação competências específicas. Nesse documento, as competências ocorrem na interseção de três dimensões fundamentais à atividade docente:

- Conhecimento profissional - o professor deverá dominar os conteúdos e saber como ensiná-los, demonstrar conhecimento sobre os alunos e seus processos de aprendizagem, reconhecer os diferentes contextos e conhecer a governança e a estrutura dos sistemas educacionais.
- Prática profissional - o professor deve planejar as ações de ensino que resultem na aprendizagem efetiva, saber criar e gerir ambientes de aprendizagem, ter plenas condições de avaliar a aprendizagem e o ensino, e conduzir as práticas pedagógicas dos objetos do conhecimento, competências e habilidades previstas no currículo.

- Engajamento profissional - necessário que o professor se comprometa com seu próprio desenvolvimento profissional, com a aprendizagem dos estudantes e com o princípio de que todos são capazes de aprender. Também deve participar da elaboração do projeto pedagógico da escola e da construção de valores democráticos. Além de ser engajado com colegas, famílias e toda a comunidade escolar.

Nesse sentido, um dos fundamentos da política de formação docente é “a articulação entre a teoria e a prática para a formação docente, fundada nos conhecimentos científicos e didáticos, contemplando a indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão, visando à garantia do desenvolvimento dos estudantes” (BRASIL, 2019, p. 03).

A prática pedagógica também é resultante da mobilização de saberes docentes que se materializam, fruto das mais diversas situações vividas e experiências pelos professores, no contexto da sua vida pessoal e profissional (MOREIRA, pg.83).

Os saberes docentes são personalizados, pois são incorporados e subjetivados, sendo difícil dissociá-los das pessoas e de suas experiências. Cada professor tem uma história de vida, carregada de emoções, poderes, personalidade, cultura (s), pensamentos e ações que revelam as marcas dos contextos nos quais se inserem. Moreira (2017) também sinaliza que os saberes docentes são situados, uma vez que são construídos e utilizados em função de situações específicas e assim ganham sentido.

Na literatura específica sobre saberes docentes, destacam-se os estudos de Tardif (2014) e de Gauthier (1998). Tardif (2014) identifica quatro saberes importantes para a efetivação da prática docente, são eles:

- Os saberes profissionais: são conjuntos de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores (escolas normais ou faculdades de ciências da educação). O professor e o ensino constituem objetos de saber para as ciências humanas e para as ciências da educação. (TARDIF, 2014, p.36)
- Saberes disciplinares: correspondem aos diversos campos do conhecimento, aos saberes de que se dispõe uma sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades, sob a forma de disciplinas. (TARDIF, 2014, p.38)
- Saberes curriculares: apresentam-se concretamente sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender a aplicar. (TARDIF, 2014, p. 38).
- Saberes experienciais: baseados no trabalho cotidiano, brotam da experiência e são por ela validados, ou seja, são os saberes da prática. Esses saberes são incorporados às

experiências individuais e coletivas sob a forma de *habitus* e de habilidades. (TARDIF,2014, p.39)

Gauthier (1998), assim como Tardif (2014), acreditam que o professor constrói ao longo do seu processo de formação um repertório de saberes em que busca respostas para as exigências específicas de sua atuação no ensino. O autor ressalta que os aforismos do tipo “basta saber os conteúdos para ensinar bem” e suas variações, negam uma base de conhecimentos próprios da docência, minando a possibilidade da profissionalização. Gauthier et al. (1998, p. 29) apresentam seis saberes requeridos para o ensino “a fim de perceber melhor em que sentido e de que maneira a professora mobiliza esses saberes”, são eles: (1) saber disciplinar; (2) saber curricular; (3) saber das ciências da educação; (4) saber da tradição pedagógica; (5) saber experiencial; (6) saber da ação pedagógica.

Os saberes da ação pedagógica congregam todos os demais saberes, o que daria o aporte necessário para a escolha desta ou daquela ação em sala de aula. “Os saberes da ação pedagógica legitimados pelas pesquisas são atualmente o tipo de saber menos desenvolvido no reservatório de saberes do professor, e também, paradoxalmente, o mais necessário à profissionalização do ensino. Não poderá haver profissionalização do ensino enquanto esse tipo de saber não for mais explicitado, visto que os saberes da ação pedagógica constituem um dos fundamentos da identidade profissional do professor (GAUTHIER, 1998, p.34).

Para Gauthier (1998) apud Moreira (2017, p.88), se os saberes da ação pedagógica não forem explicitados, corre-se o risco de recorrer à experiência e/ou tradição pedagógica para fundamentar suas ações. É importante que os professores conheçam a importância dos saberes da ação pedagógica para poder saber lidar com as práticas pedagógicas para não ficar na tradição que muitos professores seguem, os saberes pedagógicos são como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa, com o sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representações e de orientação da atividade educativa.

Moron e Brito (2001, p. 266) definem concepção como sendo a “[...] maneira própria de cada indivíduo elaborar, interpretar, representar suas ideias e agir de acordo com as mesmas”. Para Carrillo (1998, p. 41) “as concepções são o grande filtro pelo qual passa qualquer informação que recebe ou vem do indivíduo”. A concepção é individual porque cada um pensa, interpreta, age de uma maneira diferente. Na sala de aula não é diferente. Cada professor tem sua maneira de pensar e sua concepção a respeito das suas práticas pedagógicas. Cada professor ensina diferente e tem vivências diferentes na sala de aula. Assim concluímos que não podemos dizer que todos têm uma mesma concepção.

Os trabalhos de Thompson (1997) examinaram a relação entre as concepções de professores e sua prática, mostrando que os padrões do comportamento dos professores são resultantes de seus pontos de vista, crenças e preferências sobre o conteúdo e seu ensino. Portanto, qualquer esforço para melhorar a qualidade do ensino de matemática deve começar por uma compreensão das concepções sustentadas pelos professores, e pelo modo como eles estão relacionados com sua prática pedagógica. (THOMPSON, 1997, p.14).

2.2 Problema, resolução de problemas e o ensino de Matemática

A temática sobre o que é um problema matemático levanta várias ideias e compreensões. Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 41), um problema matemático “é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado”. Para Dante (2002, p. 9), “problema é qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la”. Onuchic e Allevato (2011), por sua vez, situam que problema “é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 81).

Os problemas em matemática também podem ser diferenciados. Dante (2010, p.24) classifica os problemas em vários tipos:

- Exercícios de reconhecimento, onde o objetivo é fazer com que o aluno reconheça, identifique ou lembre um conceito;
- Exercícios de algoritmos: servem para treinar a habilidade em executar um algoritmo e reforçar conhecimentos anteriores;
- Problemas – padrão: a solução já está contida no enunciado, e a tarefa básica é transformar a linguagem usual em linguagem matemática, com o objetivo de recordar e fixar os fatos básicos através dos algoritmos das quatro operações;
- Problemas-processo ou heurísticos: sua solução envolve as operações que não estão contidas no enunciado, exigem do aluno um tempo para pensar e arquitetar um plano de ação;
- Problemas de aplicação: também chamados de situações-problema, são aqueles que retratam situações reais do dia-a-dia e que exigem o uso da Matemática para serem resolvidos;
- Problemas de quebra-cabeça: constituem a chamada Matemática recreativa, e sua solução depende quase sempre de um golpe de sorte ou da facilidade em perceber algum truque.

Dante (1998) faz uma diferenciação entre exercício e problema. Exercício serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo. Problema é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não temos previamente nenhum algoritmo que garanta a solução. Para este mesmo autor, a resolução de um problema exige certa dose de iniciativa e criatividade, aliada ao conhecimento de algumas estratégias.

Os exercícios constituem atividades que têm como objetivo “mecanizar/automatizar determinados procedimentos apresentados em aula ou para ajudar na compreensão de determinados conceitos, podendo comportar tarefas de reconhecimento, de repetição ou de execução de algoritmos” (VILA; CALLEJO, 2006, p. 154). Nesta mesma linha de pensamento, corroboram Echeverría e Pozo (1998, p. 16) quando afirmam que na resolução de um exercício, “dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução”.

Para Pozo e Angón (1998, p.162) um bom equilíbrio entre exercícios e problemas pode ajudar os alunos a consolidar as suas habilidades, bem como colaborar na questão da motivação para a aprendizagem. “É preciso compensar a necessária exercitação dessas habilidades instrumentais [...], com o seu uso em contextos significativos e, se possível, problemáticos”

Exercícios e problemas são recursos igualmente importantes para o ensino da Matemática, mas dão respostas a diferentes finalidades no desenvolvimento do currículo. Logo, para ensinar Matemática, o professor necessita ter clara a distinção entre um e outro e as diferentes consequências que têm para a aprendizagem (CARDOSO e OLIVEIRA p.10)

Essas colocações também nos fazem refletir sobre as características dos problemas as serem propostos aos alunos. Segundo Polya (2006, p. 5), “[...] o problema deve ser bem escolhido, nem muito difícil nem muito fácil, natural e interessante [...]”. Isso porque os problemas, se forem muito difíceis, irão desestimular e fazer com que o aluno não tenha interesse em resolvê-los. Por outro lado, se forem muito fáceis, o aluno não vai se sentir desafiado. Nesse contexto, os estudos de Onuchic e Allevato (2011, p. 82) enfatizam que “[...] o professor precisa preparar, ou escolher, problemas apropriados ao conteúdo ou ao conceito que pretende construir”. Sobre esse propósito, Dante (2010) corrobora afirmando que um bom problema deve possuir algumas características tais como: ser desafiador, ser interessante e possuir o elemento desconhecido a ser buscado. Com isso, as situações problemas em matemática não podem consistir na aplicação evidente e direta de estratégias algorítmicas. O resultado não é o mais significativo, mas sim as estratégias, os métodos e os conceitos compreendidos.

Alguns estudiosos como Dante (2002) e Smole e Diniz (2016 apud CARDOSO E OLIVEIRA, 2019) classificam ainda os problemas em convencionais e não convencionais.

Problemas convencionais são propostos após a apresentação de determinado conteúdo; composto por frases, diagramas ou parágrafos curtos, os dados aparecem de forma explícita no enunciado e, em geral, na ordem que devem ser usados; a resolução depende da aplicação direta de um ou mais cálculos; ou aplicação de procedimentos já apresentados ao resolvidor. A tarefa básica é identificar que operação (ou operações) deve ser utilizada e transformar as informações do problema em linguagem matemática. É essencial encontrar a resposta certa que existe que é, quase sempre, única.

Exemplos de problemas convencionais são aqueles que encontramos em livros didáticos, que são apresentados juntos com o assunto, o professor acaba usando-os para passar como exercícios. Problema que se resolvem usando subtração logo após o estudo de subtração, problemas sobre grandezas logo após a apresentação de grandezas. São exercícios simples ou de reforço.

Problemas não convencionais podem ter excesso de dados, várias soluções ou não ter solução evidente; nem sempre se resolve com uma conta ou algoritmo; podem ter mais de uma resposta correta ou não terem resposta possível. Podem ou não estar relacionados a um conteúdo específico, assim como podem ser apresentados através de diferentes tipos de textos (artigos de jornal, anúncios de vendas, tabelas, etc.). A resolução pode ser feita com esquemas, desenhos, cálculos escritos ou mentais. Como já foi citado são problemas que podem ter várias soluções ou não ter soluções evidentes, por que podem existir lógicas e estratégias diferentes se serem utilizadas.

Diniz (2001, p.89 apud CARDOSO E OLIVEIRA, 2019) adverte aos professores quanto aos perigos de se adotar os problemas convencionais como única fonte para o trabalho com Resolução de Problemas no ensino dos conteúdos de Matemática. Ela justifica que se pode levar o aluno à postura de fragilidade e insegurança frente a situações que exijam algum desafio maior e que ao se deparar com um problema no qual o aluno não identifica o modelo a ser seguido, lhe resta desistir ou esperar a resposta de um colega ou do professor. Muitas vezes ele resolverá o problema mecanicamente, sem ter entendido o que fez [...], sendo incapaz de verificar se a resposta é ou não adequada aos dados apresentados ou à pergunta feita no enunciado.

Para Cardoso e Oliveira (2019), essa orientação não significa romper com os problemas convencionais, mas com o modelo de ensino centrado em problemas convencionais. Significa diversificar os tipos de problemas (incluindo os problemas não convencionais). Problemas e exercícios são necessários ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Matemática, pois respondem a objetivos diferentes. O erro está em concentrar-se em apenas alguns tipos de problemas, especialmente os denominados convencionais.

Segundo os PCN de Matemática (BRASIL, 1998), a resolução de problemas possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança.

No entendimento de Polya (2006, 1997), ter um problema é buscar por uma ação adequada, nitidamente definida por um objetivo, o que não quer dizer que o plano de resolver problemas percorra por aquilo que seja de imediato atingível. Assim, concebemos importante pensar que a busca pela resposta dos problemas apresentados pelos discentes e o caminho que os mesmos terão que percorrer para solucioná-lo são fundamentais para que eles exponham quais são as melhores estratégias.

Sendo assim, o docente deve ter em mente os propósitos que pretende atingir para que possa fazer o uso apropriado da resolução de problemas, seja para utilizar alguma técnica ou conceito próspero, trabalhar com problemas abertos nos quais há mais de uma solução viável, suscitando o debate e a argumentação em defesa de cada resolução, trabalhar com problemas criados a partir de casos de jogo ou da interpretação de dados estatísticos. A seleção do problema deverá ser decorrente dos objetivos a serem alcançados.

De acordo com o esquema de Polya (1978 apud DANTE 1998), são quatro as principais etapas para a resolução de um problema. Para cada etapa ele apresenta sugestões de questões que devem mostrar uma forma de resolver problemas através de conteúdos matemáticos já estudados, podendo mostrar ao estudante que seus conceitos estão inter-relacionados nesses problemas.

- Etapa 1 - Compreender o problema: O que se pede no problema? Quais são os dados e as condições do problema? É possível fazer uma figura, um esquema ou um diagrama? É possível estimar a resposta?
- Etapa 2 - Elaborar um plano: Qual é o seu plano para resolver o problema? Que estratégia você tentará desenvolver? Você se lembra de um problema semelhante que pode ajudá-lo a resolver este? Tente organizar os dados em tabelas e gráficos. Tente resolver o problema por partes
- Etapa 3 - Executar o plano: Execute o plano elaborado, verificando-o passo a passo; efetue todos os cálculos indicado no plano; execute todas as estratégias pensadas, obtendo várias maneiras de resolver o mesmo problema.

- Etapa 4 - Fazer o retrospecto ou verificação: Examine se a solução obtida está correta; existe outra maneira de resolver o problema? É possível usar o método empregado para resolver problemas semelhantes?

A partir do exposto, reforçamos a importância de o docente conhecer orientações sobre como resolver e propor problemas. Monteiro et al. (2020) ressaltam, nesse contexto, que a Resolução de Problemas pode se constituir em um bom método de ensino, uma vez que possibilita avanços no processo de ensino da matemática onde o docente acompanha todo o processo de investigação desenvolvido pelos alunos. Para Onuchic (1999, 207)

Ao se ensinar matemática através da resolução de problemas, os problemas são importantes não somente como um propósito de se aprender matemática, mas, também, como um primeiro passo para se fazer isso. O ensino/aprendizagem de um tópico matemático começa com uma situação-problema que expressa aspectos-chave desse tópico e são desenvolvidas técnicas matemáticas como respostas razoáveis para problemas razoáveis. Um objetivo de se aprender matemática é o de poder transformar certos problemas não rotineiros em rotineiros. O aprendizado, deste modo, pode ser visto como um movimento do concreto (um problema do mundo real que serve como exemplo do conceito ou da técnica operatória) para o abstrato (uma representação simbólica de uma classe de problemas e técnicas para operar com esses símbolos). (ONUHO, 1999, p.207).

Para Dante (2010) existem maneiras de como encaminhar a solução de um problema em sala de aula:

- Compreendendo o problema: o professor deve fazer algumas perguntas a classe para que os alunos possam compreender o problema.
- Estabelecendo um plano: Nesta etapa, o professor deve fazer com que os alunos proponham a classe algumas estratégias para solucionar o problema.
- Executando o plano: A ênfase que deve ser dada aqui é a habilidade do aluno em executar o plano traçado, e não aos cálculos em si. Há uma tendência muito forte (que devemos evitar) de reduzir todo o processo de resolução de problemas aos simples cálculos que levam as respostas corretas.
- Fazendo o retrospecto ou verificação: Essa etapa é muito importante para completar o processo de resolução de problemas. Os alunos devem dizer por que a resposta encontrada está correta e, em seguida, fazer um retrospecto de toda a resolução. É muito importante justificar o que e como se faz.

Portanto, é importante que os professores entendam que o estudo sobre a resolução de problemas pode enriquecer as suas práticas pedagógicas, podem facilitar e motivar o aprendizado dos seus alunos, e ainda podem ajudar as escolas concretizarem suas metas de aprendizagem.

Na BNCC (BRASIL, 2018) os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional.

As principais finalidades da Resolução de Problemas é fazer o discente pensar criativamente; melhorar o raciocínio do aluno; ensinar o aluno a enfrentar situações novas; dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da matemática; tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras; equipar os alunos com estratégias para resolver problemas e por fim, dar uma boa base de matemática às pessoas estratégias (RODRIGUES e MAGALHÃES p.2).

No entanto, existem estudos sobre diferentes concepções de Resolução de problemas. Segundo Branca (1997), destacam-se algumas concepções que são as mais comuns:

- Formulação e Resolução de Problemas como “meta” - aprender Matemática para resolver problema. Aprender a resolver problemas seria a razão principal para estudar Matemática. Nessa perspectiva, o ensino de Matemática, seus conceitos, técnicas e procedimentos devem ser ensinados antes, para que depois o aluno possa resolver problemas. A Resolução de Problemas, desse modo, seria uma consequência do saber matemático.
- Formulação e Resolução de Problemas como “processo” - o mais importante são os métodos, os procedimentos, as estratégias e as heurísticas que os alunos usam na Resolução de Problemas. Há certas estratégias gerais e métodos que são úteis em todos os tipos de problemas. As partes do processo da Resolução de Problemas tornam-se um foco do currículo da Matemática. Esse enfoque procura ressaltar o modelo de Polya (1945) ou alguma variação dele, ou seja, recomenda-se utilizar uma sequência de passos para melhor resolver problemas.
- Formulação e Resolução de Problemas como “habilidade básica” – trata-se de algo essencial que todos os indivíduos devem dominar para se inserir no mundo do conhecimento e do trabalho. O importante é munir o aluno de uma variedade de técnicas e estratégias úteis para a Resolução de Problemas. A partir desse enfoque, são necessárias escolhas cuidadosas quanto às técnicas e aos problemas usados no ensino. Tanto os problemas (convencionais e não convencionais), quanto os métodos e estratégias de resolução, são enfatizados para que se aprenda matemática.

Onuchic (1999) e Smole e Diniz (2001; 2016) acrescentam aqui uma quarta concepção:

- A Resolução de Problemas como “metodologia” do ensino da Matemática – essa concepção pode ser vista através de indicações de natureza puramente metodológica. É descrita como um conjunto de orientações e estratégias para o ensino e aprendizagem, tais como: usar o problema ou desafio como ponto de partida para o ensino e a aprendizagem de conhecimentos matemáticos; trabalhar com problemas abertos; usar a problematização ou a formulação de problemas.

Smole e Diniz (2001; 2016) apresentam mais um entendimento sobre o tema:

- A Resolução de Problemas como perspectiva Metodológica” – para além de uma simples metodologia ou conjunto de orientações didáticas, a Resolução de Problemas como perspectiva é uma postura pautada pela investigação e pela problematização. Algumas de suas características são: considerar como problema toda situação que permita alguma problematização (jogos, problemas não convencionais e até convencionais, desde que permitam o processo investigativo); questionar as soluções obtidas e a situação problema em si; incentivar os alunos a procurarem por soluções diferentes; propor novas perguntas a partir da solução dada; valorizar o processo de resolução tanto quanto a resposta; valorizar a curiosidade do aluno e de suas ideias; e a não separação entre conteúdo e metodologia (as problematizações devem ter como objetivo aprendizagem de algum conteúdo).

Sob o entendimento de Resolução de Problemas como metodologia, Onuchic (1999) destaca que os problemas são propostos de modo a contribuir para a construção de novos conceitos e novos conteúdos, antes mesmo de sua apresentação em linguagem formal. Segundo Onuchic (1999)

Na abordagem de Resolução de Problemas como uma Metodologia de Ensino, o aluno tanto aprende matemática resolvendo problemas como aprende matemática para resolver problemas. O ensino de resolução de Problemas não é mais um processo isolado. Nessa metodologia o ensino é fruto de um processo mais amplo, um ensino que se faz por meio da Resolução de problemas. (ONUCHIC, 1999, p. 210).

Para a autora, quando se fala em ensinar Matemática por meio da Resolução de Problemas, significa que o conhecimento será uma consequência do método de Resolução de Problemas. Nessa perspectiva, os problemas são tomados como ponto de partida.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresentamos a classificação da pesquisa quanto a natureza da abordagem do objeto a ser pesquisado, quanto aos objetivos e aos procedimentos técnicos de investigação. Em seguida, apresentamos as etapas criadas para o levantamento de dados, os instrumentos e as técnicas para coleta de dados. Também apresentamos os professores colaboradores da pesquisa e, por fim, apresentamos as categorias de análise dos dados.

3.1 Classificação da pesquisa

Quanto a abordagem do seu objeto, essa pesquisa classifica-se como qualitativa. Na perspectiva de Minayo (1995):

Pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 1995, p. 21-22).

Utilizamos a abordagem qualitativa uma vez que pretendemos entender e descrever as respostas dos professores e seus escritos. Tratam-se, portanto de aspectos da realidade que não podem ser quantificados.

Esta pesquisa também pode ser classificada quanto aos objetivos como exploratória. Segundo Gil (2018, p.26), este tipo de pesquisa proporciona maior familiaridade com o problema. Pode envolver levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado. Geralmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso. De fato, na nossa pesquisa buscamos ter uma visão geral da relação entre as concepções, os saberes e a prática de professores.

Por fim, quanto aos procedimentos técnicos para levantamento de dados, trata-se de uma pesquisa do tipo estudo de campo. Para Gil (2008) esta é definida por procurar o aprofundamento de uma realidade específica. É basicamente realizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do ocorrem naquela realidade. Usamos estudo de campo para poder

observar como os professores usam o método de Resolução de Problemas na sala de aula, utilizamos o método de questionários para poder se aprofundar na pesquisa.

3.2 Etapas e instrumentos da pesquisa

A realização desta pesquisa ocorreu em três etapas. Na Etapa 1, estabelecemos o contato inicial com 8 docentes, via WhatsApp, para convidá-los a participar da pesquisa. Na oportunidade, explicamos o objetivo da pesquisa e a colaboração que seria necessária para a realização da mesma. Nosso critério de escolha para os professores é que eles fossem necessariamente ex-alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da UFPB/ Campus IV e professores atuantes nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Com essa escolha, poderíamos inferir crenças e saberes sobre resolução de problemas haja visto que esta é metodologia estudada no Curso de Licenciatura em Matemática da UFPB/Campus IV.

Na Etapa 2, enviamos um questionário criado no *Google Forms*, a cada professor. O questionário era composto por 15 perguntas organizado nas seguintes temáticas: formação inicial e experiência de ensino; concepção sobre resolução de problemas em matemática; proposta de aulas com resolução de problemas em matemática. No total 06 professores responderam ao questionário. No quadro a seguir as perguntas do questionário.

Quadro 1: Perguntas do questionário

<i>Parte 1 - Formação inicial e experiência de ensino</i>
1- Sua formação é: 2- Em que instituição de ensino superior concluiu seu curso de formação? 3- Em que ano concluiu seu curso? 4- Fez curso de formação continuada? Qual? 5- Há quanto tempo atua como professor do ensino fundamental? 6- Em quais série (s) está ensinando Matemática atualmente?
<i>Parte 2 - Concepção sobre resolução de problemas em matemática</i>
7 - Para você, o que é um problema matemático? 8 - Para você, o que é a resolução de problema em matemática? 9 - Você conhece a metodologia de resolução de problemas 10 - Se sim, como a conheceu? 11- Se conhece a metodologia da resolução de problemas, como a definiria? 12- Conhece autores que escreveram sobre a metodologia da resolução de problemas para aulas de Matemática? Quais?
<i>Parte 3 - Proposta de aulas com resolução de problemas em matemática</i>
13 - Que tipo de problemas você costuma propor a seus alunos? Como você escolhe esses problemas 14 - Você desenvolve atividades de resolução de problemas com os seus alunos? Sim ou não? 15 - Se sim: a) Quais são seus objetivos com essas atividades? b) Descreva e comente exemplos dessas atividades c) Você pode enviar algum plano de aula ou atividade para exemplificar como trabalha com a resolução de problemas em suas aulas?

3.3 Colaboradores da pesquisa

Participaram da pesquisa 06 professores de matemática do Ensino Fundamental II, licenciados em matemática pela UFPB/Campus IV, que lecionam em escolas públicas e privadas. Na nossa pesquisa esses professores foram identificados pelas letras do alfabeto A/B/C/D/E/F. A distribuição dos professores por escola/município encontra-se na tabela a seguir:

Tabela 1: Distribuição de professores por escola

Escolas	Identificação dos Professores	Quantidades de Professores
Escola Municipal E.I.F. Senador Ruy Carneiro - Jacaraú	C e D	2
Escola Municipal E.I.F. Adelaide Fernandes - Curral de Cima	B	1
Escola Polaris – Mamanguape	E	1
Escola Municipal E.F. Alfredo Chaves - Lagoa de Dentro	A	1
Hello Colégio e Cursos – Jacaraú	F	1

3.4 Categorias de análise

Nesta seção apresentamos as categorias para análise das respostas dos professores sobre a resolução de problemas em Matemática. Essas categorias foram criadas a partir do referencial teórico construído. Como resultado temos as duas categorias seguintes:

- *Categoria 1 – Problema.* Na primeira categoria buscamos identificar concepções e saberes dos professores sobre problema matemático.
- *Categoria 2 – Resolução de problemas.* Nesta categoria, buscamos identificar concepções e saberes dos professores sobre resolução de problemas.

Para tanto, consideramos as respostas dadas ao questionário, os problemas e a proposta de resolução de problemas apresentados nos planos de aula dos professores. Essas categorias permitiram identificar as concepções e categorizar os saberes dos professores e compará-las quando eles trazem propostas de ensino. Analisamos as concepções pedagógicas dos professores relativas a problema matemático. Nesta análise consideramos a diferenciação entre

problema (padrão, processo, aplicação e quebra-cabeça) e exercício (reconhecimento e algoritmo), tipos de problema (convencional ou não convencional) e sobre a proposta de uso da Resolução de problemas em Matemática (meta, processo, habilidade básica, metodologia e perspectiva metodológica) Usamos para tanto, o referencial teórico de Dante (2002) como também de Cardoso e Olivera (2019) baseada nos estudos de Onuchic (1999) e Smole e Diniz (2001; 2016).

Em seguida, inferimos os saberes dos professores que influenciam o ensino e a utilização de resolução de problemas em Matemática. Para isso, utilizaremos o modelo trazido por Tardif (2014) que identifica quatro saberes importantes para a efetivação da prática docente, são eles: os saberes profissionais, os saberes disciplinares; os saberes curriculares e os saberes experienciais.

4 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Nesta pesquisa contamos com a colaboração de 06 professores que aceitaram participar deste estudo respondendo ao questionário e enviando propostas antigas de ensino de matemática. Neste capítulo apresentamos cada um dos professores e em seguida, realizamos uma análise dos dados levantados.

4.1 O Professor A

Perfil do professor A: Formação inicial e experiência de ensino

O professor A é formado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB onde concluiu seu curso no ano de 2016. Tem especialização em Tecnologias Educacionais e EaD (Educação a Distância) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN; especialização em Matemática, suas tecnologias e o mundo do trabalho pela Universidade Federal do Piauí - UFPI e mestrado em Matemática pela UFPB. Atua como professor de matemática do Ensino Fundamental há, aproximadamente, 11 anos. Atualmente leciona nas séries do sexto ano e nono ano do Ensino Fundamental.

Resolução de Problemas para o Professor A

Para o Professor A um problema matemático “é uma ‘questão’ que possibilite ao aluno sair da zona de conforto para tentar solucioná-lo, utilizando ferramentas e conhecimentos matemáticos”. A resolução de problema em matemática para ele pode ser “uma metodologia de ensino ou um método sistematizado para se resolver questões”. Ele conhece a metodologia de resolução de problemas durante a Licenciatura em Matemática. Define a metodologia como “um conjunto de técnicas e/ou etapas que possibilita que um problema seja solucionado de forma sistematizada e com maior facilidade”. Ele conhece autores que escreve sobre a metodologia de resolução de problemas e cita Polya e Dante.

Propostas de aula do professor A com resolução de problemas

O professor A costuma propor a seus alunos problemas “pautados numa semirealidade ou na realidade que estejam relacionados às habilidades que eles estão desenvolvendo nas aulas”. Além disso, no momento da seleção dos problemas, ele diz “procuro ou elaboro aqueles que façam com que os alunos pensem e criem estratégias para resolver”. Ele afirma que desenvolve atividades de resolução de problemas com os seus alunos. O objetivo dele com essas atividades é “desenvolver habilidades de leitura e escrita em Matemática; Compreender a Matemática enquanto ferramenta de resolução de problemas do cotidiano; aplicar os conhecimentos aprendidos em sala”. Ele explica como ocorre a aula: “os alunos recebem um problema desmembrado em vários trechos e, inicialmente, precisam organizá-los para ler e compreender o enunciado. Em seguida, eles montam uma estratégia de resolução e põe em prática. Por fim, eles socializam no quadro a solução encontrada e observam se os colegas resolveram de formas diferentes”.

O plano de aula do professor A

O plano a seguir (Figura 1), foi enviado pelo professor A. O objeto matemático tratado no plano é operações com número naturais da Unidade Temática Números, voltado para o 6º ano do Ensino Fundamental.

Figura 1 – Plano de aula do Professor A

Secretaria de Educação ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL ALFREDO CHAVES COMPONENTE CURRICULAR: MATEMÁTICA PROFESSOR: ANO/TURMA: 6º ANO "A" TOTAL DE AULAS: 2 H/A	
PLANO DE AULAS	
12ª SEMANA DE AULAS	
UNIDADE(S) TEMÁTICA(S): Números.	
OBJETO DE CONHECIMENTO: Operação com números naturais.	
HABILIDADE(S): escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora. (EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou	
CONTEÚDOS RELACIONADOS: Operações com números naturais : adição, subtração, multiplicação e divisão.	
OBJETIVOS: Resolver situações-problema que envolvam as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais.	
METODOLOGIA/ESTRATÉGIAS:	
<input type="checkbox"/> Os alunos formarão grupos de 3 integrantes e receberão uma situação-problema embaralhada para que possam organizá-la;	
<input type="checkbox"/> Em seguida, deverão ler e compreender a situação-problema, traçar uma estratégia de resolução e executar a estratégia;	
<input type="checkbox"/> Por fim, irão socializar a solução encontrada na lousa.	

Fonte: Autoria do professor A

A habilidade da BNCC (BRASIL, 2018) a ser desenvolvida com a proposta da aula é EF06MA03 - Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos

ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora. (BRASIL, 2018, p.301)

Observando a proposta de resolução de problema por situação - problema embaralhada que precisa ser organizada, entendemos que se trata do enunciado da situação problema que foi entregue aos alunos em tiras de papel recortado em partes e que juntas devem compor o enunciado compreensível do problema. Essa interpretação foi feita também a partir do que foi dito pelo professor no questionário: “os alunos recebem um problema desmembrado em vários trechos e, inicialmente, precisam organizá-los para ler e compreender o enunciado.

Concepções, saberes e prática com resolução de problemas do Professor A

O professor A interpreta a Resolução de problema como um conjunto de técnicas ou etapas que possibilitam a solução de um problema de forma sistematizada e para maior facilidade na busca da sua resolução. Essa definição se aproxima da concepção de Resolução de problema como *processo* visto o foco nos procedimentos, nas estratégias e nas heurísticas como a de Polya (1998) (compreender o enunciado, elaborar um plano, executar um plano e validar o plano), em que os alunos devem desenvolver para resolver o problema.

O professor trouxe na metodologia do plano de aula a descrição de como seria proposto a atividade envolvendo a Resolução de problema. Os alunos formaram grupos e receberiam uma situação-problema embaralhada para que possam organizá-las, depois tinham que ler e compreender a situação-problema, traçar uma estratégia de resolução e executar a estratégias e por fim, socializar a solução encontrada. De acordo com a atividade proposta pelo professor, há uma coerência com o pensamento dele sobre problema e sobre a concepção de Resolução de problema como processo. O problema do professor pode ser classificado, segundo Dante (2010), como *problema-processo ou heurísticos*, onde os alunos vão pensar para arquitetar um plano de ação.

Para o professor A, inferimos que o saber específico sobre a Resolução de problema tem origem na sua formação inicial. São conhecimentos pedagógicos ou métodos que ele vai aprimorando em escolas que ensina. Segundo Tardif esse tipo de saber é o saber *profissional* que são transmitidos pelas instituições de formação de professores. Também inferimos, a partir do plano, *saberes curriculares*, visto a menção à habilidade referente ao ensino de operações no 6º ano do Fundamental. Quanto aos demais saberes, disciplinares e experienciais não puderam ser inferidos a partir das informações obtidas na pesquisa.

4.2 O Professor B

Perfil do professor B: Formação inicial e experiência de ensino

O professor B é formado em Licenciatura em matemática, pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB onde concluiu seu curso no ano de 2021. Após a conclusão da Licenciatura, o professor não fez nenhuma formação continuada. Atua como professor de matemática do Ensino Fundamental há, aproximadamente, 7 anos. Atualmente leciona nas séries do sexto ano ao nono ano do Ensino Fundamental.

Resolução de Problemas para o Professor B

Para o professor B um problema é um “exercício de conhecimento que requer uma determinada solução”. A resolução de problema em matemática para ele é uma “questão na qual usaremos métodos para encontrar determinadas soluções dos problemas propostos”. Ele conheceu a metodologia de resolução de problemas durante a licenciatura. Para ele, a metodologia da resolução de problema resulta em um “significativo aprendizado contínuo dos alunos, dando ênfase no bloco das quatro operações”. Conhece autores que escrevem sobre a metodologia da resolução de problemas como Dante e George Polya.

Propostas de aula do professor B com a resolução de problemas

O tipo de problema que o professor passa para seus alunos é geralmente problemas que contenham as quatro operações fundamentais. “A escolha desses problemas resulta na continuidade das expectativas das quatro operações, tendo em vista que são a base que dá início à vários contextos matemáticos, portanto nesse caso procuro mostrar aos alunos problemas com essas operações para reforçar ainda mais a forma tradicional (contas) através de problematizações”.

Ele afirma que desenvolve atividades de resolução de problemas com seus alunos, onde o objetivo principal é “exercitar cada vez mais os alunos a praticar e aprender as quatro operações em sala de aula, através de exercícios que estimulem o raciocínio lógico, situações que envolvam o cotidiano dos alunos e buscar estratégias que lhe tragam maior conhecimento sobre o problema proposto”. O professor traz um exemplo dessas atividades: “são problemas que envolvam o cotidiano deles, na maioria dos casos os alunos moram em sítios e os pais são agricultores e trabalham com alimentos que na maioria são levados a feira para a venda dos mesmos e conseqüentemente os alunos tem acesso a essa troca de informações, ou seja, a todo momento eles trabalham com dinheiro, repassam troco, faz a contagem dos alimentos e assim

forma uma maior familiaridade com o problema proposto, no meu caso utilizo bastante essa pauta nas minhas aulas”.

O plano de aula do professor B

O plano a seguir (Figura 2), foi enviado pelo professor B. O objeto matemático tratado no plano é operações com número naturais da Unidade Temática Números, voltado para o 6º ano do Ensino Fundamental.

Quatro habilidades da BNCC (BRASIL, 2018) foram escritas no plano de aula a ser desenvolvida com a proposta da aula, a saber:

EF06MA01 - Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica. (BRASIL, 2018, p 301)

EF06MA03 - Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora. (BRASIL, 2018, p 301)

EF06MA14 - Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas (BRASIL, 2018, p 303)

EF06MA06 - Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor. (BRASIL, 2018, p 301)

Figura 2 – Plano de aula do Professor B

PLANO DE AULA	
<p>Conteúdo: Números Naturais</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ (EF06MA01) Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica. ➤ (EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos. ➤ (EF06MA14) Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas. <p>EF06MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.</p> <p>Metodologia: Quadro branco, lápis, apagador, xérox.</p> <p>Duração de aula: 2 aulas (90 minutos)</p>	<p>1° Momento: Diálogo com os alunos ressaltando como iríamos trabalhar com a resolução de problemas envolvendo os números Naturais nas quatro operações.</p> <p>2° Momento: Distribuição de xérox aos alunos com problemas envolvendo as quatro operações.</p> <p>3° Momento: Explicação dos problemas propostos aos alunos e socializar com os mesmos sobre a temática.</p> <p>4° Momento Verificar o que foi aprendido durante a aula e avaliar se o objetivo foi alcançado.</p>

Fonte: Aatoria do professor B

A proposta de resolução de problema expressa no plano de aula, indica um diálogo com os alunos ressaltando como será trabalhada a resolução de problemas envolvendo os números Naturais nas quatro operações. Os problemas serão entregues por escrito, seguindo por uma explicação dos problemas propostos aos alunos e socialização dos mesmos sobre a temática. O professor verificará o que foi aprendido durante a aula e avaliar se o objetivo foi alcançado. Cabe destacar que no seu plano não constam os problemas as serem resolvidos pelos alunos.

Concepções, saberes e prática com resolução de problemas do Professor B

O professor B define problema matemático como “um exercício de conhecimento que

requer uma solução”. Para o professor, para solucionar um problema você tem que buscar os conhecimentos prévios e, ao mesmo tempo, problema é uma oportunidade de aplicar esses conhecimentos. Podemos observar que a resposta do professor para problema se aproxima da ideia de Dante de *exercício de reconhecimento*, uma vez que seu objetivo é fazer com que os alunos identifiquem ou lembrem um conceito.

O professor B associa a resolução de problema como uma proposta que resulta no “significativo aprendizado contínuo dos alunos, dando ênfase no bloco das quatro operações”. Interpretamos na resposta do professor que ele concebe a resolução de problemas como a atividade de responder aos problemas encontrando as respostas corretas.

O professor trouxe na sua metodologia no plano de aula a descrição como seria proposta a atividade envolvendo a Resolução de problema. No primeiro momento um diálogo com os alunos explicando como iriam trabalhar com a resolução de problemas envolvendo números naturais nas quatro operações; segundo momento as distribuições de xerox aos alunos com os problemas envolvendo as quatro operações; terceiro momento a explicação dos problemas propostos aos alunos; quarto momento verificar o que foi aprendido durante a aula se o objetivo foi alcançado. Assim, interpretamos essa concepção de resolução de problemas como *meta*, visto sua proposta de trazer para o aluno problemas que façam eles buscarem a solução para resolver. Assim, existe uma coerência com o pensamento dele sobre problema e resolução de problema expressos no questionário e no plano.

O professor B enfatiza aprendizagem para os alunos por meios de suas vivências, por meio do cotidiano dos alunos, é através disso que ele prepara sua aula, por situações vivenciadas na sala de aula com os alunos. É da experiência vivenciadas no espaço escolar e nas relações estabelecidas com alunos que ele se baseia para preparar suas aulas. Segundo Tardif (2014), esse é o *saber experienciais* que está baseando o seu trabalho e que brotam da experiência os saberes da prática. Também podemos citar os *saberes curriculares* relativos as habilidades da BNCC que foram citadas. Sobre as quatro operações citadas, inferimos que seria um exemplo de objeto matemático que o professor julga que deve ser trabalhado de forma constante com a resolução de problemas.

4.3 O Professor C

Perfil do professor C: Formação inicial e experiência de ensino

O professor C é formado em Licenciatura em matemática pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB onde concluiu seu curso no ano de 2020. Tem pós-graduação em Metodologia do Ensino da Matemática e Física pelo Centro Universitário INTA. Atua como

professor de matemática do Ensino Fundamental há, aproximadamente, 7 anos. Atualmente leciona nas séries do sexto ano ao oitavo ano do Ensino Fundamental.

Resolução de Problemas para o Professor C

Para o professor C um problema matemático é ‘qualquer situação que necessite de informações a fim de descobrir valores desconhecidos’. Para ele a resolução de problemas em matemática refere-se a “estratégias usadas através da compreensão do enunciado para solucionar o problema”. O professor conheceu a metodologia de resolução de problema durante a licenciatura em matemática e considera que ela “nos dá possibilidade de explorar métodos distintos que cada aluno se identifica para encontrar a solução”. Afirmar conhecer autores que escrevem sobre a metodologia e cita Guilherme Saramago de Oliveira.

Propostas de aula do professor C com resolução de problemas

O professor C costuma propor aos alunos problemas envolvendo Etnomatemática. De acordo com a realidade da turma, ele desenvolve atividades que envolve a resolução de problemas. Para o professor, os objetivos dessas atividades são: “trazer situações cotidianas, a fim de fazê-los compreender e enxergar a matemática em situações dentro de casa e no trabalho dos familiares” e exemplifica uma proposta: “como por exemplo, dou aula a jovens da zona rural, onde a família trabalha com agricultura, logo, trago para a sala de aula situações problemas que envolvam o produto que ele mesmo ajuda a cultivar como por exemplo produção de abacaxis”.

O plano de aula do professor C

O plano a seguir (Figura 3), foi enviado pelo professor C. O objeto matemático tratado no plano é frações da Unidade Temática Números, voltado para o 7º ano do Ensino Fundamental. A proposta enviada não menciona uma habilidade a ser contemplada na aula. Quanto a proposta de resolução de problema do professor para a aula, identificamos os seguintes objetivos:

- Introduzir o conceito de fração de forma significativa.
- Ler fração
- Observar a representação gráfica das frações, através do material concreto.
- Construir através de observações sobre o material concreto, a noção de equivalência de frações.

O recurso didático usado pelo professor foi material concreto, especificamente o disco de frações. Onde os alunos podem manusear e conhecer esse material didático.

No plano, o professor apresenta as etapas de desenvolvimento da aula. Na primeira etapa o professor apresenta o tema a ser trabalhado em sala de aula mostrando o que denominamos por fração. Ele adota um material didático, o disco de frações, divide a turma em quatro grupos de seis componentes e deixa os alunos observarem e manipularem o material livremente. O professor faz questionamentos para os alunos como: se todos os discos têm o mesmo tamanho, por que possui frações diferentes? Qual a relação entre os discos? Os discos podem representar qualquer fração desejada? Após essas perguntas foi promovido um debate com a finalidade de observar as respostas e opiniões. Na segunda etapa o professor trabalhou com a leitura de frações. Ele comentou que já foi trabalhado frações em anos anteriores, então ele fez uma breve explanação sobre numerador e denominador. Na terceira etapa foi utilizado o disco de frações para auxiliar na visualização da representação gráfica de uma fração e como recurso para aprendizagem de equivalência.

Como tarefa matemática foram propostos dois exercícios. O primeiro exercício é para os alunos escreverem como se lê as frações, essa atividade reforça o assunto já passado pelo professor. No segundo exercício, os alunos vão escrever duas frações equivalentes para as frações dadas usando o disco de frações.

Figura 3 – Plano de aula do Professor C

Plano de Aula: Frações

Objetivos da aula:

- Introduzir o conceito de fração de forma significativa.
- Ler fração.
- Observar a representação gráfica das frações, através do material concreto.
- Construir através de observações sobre o material concreto, a noção de equivalência de frações.

As etapas de desenvolvimento da aula:

1º etapa: Apresenta o tema a ser trabalhado em sala de aula, mostrando o que denominamos por fração. Em seguida adotamos uma metodologia diferente no ensino aprendizagem de frações, utilizando o material concreto especificamente o disco de frações, onde os alunos tem a oportunidade de conhecer e manusear esse material didático. Em seguida dividimos a turma em grupos de 4 ou 6 componentes, deixe que os alunos observem e manipulem o material livremente, possibilitando aos mesmos uma familiarização com material.

Para complementa o estudo, faça questionamentos, fazendo perguntas como:

- Se todos os discos tem o mesmo tamanho, por que possui frações diferentes?
- Qual a relação entre os discos?
- Os discos podem representa qualquer fração desejada?

Logo após, promova um debate com a finalidade de observar as respostas e opiniões dos alunos sobre o material que eles estão usando. Lembrando sempre de corrigir as respostas erradas utilizando o material concreto para que aja uma melhor compreensão e consequentemente uma evolução no ensino-aprendizagem.

2º etapa: Agora vamos trabalha com leituras de frações. Como já foi estudado sobre frações nos anos anteriores vamos fazer uma breve explanação sobre numerador e denominador.

O denominador indica em quantas partes iguais o inteiro foi dividido, e o numerador indica quantas partes foram consideradas.

$$\frac{3}{11} = \frac{\text{numerador}}{\text{denominador}}$$

Primeiro lemos o numerador e depois, o denominador. De acordo com o denominador, a fração pode receber nomes especiais, por exemplo:

- Quando o denominador for menor que 10.

$$\frac{1}{2} = \text{um meio} \quad \frac{2}{5} = \text{dois quintos} \quad \frac{3}{8} = \text{três oitavos}$$

- Quando o denominador for uma potencia de 10.

$$\frac{7}{10} = \text{sete décimos} \quad \frac{12}{100} = \text{doze centéssimos} \quad \frac{9}{1000} = \text{nove miléssimos}$$

- Quando o denominador for maior que 10 e não for potencia de 10, lemos o numerador e o denominador seguido da palavra **avos**.

$$\frac{6}{13} = \text{seis treze avos} \quad \frac{4}{19} = \text{quatro dozenove avos}$$

Proponha que os alunos resolvam a atividade abaixo individualmente:

Exercício 1. Escreva com se lê as frações abaixo:

a) $\frac{1}{3}$

b) $\frac{2}{14}$

c) $\frac{3}{100}$

d) $\frac{5}{10}$

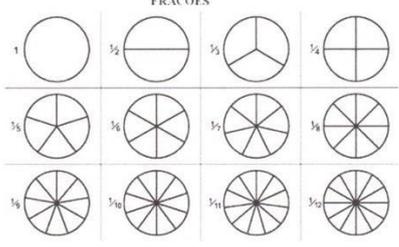
Estas questões vai gera uma discussão a cerca do que foi visto anteriormente.

3º etapa: Vamos utilizar o disco de frações para auxilia na visualização da representação gráfica de uma fração é como recurso para a aprendizagem de equivalência. Cada peça tem, discriminada, sua fração correspondente.

Vejamos uma representação do material que será usado na sala de aula.

Figura 4 – Plano de aula do Professor C (Continuação)

FRACOES



Após apresentado os disco de frações peça que os alunos desenvolvam as atividades abaixo:

Exercício 2. Para cada item abaixo, escreva duas frações equivalentes.

a) $\frac{4}{10}$
 b) $\frac{7}{3}$
 c) $\frac{10}{15}$
 d) $\frac{14}{16}$

Fonte: Autoria do professor

Concepções, saberes e prática com resolução de problemas do Professor C

O professor C define problema matemático como “uma situação que necessita de informações a fim de descobrir valores desconhecidos” e interpreta a resolução de problema como “estratégias usadas através da compreensão do enunciado para solucionar o problema”. A partir de suas considerações, ele considera que existe um conjunto de técnicas que podem ser identificadas pelos alunos e elas podem ser diferentes para cada aluno, porque cada um pode achar uma solução usando métodos diferentes. A concepção de problema apresentada no questionário nos remete a ideia de *problema* e não de exercício.

O professor trouxe na sua metodologia no plano de aula a descrição como seria proposto a atividade envolvendo a Resolução de problema em etapas que partem da exploração como recurso disco das frações, passando por questionamentos. Nessa dinâmica observamos uma concepção mais exploratória para a resolução de problemas. O professor retomou assuntos que já foram vistos para reforçar o conhecimento do aluno. Finalizando com o disco de frações e exercícios para auxiliar na visualização da representação gráfica de uma fração, é como recurso para aprendizagem de equivalência.

Como tarefa matemática foram propostos dois exercícios, o primeiro exercício é para os alunos escrever como se ler as frações, essa atividade reforça o assunto já passado pelo

Professor. O segundo exercício os alunos vão escrever duas frações equivalentes. Com esses exercícios eles aprendem o que foi passado na sala de aula.

A partir dessas informações, vemos que o professor tanto utiliza problemas do tipo *problemas-processos ou heurísticos* quanto exercícios do tipo *reconhecimento* em momentos diferentes. Quanto a sua proposta de resolução de problemas, observamos que ele se aproxima de *problemas-processos ou heurísticos* que exigem do aluno um tempo para pensar e arquitetar um plano para resolver o problema.

O professor C enfatiza aprendizagem com a resolução de problemas envolvendo a Etnomatemática e a realidade dos alunos. Como o professor trabalha na zona rural onde as famílias dos alunos trabalham com agricultura, ele traz para sala de aula situações de problemas que envolvam o produto que os alunos ajudam a cultivar. Segundo Tardif por usar métodos de vivências no espaço da escola e as relações estabelecidas com seus alunos, inferimos *saberes experienciais*. Os saberes do professor para o ensino com o recurso didático disco das frações pode ser classificado como um *saber profissional* pois trata-se de um método de ensino de matemática. Outro saber inferido é do tipo *disciplinar* inferido a partir da matemática apresentada no plano de aula sobre frações.

4.3 O Professor D

Perfil do professor D: Formação inicial e experiência de ensino

O professor D é formado em licenciatura em matemática, pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB onde concluiu seu curso no ano de 2022. Não fez curso de formação continuada. Atua como professor de matemática do Ensino Fundamental há, aproximadamente, 2 anos. Atualmente leciona nas séries do sexto ano ao sétimo ano do Ensino Fundamental.

Resolução de Problemas para o Professor D

Para o professor um problema é “uma situação problema, ou seja, ela pode ser enunciada e ter uma solução, várias soluções, ou mesmo nenhuma solução”. Para ele a resolução de problema em matemática é uma “situação que pode ser analisada e/ou resolvida por meio de métodos matemáticos”. Diz que conhece a metodologia de resolução de problema e foi durante a licenciatura que conheceu. A define como um “conjunto de estratégias, a fim de encontrar soluções para um determinado problema, em outras palavras, são as ferramentas necessárias

para se percorrer o caminho e chegar a solução”. E conhece a autores que escrevem sobre a metodologia e cita como exemplo, a autora Lourdes de La Rosa Onuchic.

Propostas de aula do professor D com resolução de problemas

Os tipos de problemas que costuma propor aos alunos são problemas relacionados ao cotidiano dos alunos, de “tal forma a promover cenários para investigação”. Afirmar desenvolver atividades na proposta de resolução de problemas, mas não citou seus objetivos com essas atividades e não deu exemplos de como seria.

O plano de aula do professor D

O plano a seguir (Figura 5), foi enviado pelo professor D. O objeto matemático tratado no plano é equação polinomial de 1º grau da Unidade Temática Álgebra, voltado para o 8º ano do Ensino Fundamental.

Observando a proposta de resolução de problema apresentado no plano da aula, inferimos que a aula tem como objetivo apresentar a definição de equação polinomial, saber e identificar o grau de uma equação e resolver uma equação polinomial do primeiro grau. Não foi mencionada no plano habilidade (s) que poderiam ser desenvolvidas na aula. Como tarefa matemática, foram apresentadas várias expressões para as quais os alunos deveriam identificar quais representavam uma equação polinomial e determinar o grau de cada equação polinomial.

Figura 5 – Plano de aula do Professor D

Plano de aula	
<p>Equação Polinomial</p> <p>Objetivo: Conhecer a definição da equação polinomial, saber reconhecer seu grau e resolver uma equação polinomial do primeiro grau.</p> <p>Definição:</p> <p>Uma equação polinomial é caracterizada por ter um polinômio igualado a zero, assim, toda expressão do tipo $P(x) = 0$ é uma equação polinomial, em que $P(x)$ é um polinômio.</p> <p>Exemplos de equações polinomiais.</p> <p>a) $5x^2 - 3 = 0$ b) $3x^4 + 4x^2 - 1 = 0$ c) $6x - 1 = 0$ d) $7x^3 - x^2 + 4x + 3 = 0$</p> <p>As equações polinomiais possuem grau. Para determinar o grau de uma equação polinomial, basta encontrar a maior potência cujo coeficiente seja diferente de zero.</p> <p>Portanto, as equações dos itens anteriores são:</p> <p>a) Segundo grau b) Quarto grau c) Primeiro grau d) Terceiro grau</p> <p>Para verificar o entendimento responda:</p> <p>1- Qual das alternativas a baixo representam equação polinomial?</p> <p>a) $x^2 + 4$ b) $x^2 + 4 = 0$ c) $8x^3 + x^2 + 4 = 0$ d) $6x - 5 > 0$</p>	<p>a) $x^8 + x^5 + x = 0$ b) $6x^4 + 3x^6 + x + 7 = 0$ c) $x^2 + x + 2 = 0$ d) $4x + 2 = 0$</p> <p>• Equação polinomial do primeiro grau</p> <p>Uma equação polinomial do primeiro grau é descrita por um polinômio de grau 1. Assim podemos escrever uma equação do primeiro grau, de forma geral, da seguinte maneira.</p> <p>Considere dois números reais a e b com $a \neq 0$, a expressão a seguir é uma equação polinomial do primeiro grau:</p> $ax + b = 0$ <p>Para resolver essa equação, devemos utilizar o princípio da equivalência, ou seja, tudo que é operado em um lado da igualdade deve também ser operado do outro lado. Para determinar a solução de uma equação do primeiro grau, devemos isolar a incógnita. Para isso, o primeiro passo é eliminar o b do lado esquerdo da igualdade, e, em seguida, subtrairemos b dos dois lados da igualdade.</p> $ax + b - b = 0 - b$ $ax = -b$ <p>Veja que ainda o valor da incógnita x não está isolado, o coeficiente a precisa ser eliminado do lado esquerdo da igualdade, e, para isso, vamos dividir ambos os lados por a.</p> $ax = -b$ $\frac{ax}{a} = \frac{-b}{a}$ $x = -\frac{b}{a}$ <p>Exemplo: Resolva a equação $5x + 25 = 0$.</p> <p>Para resolver o problema, devemos utilizar o princípio da equivalência. Tendo em vista facilitar o processo, omitiremos a escrita da operação do lado esquerdo da igualdade, sendo equivalente então dizer que vamos "passar" o número para o outro lado, trocando o sinal (operação inversa).</p> $5x + 25 = 0$ $5x = -25$ $x = -\frac{25}{5}$ $x = 5$ <p>Continua na próxima aula com exercícios.</p>

Fonte: A autoria do professor

Concepções, saberes e prática com resolução de problemas do Professor D

O professor D define problema matemático como uma situação problema que pode ser Enunciada ter uma solução, várias soluções ou nenhuma solução”.

O professor D define problema matemático como uma situação problema que pode ser enunciada ter uma solução, várias soluções ou nenhuma solução”. O tipo de problema que o professor traz é o *problema não convencional* que pode ter várias soluções ou não ter soluções evidentes. O professor enfatiza aprendizagem no cotidiano dos alunos e traz a resolução de problemas envolvendo a vivência dos alunos promovendo a eles cenários de investigação. Segundo Branca (1997), a concepção da resolução de problema do professor pode ser entendida como “habilidade básica” onde o objetivo é munir o aluno de uma variedade de técnicas e estratégias úteis para a resolução de problemas.

O professor trouxe na metodologia do plano de aula a descrição como seria proposto a atividade envolvendo a Resolução de problema. Os objetivos de ensino são: apresentar a definição de equação polinomial, saber e identificar o grau de uma equação e resolver uma equação polinomial do primeiro grau. Na tarefa matemática foram propostas alternativas que eles tinham que identificar qual representava uma equação polinomial, determinar o grau de cada equação polinomial. Esse tipo de problema convencional pode ser classificado, de acordo com Dante, em *exercícios de reconhecimento*, pois fazem com que o aluno reconheça ou identifique um conceito.

Segundo Tardif, por usar métodos de ensino baseado em suas vivências e nas relações estabelecidas com os alunos, pode-se inferir saberes *experenciais*. Eles aparecem nos contextos dos problemas que o professor diz considerar, embora não estejam contemplados no plano de aula. Também podemos incluir os saberes *profissionais* e os saberes *curriculares*. Saberes ligados ao problema, como os convencionais e não convencionais mencionados, demonstram saberes possivelmente tratados nas disciplinas do Curso de Licenciatura que abordam metodologias de ensino de matemática como a Resolução de problemas, ou saberes adquiridos de forma autônoma na sua prática profissional.

4.4 O Professor E

Perfil do professor E: Formação inicial e experiência de ensino

O professor E é formado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB onde concluiu seu curso no ano de 2022. Após a Licenciatura não fez nenhum curso de formação continuada. Atua como professor de matemática do Ensino Fundamental há, aproximadamente, 3 anos. Atualmente leciona nas séries do sexto ano ao nono ano do Ensino Fundamental.

Resolução de Problemas para o Professor E

Para o professor E um problema está associado a “busca por soluções através de resoluções e demonstrações matemáticas”. Define a resolução de problema como “buscar respostas para determinados problemas, interpretando o problema e buscando pela operação correta para realizar o determinado problema”. Conhece a metodologia de resolução de problema e já teve contato durante a licenciatura em matemática. Acrescenta que “a partir da resolução de problemas, o professor poderá envolver situações da vida real dos alunos para o desenvolvimento do pensar matemático”. E citou George Polya como um dos autores que escrevem sobre a metodologia da resolução de problemas.

Propostas de aula do professor E com resolução de problemas

Sobre os tipos de problema que costuma propor a seus alunos, o professor E diz que busca “fazer com que os alunos se sintam mais “próximos” dos conteúdos matemáticos, envolvendo o dia a dia deles e fazendo com que os interesses nos conhecimentos matemáticos aumentem, pois estão utilizando situações do cotidiano”. As atividades que desenvolve tem como objetivo “fazer com que os alunos compreendam o conteúdo de forma significativa e não apenas decorem e apliquem o mecanismo do “cópia e cola” para a resolução dos exercícios. ” Como exemplos de atividades diz que elabora “atividades para que os alunos consigam compreender o conteúdo, buscar por meios de resolução, elaborando um plano, fazer com que esse plano seja executado e verificar a resolução dessas atividades, como Polya cita que a resolução de problemas apresenta um conjunto de quatro fases, atividades que envolvam o dia a dia do aluno e que ele realize essas quatro fases”.

O plano de aula do professor E

Nos foi enviado pelo professor E, um planejamento anual da sua disciplina de Álgebra voltado para o 6º ano do Ensino Fundamental. Na descrição metodológica de suas aulas há menção do uso de “exercícios e fixação da aprendizagem”. Cabe destacar que no planejamento anual não constam os problemas a serem resolvidos pelos alunos.

Figura 6– Plano anual da disciplina de Álgebra do Professor E

Componente Curricular:	Álgebra		
Ciclo:	Ensino Fundamental Anos Finais		
Série:	6º ano A	Ano:	2022
Docente:			
1 EMENTA			
<p>✓ Estudo dos conjuntos, conceitos de pertinência, inclusão, igualdade e as operações com os conjuntos. Comparação do sistema decimal com outros sistemas utilizando a composição e decomposição de números naturais e aplicação das propriedades da adição e multiplicação (comutativa, associativa e elemento neutro). Operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão). Múltiplos e divisores de números naturais.</p>			
2 OBJETIVOS			
2.1 Geral:			
<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver o pensamento numérico, ampliando e construindo novos significados para os números e as operações e o pensamento algébrico e resolver problemas matemáticos que envolvam as quatro operações. Aprofundar a aprendizagem sobre os múltiplos, os divisores e os critérios da divisibilidade. 			
2.2 Específicos:			
<ul style="list-style-type: none"> Compreender as relações dos conjuntos, bem como os conceitos de pertinência, inclusão e igualdade e as operações com conjuntos. Escrever um número no sistema de numeração egípcio, babilônico, romano, indo-arábico e no nosso sistema de numeração. Identificar os números que podem ser escritos com determinados algarismos. 			

Fonte: Autoria do professor

Figura 7 – Plano anual da disciplina de Álgebra do Professor E (Continuação 1)

<ul style="list-style-type: none"> • Resolver situações-problema envolvendo números naturais e raciocínio combinatório. • Identificar a ideia de adição relacionada a situações-problema. • Explorar possíveis formas de realizar uma subtração e resolver situações-problema. • Identificar a multiplicação, efetuar e resolver situações-problema. • Resolver situações-problema que envolva raciocínio combinatório. • Efetuar divisão usando algoritmo usual, resolver situações-problema que envolva a divisão. • Reconhecer em uma adição as parcelas e a soma. • Aplicar e resolver as propriedades da adição • Identificar em uma subtração suas partes (minuendo, subtraendo, diferença). • Relacionar a multiplicação com a adição • Identificar em uma multiplicação seus fatores e o produto. • Identificar uma divisão exata e não exata • Conseguir perceber que a divisão é a operação inversa da multiplicação e vice-versa. • Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e divisor. • Classificar os números naturais em primos e compostos • Resolver problemas que envolvam as ideias de múltiplo comum e máximo divisor comum 	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	
6º ano - A	
1º Bimestre	2º Bimestre
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1. Conjuntos 1.1 Representação de conjuntos 1.2 Relação de pertinência 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1. Operações fundamentais 1.1 Operações 1.2 Números Pares

Fonte: Autoria do professor

Figura 8 – Plano anual da disciplina de Álgebra do Professor E (Continuação 2)

<ul style="list-style-type: none"> 1.3 Relação de inclusão 1.4 Igualdade de conjuntos 1.5 Classificação de conjuntos 1.6 Operações com conjuntos ✓ 2. Números naturais 2.1 Sistema de numeração egípcio 2.2 Sistema de numeração babilônico 2.3 Sistema de numeração romano 2.4 Sistema de numeração indo-arábico 2.5 Números naturais 2.6 Sistema binário ✓ 3. Operações com números naturais 3.1 Adição de números naturais 3.2 Subtração de números naturais 3.4 Multiplicação de números naturais 3.5 Divisão de números naturais 	<ul style="list-style-type: none"> 1.3 Operações inversas ✓ 2. Múltiplos e divisores de números naturais. 2.1 Sequências 2.2 Múltiplos 2.3 Divisibilidade 2.4 Divisores 	<p>equipes, atividades de classe e casa.</p>
3º Bimestre		4º Bimestre
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aqui apontar os conteúdos planejados para serem trabalhados no bimestre. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aqui apontar os conteúdos planejados para serem trabalhados no bimestre. 	<p style="text-align: center;">RECURSOS NECESSÁRIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Quadro branco, piloto, jogos matemáticos
METODOLOGIA DE ENSINO		REFERÊNCIAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aulas expositivas e explicativas, discussão sobre o conteúdo abordado, exercícios de fixação e aprendizagem. 		<p>Livro: Sistema Maxi de Ensino 6º ano</p>
AValiação DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Participação dos alunos na sala de aula, exercícios avaliativos, trabalhos individuais e em 		

Fonte: Autoria do professor E

Concepções, saberes e prática com resolução de problemas do Professor E

O professor E define o problema matemático como “busca por soluções através de resoluções e demonstrações matemáticas” e associa a resolução de problema como “buscar

respostas para determinados problemas, interpretando o problema e buscando pela operação correta para realizar o determinado problema”. Essa concepção está mais próxima da definição de *exercícios* que podem ser do tipo *algoritmo* ou *reconhecimento* (DANTE, 2010).

Para o professor E, a resolução de problemas está associada as situações da vida real dos alunos para o desenvolvimento do pensar matemático. Ele acredita que assim aumenta o interesse dos alunos pelos conhecimentos matemáticos. O professor menciona o conjunto de quatro etapas para resolver um problema citado por Polya (compreender o problema; construir um plano de ação; executar o plano e rever a resolução). Essa perspectiva citada se assemelha com a concepção de resolução de problemas como *processo*, segundo Branca (1997).

O professor não apresentou a sua metodologia no plano de aula de como seria proposto a atividade envolvendo a Resolução de problema. É um planejamento anual da sua disciplina de Álgebra voltado para o 6º ano do Ensino Fundamental onde não há indícios de uso da metodologia da resolução de problemas como *processo*.

Quanto aos saberes, segundo Tardif (2014), inferimos a partir dos dados, o saber *experiential*, uma vez que busca nos contextos dos seus alunos, temáticas para os problemas que propõe em sala de aula. Também inferimos os saberes ligados a própria resolução de problemas como as etapas de Polya. Este saber particular está associado ao saber profissional ligado a metodologias de ensino.

4.5 O Professor F

Perfil do professor F: Formação inicial e experiência de ensino

O professor F é formado em Bacharelada em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB onde concluiu seu curso no ano de 2018. Tem Especialização em tecnologias educacionais e educação a distância. Atua como professor de matemática do Ensino Fundamental há, aproximadamente, 5 anos. Atualmente leciona nas séries do oitavo ano e nono ano do Ensino Fundamental.

Resolução de Problemas para o Professor F

Para o professor um “problema de matemática é uma situação que necessita de um tratamento das informações para que se possa resolvê-lo utilizando termos e estratégias matemáticas adequadas”. Sobre a resolução de problema em matemática pode ser “entendida

como o caminho utilizado para encontrar a solução”. E conhece a metodologia de resolução de problema e já teve contato durante a licenciatura em matemática e a define “Como uma metodologia de ensino que requer uma certa habilidade matemática para que se possa resolver, mas também como uma metodologia que visa envolver o aluno e conseqüentemente desenvolve o conhecimento com significado”. Não conhece autores que escrevam sobre a metodologia da resolução de problemas.

Propostas de aula do professor F com resolução de problemas

O professor diz que geralmente utiliza problemas que são apresentados no livro como “desafios”. Diz que desenvolve atividades sobre a resolução de problemas com seus alunos, mas com pouca frequência. O objetivo é de trazer “algo diferente que façam os alunos pensarem um pouco mais, a ideia é mostrar situações onde a matemática se aplica na prática”. O docente não deu exemplos de como seriam essas atividades.

O plano de aula do professor F

O plano a seguir (Figura 8), foi enviado pelo professor D. O objeto matemático tratado no plano refere-se as operações matemáticas básicas da Unidade Temática Números, voltado para turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. O plano de aula não trouxe expressamente uma habilidade da BNCC. Inferimos que a habilidade do 6º ano EF06MA03 contemplada a proposta da professora: resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora. (BRASIL, 2018, p 301)

O objetivo da aula, expresso no plano, é ensinar a manusear a calculadora e fazer dela para solucionar problemas matemáticos, além de desenvolver habilidades de raciocínio, trabalho em equipe, descobrir regularidades e interpretação de texto.

Quanto a proposta de ensino com a resolução de problemas, foram propostos, além de textos sobre a calculadora, 4 exercícios.

Figura 9– Plano de aula do Professor F

<p>I. Plano de Aula</p>	
<p>II. Dados de Identificação:</p> <p>Professora: Disciplina: Matemática. Destinado para o fundamental II</p>	<p>História da calculadora.</p> <p>Fazer cálculo não é uma das coisas mais simples do mundo, né? Primeiro a gente usa os dedos, mas chega uma hora em que eles não bastam.</p> <p>Foi por isso que, por volta do século 6 antes de Cristo, as pessoas que viviam no Oriente Médio começaram a usar uma calculadora de bolinhas chamada ábaco.</p> <p>Com o desenvolvimento de áreas como a astronomia, a ciência dos cálculos foi obrigada a se mexer! Em 1624, o matemático alemão Wilhelm Schickard construiu uma máquina de calcular para a elaboração de tabelas astronômicas.</p> <p>Mas a primeira calculadora de verdade foi criada em 1642, por um filósofo e matemático francês chamado Blaise Pascal. Filho de um cobrador de impostos, Pascal passava horas olhando seu pai em cálculos que pareciam intermináveis!</p> <p>Disposto a ajudar seu pai, ele construiu aos 19 anos uma máquina de somar e subtrair com 8 algarismos que foi chamada de <i>Pascaline</i>!</p> <p>"Ué, mas a tal máquina só fazia continha de adição e subtração?" Calma! A calculadora ainda estava engatinhando. Vamos continuar a história...</p> <p>Mais continhas...</p> <p>O filósofo e matemático alemão Gottfried Wilhelm von Leibniz deu uma melhoradinha no projeto de Pascal e, em 1671, construiu um mecanismo chamado "roda graduada". A calculadora de Leibniz era capaz de somar, subtrair, dividir, multiplicar e, de quebra, extrair a raiz quadrada!</p> <p>A partir de 1812, o inglês Charles Babbage começou a desenvolver máquinas para facilitar a vida de quem trabalhava com a navegação marítima. A máquina a vapor começava a dar seus primeiros passos, mas ela não acompanhava as ideias de Babbage, que precisava de máquinas mais sofisticadas.</p> <p>A verdade é que, até a metade do século 19, as calculadoras não passaram de curiosidades. Foi somente no início do século 20 que as pessoas começaram a procurar por essas incríveis máquinas que facilitam tanto a nossa vida.</p>
<p>III. Tema:</p> <p>Máquina pensante.</p> <p>✚ - conceito fundamental: Apresentar a história da calculadora.</p>	
<p>IV. Objetivos.</p> <p>Objetivo geral: Ensinar a manusear a calculadora.</p> <p>Objetivos específicos: Solucionar problemas matemáticos com o auxílio da calculadora.</p> <p>✚ Familiarizar-se com o uso da calculadora, desenvolver habilidades de raciocínio, trabalho em equipe, descobrir regularidades e interpretação de texto.</p>	
<p>V. Conteúdos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Soma. ✚ Subtração. ✚ Multiplicação. ✚ Divisão. 	
<p>VI. Desenvolvimento do tema:</p> <p>✚ Debater a história da calculadora. (Texto: Você sabia?) ✚</p> <p>Problematização.</p>	
<p>VII. Recursos didáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Calculadoras simples. ✚ Fontes histórico-escolares. (quadrinhos.) 	
<p>VIII. Avaliação: Debater as respostas encontradas, e o método usado.</p>	
<p>XIX. Bibliografia:</p> <p>http://www.canalkids.com.br/tecnologia/vocesabia/junho02.htm</p> <p>http://www.galvaobertazzi.com/#!quadrinhos/xbd15 ✚ Adaptado.</p>	

Fonte: Autoria do professor F

Figura 10– Exercícios do Plano de aula do Professor F

Exercícios propostos.

1) Apresente aos alunos as tiras a seguir e solicite que os grupos de alunos resolvam as 3 propostas em seus cadernos usando a calculadora.



2) Pedir para os alunos digitarem na calculadora um número com dois ou três algarismos, multiplicando-o várias vezes pelo 10. Desafiá-los a observarem o que acontece com esse número.

3) Orientar os alunos para que digitem o mesmo número escolhido anteriormente, com a condição de dividi-lo por dez, em vez de multiplicá-lo. E agora, o que acontece? Escolher alguns alunos para lerem os resultados obtidos, observando que o ponto que aparece no visor é equivalente à vírgula utilizada nos livros de matemática.

4) Desafiar os alunos a descreverem as regras que podem ser construídas nessas duas atividades, de multiplicar e dividir por 10. Mostrar os processos de simplificação para essas operações. Por exemplo, em vez de dividir três vezes por dez, podemos dividir uma única vez por mil.

Fonte: Autoria do professor F

Concepções, saberes e prática com resolução de problemas do Professor F

O professor F define o problema matemático como uma situação que demanda estratégias matemáticas adequadas para resolver, em sua definição o professor não citou que são situações que fazem o indivíduo pensar, ele apenas mencionou que se precisa de estratégias para resolver. Nesse caso não fica claro se ele faz referência a exercícios ou problemas.

No entanto, observando o plano de aula, observamos dois diferentes tipos de Problemas para o que o professor chama de “exercícios propostos”. Para o exercício 1, trata-se de problema convencional do tipo de exercício de reconhecimento onde o aluno reconheça, identifique ou lembre de um conceito. Para os demais exercícios (2, 3 e 4), temos problemas do tipo problemas-processos ou heurísticos que poder exigem do aluno estratégias para pensar em um plano de ação.

O professor interpreta a metodologia de Resolução de problemas como uma habilidade matemática que serve para resolver e que visa envolver o aluno a desenvolver o conhecimento com significado

O professor interpreta a metodologia de Resolução de problemas como uma habilidade matemática que serve para resolver problemas e que visa envolver o aluno a desenvolver o conhecimento com significado. A proposta do professor se aproxima da concepção de resolução de problemas como *processo* onde o importante são os métodos, os procedimentos, as estratégias que os alunos usam.

O professor traz atividades que envolvam operações com a calculadora, fazendo eles pensarem para resolver. Esse tipo de problema pode ser classificado de acordo com Dante em *problemas-processos ou heurísticos* que exigem do aluno um tempo para pensar e arquitetar um plano de ação, mesmo usando a calculadora.

Quanto aos saberes, inferimos que o professor saber como estruturar um plano de aula, sabe propor problema com o recurso da calculadora e com as tirinhas (histórias em quadrinho). Estes saberes podem ter sido adquiridos durante sua formação ou nas escolas em que ensina, aproximando de saberes *curriculares e profissionais*, a depender de suas origens.

5 CONCLUSÕES

Retornando o problema da pesquisa, o estudo foi norteado pela busca de respostas ao seguinte questionamento: Qual a relação entre saberes, concepções de professores sobre a resolução de problemas em Matemática e a proposta implementada em suas práticas pedagógicas?

Em função dessa questão, a pesquisa objetivou investigar a relação entre concepção sobre resolução de problemas e a proposta implementada na prática docente de ex-alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da UFPB/Campus IV. Procuramos também: a) levantar concepções de professores em relação a metodologia da resolução de problemas em matemática; b) inferir saberes sobre a metodologia da resolução de problemas em matemática; c) analisar concepções e saberes dos professores em relação a resolução de problemas a partir de planos de aula para o ensino de Matemática

A pesquisa ocorreu primeiramente estabelecendo contato inicial com 08 professores, via WhatsApp, onde os convidamos a participar do estudo. Explicamos o objetivo da pesquisa e a colaboração que seria necessária para a realização da mesma. Nosso critério de escolha foi que os professores fossem necessariamente ex-alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da UFPB/Campus IV e professores atuantes nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Enviamos um questionário criado no Google Forms, a cada professor. O questionário era composto por 15 perguntas organizado nas seguintes temáticas: formação inicial e experiência de ensino; concepção sobre resolução de problemas em matemática; proposta de aulas com resolução de problemas em matemática. No total 06 professores responderam ao questionário.

Quanto ao perfil dos professores participantes, cinco deles são formados em Licenciatura em Matemática no Campus IV da UFPB em Rio Tinto, um professor é formado em Bacharelado em Matemática no Campus I na UFPB em João Pessoa. Todos os entrevistados falaram que conhecem a Resolução de problemas e que fazem uso da proposta nas suas aulas. Todos os professores comentaram que tiveram contato com os estudos sobre a Resolução de problemas durante o Curso de Licenciatura. Esse fato reforça que o Curso considera importante os saberes profissionais sobre a Resolução de Problemas para os futuros professores.

Nas respostas dos professores entrevistados, 05 professores comentaram que conheciam autores que escrevem sobre a metodologia da Resolução de Problema que são: Polya, Dante, Guilherme Saramago, George e Lourdes de La Rosa Onuchic. Todos esses autores são fundamentais para o estudo da Resolução de Problema. Um professor citou que não conhecia nenhum autor que escrevesse sobre. Os autores Polya, Dante e Onuchic fazem parte do referencial teórico desse trabalho e contribuíram muito para o desenvolvimento dele.

Sobre os problemas, podemos observar que as respostas dos professores se aproximam do que seja um problema para Dante, eles falam que o problema faz com que os alunos pensem em métodos e técnicas para poder solucionar o problema. No entanto, os professores não usam a diferenciação entre problema e exercício e chegam até a utilizar esses termos como sinônimos, caso do *professor F*. Identificamos na pesquisa, exercícios de reconhecimento e problemas processo ou heurísticos. Sobre a Resolução de problemas as concepções que aparecem são Formulação e Resolução de problemas como *processo, meta* e como *habilidades básicas*.

Quanto aos saberes, inferimos *saberes profissionais* que são saberes que os professores adquirem na sua formação por instituições ou escolas normais. Foram *saberes* relacionados a resolução de problemas como método de ensino, ao tipo de problema (convencionais e não convencionais), à heurística de Polya, e ao uso de problemas com recursos didáticos (calculadora, tirinhas e disco das frações) geralmente abordados nas disciplinas de cursos de formação de professores de matemática. (*Professor A, C, E e F*). Quanto aos *saberes experienciais*, baseado no cotidiano do professor e que brotam da sua experiência. (*Professor D, B e E*). Inferimos *saberes* adquiridos com a prática docente como os contextos dos problemas que emergem dos contextos e do cotidiano dos alunos. Os *saberes curriculares*, foram inferidos a partir das habilidades referentes ao ensino de objetos matemáticos nos planos dos professores (*Professor A, B e F*). Por fim, os *saberes disciplinares* que trataram de saberes da própria matemática (*Professor C*)

Cabe destacar neste trabalho que as concepções e saberes foram inferidos a partir de uma pequena amostra do trabalho desses professores. Nossas análises não devem resumir a prática docente com a resolução de problemas a partir do que foi mobilizado na pesquisa. No entanto, este estudo permitiu discutir de que forma os saberes e as concepções se aproximam ou se distanciam dos estudos sobre a Resolução de problemas.

Na questão do uso da resolução de problemas, identificamos uma fala comum entre os professores de usar situações do contexto dos alunos nos problemas. Essa parece ser uma concepção de problema construída como resultado de influências sociais e das experiências vividas pelos professores nas escolas, enquanto alunos, ou na Licenciatura.

Por muito tempo, o ensino da Matemática restringe-se à resolução de listas de exercícios a partir de exemplos preconcebidos, ficando pouco lugar para a movimentação de saberes e a formação de conhecimentos, resultando numa Matemática complexa para grande parte dos alunos por mostrar conhecimentos estanques, sem conexões com saberes prévios, anseios e até mesmo as realidades vivenciadas.

Resolver problemas ajuda ao aluno a desenvolver conhecimentos já construídos e possibilita coordenar as informações que estão ao seu alcance. Cabe o professor conhecer seus saberes pedagógicos e colocar na prática da sala de aula, são muito importantes para o desenvolvimento dos alunos quando o professor sabe desenvolver várias estratégias para compreender a dificuldade do aluno, por que na resolução de problemas o professor tem que ser o mediador do conhecimento para estimular o discente a capacidade de pensar, agir para resolver o problema.

A partir do estudo realizado e considerando a BNC – Formação inicial, entendemos que a teorização da Resolução de problemas pode ser considerada como um conjunto de saberes profissionais que também se integram a um saber curricular, haja vista a sua interação com competências e habilidades discentes expressas na Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica.

Não observamos saberes a resolução de problemas usada como proposta que parte de uma situação problema em que o problema gera o motivo para o discente trabalhar o conceito e o conteúdo matemático. Essa seria a concepção perspectiva *metodológica*. Também não observamos na pesquisa como as soluções e as estratégias dos alunos podem ser tratadas nas aulas, se o docente é o mediador e qual o lugar do aluno nos seus próprios processos de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria Executiva, Secretaria de Educação Básica. Base nacional comum curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP nº 2/2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: CNE, 2019.

BRASIL, Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (Matemática). Brasília: A Secretaria, 1998.

BRAGA, Eduardo. **Resolução de problemas no ensino da matemática: algumas considerações**. Em Teia-revista de educação matemática e tecnológica ibero-americana, Pernambuco, v.11, n.1, p.2-21,2020.

BENTO, Francisca Fabiana et al. **A relação entre teoria e prática na formação inicial docente: percepções dos licenciados de pedagogia.** (Pag.01 a 02)

CARRILLO, J. **Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza:** metodologia de la investigación. Huelva: Universidade de Huelva, 1998.

CARDOSO, MARCIA e OLIVEIRA, GUILHERME. A resolução de problemas como metodologia para o ensino de matemática nos anos iniciais. Revista eletrônica da pós-graduação em educação Universidade Federal de Jataí. Volume, 17, n.2, ano 2021.

DANTE, L.R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática.** 2ªed. São Paulo: Ática, 1998

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática.** 12ª ed., São Paulo: Ática, 2002.

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de matemática.** 1. ed. São Paulo: Editora Ática. 2010.

ECHEVERRÍA, María del Puy Pérez; POZO, Juan Ignacio. Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender. In: POZO, Juan Ignacio (Org.). A solução de problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13- 42.

GAUTHIER, Clermont; MARTINEAU, Stéphane; DESBIENS, Jean-François; MALO, Annie; SIMARD, Denis. **Por uma teoria da pedagogia:** pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Tradução: Francisco Pereira de Lima. Ijuí: Unijuí, 1998.

GIMENES, Camila Itikawa. **Um estudo sobre a epistemologia da formação de professores de ciências:** indícios da constituição de identidades. Curitiba: 2011. Dissertação (Mestrado) em educação – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Gil, Antonio Carlos, 1946 **Como elaborar projetos de pesquisa** / Antonio Carlos Gil. – [2.Reimpr.]. – 6. ed. – São Paulo : Atlas, 2018.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, A M. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 1993.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social:** Teoria, Método e Criatividade. Petrópolis: Vozes, 1995.

MONTEIRO, R, B; LARANJEIRA, S, R, A; ANDRADE, L, D, M; NETO, J, G, R. Contribuição da Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino de Matemática. **REAMEC**, n. 02, p. 57-68, 2020.

MORIN, E. **complexidade e transdisciplinaridade:** reforma da universidade e do ensino fundamental. Tradução de Edgard de Assis carvalho. Natal: EDUFRN, 58 p., 1999.

MORON, C.F. E BRITO, M.R.F. Atitudes e concepções dos professores da educação infantil em relação a Matemática In BRITO (org.). **Psicologia da Educação Matemática. Teoria e Pesquisa**. Florianópolis: Editora Insular, p.263-277,2001.

MOREIRA, NARA, 1981- **A construção da identidade profissional de professores no contexto do PROEJA**: formação, concepções de prática pedagógica e saberes docentes. - 2017.167 F.:il.

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. de C. (Org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2005.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, ano 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

ONUCHIC, L. De La R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.)
PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONCEPÇÕES E PERSPECTIVAS. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-218

PIMENTA, Selma Garrido. O estágio na formação de professores: unidade teórica e prática? **Caderno de Pesquisa**, n. 94, p. 58-73, agosto de 1995.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002. v. I.

PIMENTA, Selma Garrido. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

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

POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

POLYA, George. Sobre a resolução de Problemas de Matemática na high school. In:

KRULIK, Stephen; REYS, Robert E. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997.

POZO, J. I.; ANGÓN, Y. P. A solução de problemas como conteúdo procedimental da Educação Básica. In.: POZO, J. I. (Org.); A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Tradução: Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998. p.139-175.

PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In: PONTE, J. P. **Educação Matemática: Temas de Investigação**. Lisboa: IIE, 1992. p. 185-239.

REDLING, JULYETTE PRISCILA. **A Metodologia de resolução de problema**: concepções e práticas pedagógicas de professores de matemática do ensaio fundamental, 2011.166 p.

RODRIGUES, ADRIANO E MAGALHÃES, SHIRLEI CRISTINA. **A resolução de problemas nas aulas de matemática**: diagnosticando a pratica pedagógica. (1 a 16 pag.). Novembro, 2011. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br>. Acesso em: 21.09.2022.

SOUZA, VERÔNICA SIMÃO ESTEVES DE. **Concepções manifestadas por professores de Matemática da escola pública a utilização do computador na educação**. –São Carlos: UFSCar, 2006. 135 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, Campus IV: Litoral Norte centro de ciências aplicadas e educação. **Projeto Político-pedagógico curso de graduação em matemática**. Junho, 2007.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes. 2002.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**.ed.17- Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

THOMPSON, Alba Gonzales. A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na pratica pedagógica. Tradução: Gilberto F.A. de Melo.

ZETETIKÉ – CEMPEM – FE/UNICAMP. V.5, nº 8, p.11-44, jul./dez.1997. THOMPSON, Alba G. Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. In:

GROUWS, Douglas A. (ed.) **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**. New York: Macmillan Publishing Company, 1992. p. 127-146.

VILA, Antoni; CALLEJO, María Luz. **Matemática para aprender a pensar: O papel das crenças na resolução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 212 p.