

PUCRS

ESCOLA POLITÉCNICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

CRISTIANE MACHADO FABRÍCIO

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS COMO MÉTODO DE ENSINO E  
O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS: uma análise das  
percepções de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Porto Alegre

2022

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica  
do Rio Grande do Sul

CRISTIANE MACHADO FABRÍCIO

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS COMO MÉTODO DE ENSINO E  
O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS: uma análise das  
percepções de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Isabel Cristina Machado de Lara

Porto Alegre

2022

CRISTIANE MACHADO FABRÍCIO

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS COMO MÉTODO DE ENSINO E O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS: uma análise das percepções de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Isabel Cristina Machado de Lara

BANCA EXAMINADORA

---

Dra. Isabel Cristina Machado Lara (Orientadora – PUCRS)

---

Dra. Carmen Teresa Kaiber (ULBRA- RS)

---

Dr. Luciano Denardin de Oliveira (PUCRS)

Porto Alegre

2022

## AGRADECIMENTOS

Este é um momento muito significativo pra mim, que me traz à memória lembranças de momentos vividos e superados graças ao meu Deus, pois sua presença me fez enfrentar dificuldades, vencer um câncer e nunca desistir dos meus sonhos.

Ao meu esposo que incansavelmente esteve ao meu lado, me amando, me apoiando e me incentivando a ir em busca dos meus ideais.

Ao meu filho amado Brayan, por compreender os momentos em que estava ocupada com os estudos.

Agradeço e reconheço todo o apoio e incentivo que sempre recebi de minha mãe Eva (*in memoriam*) e de meu pai José Antônio, por perceber desde cedo às minhas aptidões para o estudo e acreditar no meu sucesso.

A minha professora e orientadora Dra. Isabel Cristina Machado Lara, que tive o privilégio de conhecer no Programa de Pós-graduação da PUCRS e que me proporcionou tantos ensinamentos e compartilhou conhecimentos, me fazendo crescer muito enquanto profissional e contribuir para minha constituição enquanto pesquisadora.

Agradeço a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, especialmente ao professor Dr. Maurivan Guntzel Ramos que sempre nos motivou e nos fez perceber o privilégio de estar cursando um Mestrado.

À Equipe Diretiva, aos professores e funcionários que oportunizaram o desenvolvimento da minha pesquisa, expondo suas percepções e contribuindo para grandes aprendizados.

E por fim, agradeço a toda a minha família e amigos que compartilharam comigo a alegria de saber que iria ingressar no curso de Mestrado.

## RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo responder ao seguinte problema: De que modo intervenções pedagógicas modificam as percepções de professores sobre a Resolução de Problemas vista como método de ensino e o desenvolvimento de habilidades e competências de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental? Para tanto, realizou-se uma pesquisa de abordagem qualitativa na qual participaram 21 professores que lecionam em turmas do Pré-escolar ao 5º ano do Ensino Fundamental e quatro auxiliares de inclusão escolar de uma escola municipal de Ensino Fundamental, que atende na modalidade de ensino em turno integral, localizada na região metropolitana de Porto Alegre, RS. Utilizaram-se como instrumentos de coleta de dados dois questionários, o primeiro respondido pelos participantes antes da realização de intervenções pedagógicas com esses professores e outro posteriormente. Foi realizada uma formação com esses professores de 30 horas, na forma de intervenções pedagógicas durante a qual oportunizou-se subsídios teóricos e práticos para que os mesmos se capacitassem a elaborar e desenvolver em suas aulas de Matemática propostas de ensino adotando a Resolução de Problemas como método de ensino. A pesquisa fundamenta-se, teoricamente, em autores que estudam sobre problemas matemáticos e Resolução de Problemas, em particular: Polya; Van de Walle; Onuchic e Allevato; Dante; Stancanelli; e, Vila e Callejo. Com base nos dados coletados foi possível observar que os professores tinham um conhecimento equivocado sobre problema matemático e muitas dúvidas acerca dos conceitos habilidade e competência, com mudanças significativas após as intervenções pedagógicas. Os resultados mostraram que a elaboração e execução pelos professores das propostas de ensino com os estudantes, os mesmos adquiriram novas percepções a respeito do método Resolução de Problemas, compreendendo que problemas podem ser o ponto de partida para a construção de conceitos matemáticos, favorecendo assim o desenvolvimento de habilidades e competências previstas na BNCC para o ensino de Matemática.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas; Habilidades; Competências; Ensino Fundamental; BNCC.

## **ABSTRACT**

This research aims to answer the following problem: How do pedagogical interventions modify teachers' perceptions of Problem Solving seen as a teaching method and the development of skills and competences of students in the early years of Elementary School? Therefore, a qualitative approach was carried out, in which 21 teachers who teach in groups from Preschool to the 5th year of Elementary School and four school inclusion assistants from a municipal elementary school, which serves in the teaching modality, participated. full-time, located in the metropolitan region of Porto Alegre, RS. Two questionnaires were used as data collection instruments, the first answered by the participants before the pedagogical interventions with these teachers and the other later. A 30-hour training was carried out with these teachers, in the form of pedagogical interventions, during which theoretical and practical subsidies were provided so that they could prepare and develop teaching proposals in their Mathematics classes, adopting Problem Solving as a teaching method. The research is theoretically based on authors who study mathematical problems and Problem Solving, in particular: Polya; Van de Walle; Onuchic and Allevato; Dante; Stancanelli; and, Vila and Callejo. Based on the data collected, it was possible to observe that the teachers had a mistaken knowledge about the mathematical problem and many doubts about the concepts of skill and competence, with significant changes after the pedagogical interventions. The results showed that and the elaboration and execution by the teachers of the teaching proposals with the students, they acquired new perceptions about the Problem-Solving method, understanding that problems can be the starting point for the construction of mathematical concepts, thus favoring the development of skills and competences foreseen in the BNCC for the teaching of Mathematics.

**Keywords:** Problem solving; Skills; Skills; Elementary School; BNCC.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias emergentes da análise das percepções sobre o que é problema no pré-questionário .....	40
Quadro 2 - Categorias emergentes da análise das respostas à questão o que é problema do pós-questionário .....	42
Quadro 3 - Categorias emergentes da análise das percepções sobre o que é problema matemático no pré-questionário .....	48
Quadro 4 - Categorias emergentes da análise das percepções sobre o que é problema matemático no pós-questionário .....	50
Quadro 5 - Categorias emergentes da análise das percepções sobre as etapas da resolução de um problema no pré – questionário .....	61
Quadro 6 - Categorias emergentes da análise das percepções sobre as etapas da resolução de um problema no pós- questionário .....	64
Quadro 7 - Categorias emergentes da análise das percepções sobre os objetivos a serem desenvolvidos com a Resolução de Problemas no pré-questionário .....	76
Quadro 8 - Categorias emergentes da análise das respostas dadas pelos professores pesquisados referentes às diferenças entre apenas resolver problemas e utilizar o método Resolução de Problemas .....	83
Quadro 9 - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pré-questionário sobre habilidade .....	96
Quadro 10 - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pós-questionário sobre habilidade .....	98
Quadro 11 - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pré-questionário sobre competência .....	104
Quadro 12 - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pós-questionário sobre competência.....	106
Quadro 13 - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pós-questionário sobre habilidades desenvolvidas com o método Resolução de Problemas.....	113

Quadro 14 - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pós-questionário sobre competências desenvolvidas com o método Resolução de Problemas .....	120
Quadro 15 - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pós-questionário sobre as contribuições do método Resolução de Problemas à aprendizagem dos estudantes.....	133
Quadro 16 - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pós-questionário sobre as possibilidades de aprendizado com a utilização do método Resolução de Problemas .....	144



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Formação acadêmica dos participantes da pesquisa.....	25
Gráfico 2 - Frequência das categorias finais emergentes do pré e pós questionário sobre a questão: o que é problema .....	44
Gráfico 3 - Frequência das categorias finais emergentes do pré e pós questionário sobre a questão: o que é problema matemático.....	53
Gráfico 4 - Frequência das categorias finais emergentes do pré e pós questionário sobre a questão: Etapas para resolução de um problema .....	66
Gráfico 5 - Frequência sobre a resolução de problemas em sala de aula .....	75
Gráfico 6 - Frequência sobre a utilização da Resolução de Problemas como método de ensino .....	82
Gráfico 7 - Frequência das categorias finais emergentes do pré e pós- questionário sobre o que é habilidade.....	99
Gráfico 8 - Frequência das principais categorias finais emergentes do pré e pós-questionários: Competência.....	108
Gráfico 9 - Frequência das respostas referentes a frequência da utilização do método resolução de Problemas nas aulas .....	142

## LISTA DE SIGLAS

ATD – Análise textual discursiva

BNCC – Base Nacional Curricular Comum

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

COVID-19 – Coronavírus Disease 2019

CNE – Conselho Nacional de educação

LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério de educação e Cultura

NCTM – Normas para o Currículo e a Avaliação

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNE – Plano Nacional de educação

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

RP – Resolução de Problemas

SciELO – *Scientific Eletronic Library Online*

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ULBRA – Universidade Luterana do Brasil

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1	TRAJETÓRIA ACADÊMICA E PROFISSIONAL E OS CAMINHOS PARA O MESTRADO.....	16
1.2	DELINEANDO O PROBLEMA DE PESQUISA.....	17
1.3	PROBLEMATIZAÇÃO E OBJETIVOS DA PESQUISA.....	18
<b>2</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO.....</b>	<b>22</b>
2.1	ABORDAGEM DA PESQUISA.....	22
2.2	PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	24
2.3	ASPECTOS ÉTICOS.....	26
2.4	INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS.....	26
2.5	INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....	31
2.6	MÉTODO DE ANÁLISE.....	33
<b>3</b>	<b>PROBLEMA, PROBLEMA MATEMÁTICO E ETAPAS DA RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA: ANALISANDO AS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES.....</b>	<b>36</b>
3.1	O QUE É UM PROBLEMA E UM PROBLEMA MATEMÁTICO: ALGUMAS DEFINIÇÕES.....	36
3.1.2	<b>Análise das percepções dos professores sobre o que é um problema.....</b>	<b>40</b>
3.2	ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE O QUE É UM PROBLEMA MATEMÁTICO.....	48
3.3	ETAPA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	59
3.3.1	<b>Concepção de alguns autores sobre as etapas da resolução de Problemas.....</b>	<b>59</b>
3.3.2	<b>Análise das percepções dos professores acerca das etapas da resolução de um problema.....</b>	<b>61</b>
3.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO.....	68

<b>4</b>	<b>RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO MÉTODO DE ENSINO.....</b>	<b>70</b>
4.1	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO PROPOSTA METODOLÓGICA.....	70
4.2	ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES ACERCA DO MÉTODO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	75
4.3	DIFERENÇAS ENTRE RESOLVER PROBLEMAS E A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	83
4.4	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	90
<b>5</b>	<b>HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS DURANTE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....</b>	<b>92</b>
5.1	O QUE É HABILIDADE E COMPETÊNCIA: ALGUMAS DEFINIÇÕES.....	92
5.2	UMA ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE HABILIDADES.....	95
5.3	UMA ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE COMPETÊNCIAS.....	103
5.4	HABILIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	113
5.5	COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS DURANTE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	119
5.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO.....	129
<b>6</b>	<b>CONTRIBUIÇÕES DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO MÉTODO DE ENSINO.....</b>	<b>131</b>
6.1	CONTRIBUIÇÕES DO MÉTODO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES.....	131
6.2	UMA ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DO MÉTODO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS À APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES .....	132
6.3	UTILIZAÇÃO DO MÉTODO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA.....	142
6.4	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	149
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES FINAIS.....</b>	<b>152</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>157</b>
<b>APÊNDICE A – Pré-questionário.....</b>	<b>164</b>
<b>APÊNDICE B – Pós-questionário.....</b>	<b>165</b>
<b>APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)...</b>	<b>166</b>
<b>ANEXO 1 – Parecer consubstanciado do CEP.....</b>	<b>170</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática está presente na rotina diária das pessoas, em atividades corriqueiras e constantes que envolvam a necessidade de contar, medir, comparar, relacionar, entre outras. Além disso, vive-se em uma sociedade na qual a exigência por trabalhadores mais autônomos, críticos, criativos e capazes de enfrentar desafios se faz cada vez mais presente. Segundo Cavalcante (2013), é a partir do conhecimento matemático que se potencializa o desenvolvimento da autonomia, o desenvolvimento de trabalhos coletivos e cooperativos e a capacidade de resolver problemas.

Efeito disso, a Matemática como disciplina escolar pode contribuir para a constituição desses sujeitos, na medida em que os professores se utilizam de metodologias que desenvolvem nos estudantes a iniciativa em construir seus próprios modos de resolução, a verificação e comprovação de resultados, a criatividade, a autonomia e o trabalho coletivo.

Nesse sentido, conforme afirma Lara (2011, p. 113), o contexto atual espera um sujeito “[...] mais polivalente, mais flexível e mais multicultural [...]”. Para a autora, “[...] um modelo de ensino que estratifique os indivíduos em diferentes níveis intelectuais, não reconhecendo a sua heterogeneidade, pode se tornar ineficaz.” (LARA, 2011, p. 113). Ao realizar reflexões sobre essas afirmações e observações sobre o baixo desempenho apresentado pelos estudantes brasileiros nas avaliações nacionais e internacionais, onde de acordo com o relatório do Ministério da Educação e Cultura – MEC, no qual apresenta os dados Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA, considerado o maior estudo sobre educação do mundo

Realizado em 2018, mostrou que no Brasil, a maior parte dos estudantes se encontra no Nível 1 ou abaixo dele (68,1%) em proficiência em Matemática, não possuindo o nível básico considerado como o mínimo para o exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2020). Além disso, o relatório aponta que, mais de 40% dos jovens que se encontram no nível básico de conhecimento, não são capazes de resolver problemas que envolvem questões simples e rotineiras (BRASIL, 2020). Esses resultados obtidos, permitem avaliar os conhecimentos e as habilidades dos estudantes, com vistas à melhora da qualidade e dos resultados de aprendizagem.

Vale lembrar que, de acordo com a BNCC (2017), primeiramente, no que tange a organização do domínio da Matemática, refere-se aos processos de letramento matemático; no qual descrevem como os estudantes fazem as relações entre o contexto de resolver um problema matemático e os conceitos matemáticos a serem aprendidos (BRASIL, 2017).

Uma justificativa a esse baixo desempenho, pode estar relacionado ao modo como a Matemática vem sendo abordada nas escolas, pois muitos docentes não procuram aproximá-la e relacioná-la ao cotidiano dos estudantes e não utilizam diferentes métodos para desenvolver conceitos matemáticos e instigar os discentes a estarem constantemente envolvidos durante as aulas. Com o objetivo de reverter essa visão e esse quadro de baixo desempenho, modelos pedagógicos vêm sendo repensados desde o início do séc. XX (FIORENTINI, 1995; LARA, 2011). A preocupação com a adoção de métodos de ensino que tornem as aulas de Matemática mais prazerosas, possibilitando a construção de significados para os estudantes, tem sido frequente nos temas de estudo e pesquisas (LARA, 2011). Diante disso, acredita-se que o que facilitaria o aprendizado amenizando as dificuldades do ensino e da aprendizagem da Matemática, seria desenvolver os conceitos de forma contextualizada, partindo das diferentes realidades nas quais os estudantes estão inseridos. Com isso, se criaram condições que possibilitaram o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e interpretando os contextos para obter soluções das diferentes situações apresentadas. Dentre os diferentes métodos de ensino que podem ser inseridos na prática docente, destaca-se a Resolução de Problemas.

Nesse sentido, autores como Smole e Diniz (2001), Onuchic e Allevato (2004), Vila e Callejo (2006), Van De Walle (2009), dentre outros, tem mostrado em suas pesquisas que a Resolução de Problemas enquanto método de ensino, potencializa os processos de construção de conceitos matemáticos pelos estudantes, nesta pesquisa, especificamente nos anos iniciais do Ensino fundamental.

Em diversas situações escolares, nas aulas de matemática, a resolução de problemas é utilizada, geralmente, para treinar o estudante após o desenvolvimento de algum conteúdo ou para avaliá-lo. No entanto, a Resolução de Problemas pode ser utilizada como método de ensino, onde são propostas situações problematizadoras e instigantes para introduzir novos conceitos matemáticos, auxiliando os estudantes em

sua compreensão e facilitando sua aprendizagem. Ao utilizar esse método, o professor tem uma grande oportunidade de desafiar a curiosidade dos estudantes, no momento que apresentam-lhes problemas que mobilizem seus conhecimentos na busca por resoluções, estimulando e desenvolvendo o seu raciocínio independente.

De acordo com a Base Nacional Curricular Comum – BNCC, em relação à área da Matemática, espera-se que os estudantes apliquem os conceitos aprendidos para resolver problemas utilizando procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las, de acordo com as situações que lhe são apresentadas (BRASIL, 2017). Por isso, a utilização da Resolução de Problemas como método de ensino nas aulas de matemática, em particular, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pode auxiliar na construção de conhecimentos matemáticos, desenvolvendo o raciocínio, a capacidade de formulação e interpretação das situações problema apresentada aos estudantes. De acordo com Onuchic (1999), a Resolução de Problemas faz com que a compreensão dos problemas apresentados, seja o seu objetivo principal de estudo. Com isso não se tira a ênfase dada à resolução de problemas<sup>1</sup>mas amplia-se seu papel no currículo como um processo no qual o estudante pode, além de aplicar o que previamente havia construído, adquirir novo conhecimento, constituindo-se como sujeito central do processo de aprendizagem matemática. Ainda, de acordo com as autoras Onuchic e Allevato (2014), a Resolução de Problemas é considerada o “centro” da atividade matemática, criando novas oportunidades de aquisição de novos conhecimentos e conceitos. As autoras ainda complementam que a resolução de problemas apesar de aparecer historicamente na vida do ser humano, já nos séculos passados, como fator inquestionável na formação escolar dos estudantes em todos os níveis de ensino; o trabalho utilizando a metodologia de Resolução de Problemas em sala de aula, ainda é pouco desenvolvido pelos professores de Matemática.

Com base nas questões salientadas e entendendo a importância das relações com as pessoas e a comunicação, seja ela falada ou escrita, o papel do professor é fundamental para o desenvolvimento dessas competências, proporcionando aos estudantes as trocas de experiências, momentos reflexivos e construção de conceitos

---

<sup>1</sup> Vale ressaltar, que a expressão Resolução de Problemas quando utilizada com as iniciais maiúsculas refere-se ao método de ensino. Já, quando iniciadas com minúsculas refere-se ao ato de resolver problemas. Além disso, alguns autores referem-se à Resolução de Problemas como metodologia de ensino. Contudo, optou-se neste projeto pelo termo método de ensino, considerando que ele pode fazer parte de uma metodologia, assim como outros métodos de ensino, estratégias ou recursos.



nas aulas de matemática. Diante disso, apresenta-se em seguida a trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora, o delineamento da pesquisa, assim como a questão problematizadora e os objetivos a serem desenvolvidos no decorrer da efetivação do projeto.

### 1.1 TRAJETÓRIA ACADÊMICA E PROFISSIONAL E OS CAMINHOS PARA O MESTRADO

A trajetória acadêmica e profissional que desenvolvi apresentam muitas experiências e a colaboração de muitas pessoas na constituição da professora, pesquisadora e profissional que me tornei.

Desde a infância, em São Leopoldo, cidade da região metropolitana de Porto Alegre, quando estudava na 2ª série do Ensino Fundamental, por inspiração em uma professora do primário, intencionava ser professora. Na adolescência, quando optei em cursar o Magistério, tive frustrações e realizações, onde me identifiquei muito com a disciplina de Didática da Matemática, durante o curso. Estes aprendizados me trouxeram momentos de reflexão e contribuições para a minha prática docente em relação a Disciplina de Matemática; como era entendida pelos estudantes e ensinada já nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Um ano após a formatura no Magistério, ingressava como funcionária pública na prefeitura da cidade de Esteio e São Leopoldo, onde atuaria com os anos iniciais do Ensino Fundamental.

A afinidade com a Matemática enquanto disciplina aliada ao desejo de aprofundar meus conhecimentos sobre o Ensino da Matemática e me qualificar profissionalmente, fizeram com que dois anos depois, ingressasse no curso de Licenciatura em Matemática, na Universidade Luterana do Brasil – ULBRA.

Em conversa com a coordenação do curso, obtive relatos de como seria o curso e a expansão profissional adequada, onde poderia dar continuidade aos estudos com a Pós-graduação, a nível de Especialização, Mestrado e Doutorado e o quanto isso elevaria minha carreira profissional, direcionando a outros espaços de trabalho e novas perspectivas enquanto pesquisadora da área.

Anos depois, após a conclusão do curso de Licenciatura, cursei uma Especialização em Matemática, Didática e Mídias Digitais: tripé para a Educação Básica, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS –, com aulas

semipresenciais. Minha trajetória profissional foi avançando e, hoje, com 20 anos de magistério, atingindo maturidade e consciência sobre minhas decisões, iniciei o curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS – para elevar ainda mais minha carreira, me desenvolver enquanto pesquisadora no Ensino de Matemática e Ciências, aprofundando conhecimentos sobre como o estudante aprende Matemática e o Método de ensino que propicia maiores aprendizados e desenvolvendo suas habilidades e competências; assim como estender minhas pesquisas e descobertas ao grupo de professores com quem trabalho, disseminando os conhecimentos que venho adquirindo ao longo do curso de Mestrado.

No primeiro semestre do curso, na disciplina de Fundamentos da Educação Matemática, foi nos apresentado as principais tendências de ensino em Matemática que estão em destaque, no Brasil, e em expansão de estudos. Entre as tendências apresentadas, identifiquei-me com a Resolução de Problemas enquanto Método de Ensino. Com a orientação da professora da disciplina, Dra. Isabel Cristina Machado Lara, realizei um mapeamento teórico sobre o assunto e optei por iniciar minhas pesquisas nesta área, buscando aportes teóricos e embasamento na legislação educacional vigente, para construir um projeto que venha a contribuir para os processos de ensino e aprendizagem em Matemática, na escola em que trabalho atualmente.

## 1.2 DELINEANDO O PROBLEMA DE PESQUISA

A Resolução de Problemas como método de ensino da Matemática, já se faz presente desde a elaboração dos PCN, em 1998, onde o pensar e o fazer mobilizam e se desenvolvem:

Quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios. O tratamento de situações complexas e diversificadas oferece ao aluno a oportunidade de pensar por si mesmo, construir estratégias de resolução e argumentações, relacionar diferentes conhecimentos e, enfim, perseverar na busca da solução; e, para isso, os desafios devem ser reais. (BRASIL, 1998, p. 98).

Com a aprovação e homologação da BNCC, em dezembro de 2017, que formaliza a implementação do documento em todo o território nacional, o compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, já nos anos iniciais do Ensino Fundamental é definido como:

[...] as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente; favorecendo o estabelecimento de conjecturas e utilização de conceitos e procedimentos matemáticos na formulação e resolução de problemas em contextos vividos e enfrentados pelos estudantes (BRASIL, 2017, p. 266).

Há décadas, muitos pesquisadores têm se dedicado à resolução de problemas. Dentre eles, destaca-se Van de Walle (2009, p. 74), afirmando que “[...] a resolução de atividades matemáticas é um veículo poderoso e eficaz para a aprendizagem.”, por meio das quais os conceitos e os procedimentos matemáticos, em sua maioria, podem ser melhor ensinados quando o professor utiliza a Resolução de Problemas em sala de aula. De certa forma, a base nacional está em consonância com esses aportes teóricos. Conforme Van De Walle:

[...] os estudantes devem resolver suas questões matemáticas não apenas para aplicá-la, mas para aprender nova matemática. Quando os alunos se ocupam de tarefas bem escolhidas baseadas na resolução de problemas e se concentram nos métodos de resolução, o que resulta são novas compreensões da matemática embutida na tarefa. (2009, p. 57).

O autor ainda ressalta que: “Quando os estudantes descrevem e avaliam as resoluções para as tarefas [...] compartilham abordagens e fazem conjecturas [...] começam a ser autores de ideias e a desenvolver uma sensação de poder dar significado às ideias matemáticas.” (VAN DE WALLE, 2009, p. 74).

Diante da relevância do tema e engajamento com o desenvolvimento das competências previstas na BNCC para os anos iniciais do Ensino Fundamental, delineou-se o problema de pesquisa e os objetivos a serem alcançados no desenvolvimento da pesquisa.

### 1.3 PROBLEMATIZAÇÃO E OBJETIVOS DA PESQUISA

A justificativa para a elaboração deste projeto de pesquisa e sua execução, tem como foco a aprendizagem, especificamente, a Resolução de Problemas matemáticos entendida como método de ensino a ser desenvolvida com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Frequentemente nas escolas, a Resolução de Problemas tem sido abordada nas aulas de matemática de modo que os estudantes aprendam o conteúdo matemático, para posteriormente resolver problemas, criando habilidades de

resolução com base no que aprenderam nas aulas, transferindo os conhecimentos para problemas em outros contextos. Ou seja, se ensina Matemática para a resolução de problemas. De acordo com a BNCC, entre as competências específicas previstas para o ensino de Matemática, estão a de:

[...] enfrentar situações problema em múltiplos contextos, incluindo situações imaginadas, onde o estudante possa expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens, sejam estes gráficos, tabelas, esquemas, fluxogramas e textos escritos descrevendo suas respostas (BRASIL, 2017, p. 267).

Essa perspectiva apontada pelo documento, vai ao encontro dos estudos de Onuchic e Allevato (2011) ao defenderem que o problema é considerado o ponto de partida, entendido como problema gerador para a construção de conceitos matemáticos em sala de aula. Adicionado a isso, o problema a ser proposto aos estudantes, precisa possibilitar que utilizem seus conhecimentos prévios, de modo que sejam capazes de escolher a melhor estratégia a ser utilizada para encontrar a solução e, assim, discutir, refletir, validar suas respostas e aprender Matemática (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011). A metodologia de Resolução de Problemas se constitui em um contexto bastante propício à construção de conhecimento, colocando o estudante no centro do processo de aprendizagem nas aulas de Matemática e evidenciando o papel fundamental do professor, enquanto agente organizador e mediador no desenvolvimento deste processo. É com essa perspectiva e este entendimento ao qual se propõe enfrentar o desafio de responder ao seguinte problema de pesquisa: De que modo intervenções pedagógicas modificam as percepções de professores sobre a Resolução de Problemas vista como método de ensino e o desenvolvimento de habilidades e competências de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental? Realizou-se uma pesquisa de cunho qualitativo, apresentando como objetivo geral: *Compreender como intervenções pedagógicas realizadas com um grupo de professores modificam suas percepções acerca do desenvolvimento de habilidades e competências previstas pela BNCC por meio da Resolução de Problemas, vista como método de ensino, em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental.* Para alcançar tal objetivo, tendo em vista a complexidade de uma pesquisa qualitativa, alguns objetivos específicos se delinearam:

- identificar as percepções prévias dos professores sobre a Resolução de Problemas, habilidades e competências, por meio de um pré-questionário;

- verificar possíveis mudanças nas percepções desses professores ao longo da realização das intervenções pedagógicas oferecidas pela pesquisadora sobre Resolução de Problemas como método de ensino e as habilidades e competências envolvidas;

- analisar as implicações que as intervenções pedagógicas geraram na prática docente dos professores participantes da pesquisa a partir da elaboração e aplicação em sala de aula de propostas de ensino envolvendo a Resolução de Problemas como método de ensino.

Esta pesquisa estrutura-se em sete capítulos. *Introdução*, contendo a trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora, bem como as questões que estruturam a pesquisa: o problema de pesquisa; objetivo geral; e, objetivos específicos.

Os *Procedimentos Metodológicos* constituem o segundo capítulo, o qual está dividido em seis seções: a primeira se refere ao método adotado na pesquisa. Em seguida, são descritos os participantes da pesquisa e seu perfil de formação acadêmica, os aspectos éticos, são abordados na seção três. Posteriormente, na quarta seção, aborda-se as Intervenções Pedagógicas realizadas com os participantes da pesquisa e finalmente, nas duas últimas seções são descritos os instrumentos de coleta de dados utilizados na pesquisa e o método adotado para análise dos dados coletados nos pré e pós-questionários realizados com os participantes da pesquisa e as observações realizadas durante a aplicação das propostas de ensino.

O terceiro capítulo, intitulado, *Problema, problema matemático e tipos de problema*, descreve em três seções, definições acerca do assunto, análises das percepções prévias dos participantes da pesquisa sobre estes temas, contrapondo com análises posteriores à realização das intervenções pedagógicas.

No quarto capítulo, *A Resolução de Problemas como método de ensino*, aborda o tema Resolução de Problemas como proposta metodológica para o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e as análises realizadas com base nos dados coletados na pesquisa sobre o entendimento e importância deste tema.

O quinto capítulo é composto pelas *Habilidades e Competências desenvolvidas durante a Resolução de Problemas*, conceitos e definições, assim como as análises das percepções dos participantes da pesquisa e seu entendimento sobre o assunto.

Já o sexto capítulo, refere-se às *Contribuições da Resolução de Problemas como método de ensino*, abordando as análises das reflexões acerca da importância do método nas aulas de Matemática para o desenvolvimento das habilidades e competências previstas na BNCC.

O sétimo e último capítulo, trata das *Considerações Finais*, resgatando os objetivos delineados na pesquisa, as principais análises realizadas acerca da coleta de dados e as reflexões construídas com os docentes acerca da Resolução de Problemas entendida com método de ensino, desenvolvendo habilidades e competências previstas na BNCC para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste segundo capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa, onde foram organizados nas seguintes seções: abordagem da pesquisa realizada; participantes da pesquisa; aspectos éticos; intervenções pedagógicas; instrumento utilizado para a coleta de dados e, método de análise.

### 2.1 ABORDAGEM DA PESQUISA

Considerando que o objetivo desta pesquisa é analisar como a Resolução de Problemas vista como método de ensino pode desenvolver competências previstas pela BNCC nos anos iniciais do Ensino Fundamental, entende-se como adequada à realização de uma pesquisa de abordagem qualitativa.

De acordo com Moraes (1997, P.79):

As pesquisas qualitativas aparecem para dar conta do lado não perceptível e não captável apenas por equações, médias e estatísticas, mostrando que o procedimento fundamentado apenas na matemática era insuficiente para pensar a formação do sujeito social que se relaciona com os outros e com o mundo.

Adicionado a isso, “[...] o diferencial das pesquisas qualitativas está relacionado com a inclusão da subjetividade, não sendo possível pensá-las, sem a participação do sujeito.” (MORAES, 1997, p. 78).

Sobre a importância da pesquisa qualitativa, Devechi e Trevisam (2010) complementam afirmando que a pesquisa qualitativa é fundamental para a educação, pois evidenciam que as abordagens quantitativas são insuficientes, no sentido que não apresentam um vínculo com as preocupações características do pensamento crítico, pensamento esse, necessário às atividades e práticas emancipatórias dos sujeitos. Em relação a esta pesquisa, vale ressaltar que será abordada de maneira qualitativa na medida em que o pesquisador se insere no local da pesquisa, buscando a ativa participação de todos os sujeitos envolvidos no processo de ensino desenvolvido por meio da metodologia da resolução de problemas.

Bogdan e Bicklen (1994) afirmam que a metodologia de pesquisa qualitativa passa por etapas, onde seu início tem uma abrangência maior, onde os pesquisadores procuram locais e pessoas de acordo com os objetivos da pesquisa, para serem

objetos de estudo e fonte para coleta de dados. Realizada essa etapa da pesquisa, recolhem os dados por meio de observações e entrevistas, na sequência, organizam estes dados de acordo com um cronograma de execução. E como última etapa, agora mais restrita, os autores trazem a importância da exploração e análise dos dados coletados, para posteriores conclusões (BOGDAN; BICKLEN, 1994).

Com essa perspectiva, nesta pesquisa, pretende-se realizar intervenções pedagógicas, propondo uma nova metodologia de trabalho docente, posteriormente, realizando observações, com registros no diário de campo da pesquisadora, nas turmas do Pré-Escolar ao 5º ano do Ensino Fundamental, buscando analisar o resultado do trabalho realizado em sala de aula a partir das propostas de ensino elaborada pelos participantes da pesquisa durante as intervenções pedagógicas e as aprendizagens construídas pelos estudantes.

Os autores ainda ressaltam a importância do papel dos pesquisadores no desenvolvimento da pesquisa qualitativa ao afirmarem que esses tentam compreender o processo de investigação, observando e analisando como os pesquisados constroem significados e os descrevem, “[...] o objetivo dos investigadores qualitativos é o de melhor compreender o comportamento e experiência humanos.” (BOGDAN; BICKLEN, 1994, p. 70). Para que isso ocorra, os pesquisadores devem estar em loco durante a realização da pesquisa, para melhor compreender as ações dos pesquisados, pois quando são observadas no seu ambiente habitual, há mais veracidade durante a coleta dos dados. Os pesquisadores recolhem os dados, seja em forma de palavras ou imagens, transcrevendo o ambiente da pesquisa com toda a riqueza de dados que ele traz ao pesquisador, buscando respeitar todos os detalhes e particularidades. De fato, para o desenvolvimento desta pesquisa, pretende-se estar no ambiente da pesquisa, observando as aulas de Matemática, em momentos onde o professor trabalha com situações-problema em cada turma.

Os autores ressaltam que “[...] a abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial.” (BOGDAN; BICKLEN, 1994, p. 49), também afirmam que todos os dados recolhidos na pesquisa trazem um potencial na construção da compreensão objeto de estudo, sendo assim, os pesquisadores interessam-se mais pelo processo de pesquisa do que simplesmente pelos resultados encontrados.



O processo de condução de investigação qualitativa, de acordo com Bogdan e Bicklen (1994), devem refletir numa espécie de diálogo entre os investigadores e os sujeitos pesquisados, onde os dados devem ser abordados de uma forma neutra, mantendo a ética entre os sujeitos, durante o processo de estudo. Dessa forma, a pesquisa será realizada, buscando a participação dos professores, respeitando suas ideias, opiniões e metodologias de trabalho, mantendo a neutralidade durante as observações e questionários realizados.

A investigação caracteriza-se como um Estudo de caso, que segundo Yin (2001, p. 32), “[...] é uma pesquisa empírica que investiga fenômenos contemporâneos no seu contexto de vida real, utilizando múltiplas fontes de evidência em situações em que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente estabelecidas.”.

Na presente pesquisa, o Estudo de caso fica evidenciado, pois trata-se de uma escola singular, na região metropolitana de Porto Alegre e considerando que participaram desta pesquisa diferentes professores, com distintas idades, na qual, buscou-se analisar, particularmente, os professores da Pré- escola e dos Anos iniciais do Ensino Fundamental, em busca de compreender como a Resolução de Problemas vista como método de ensino pode desenvolver competências previstas pela BNCC nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ainda sobre o Estudo de caso único, Yin (2001), afirma que “[...] utilizado para se determinar se as proposições de uma teoria são corretas ou se algum outro conjunto alternativo de explicações possa ser de mais relevante.” (p. 62).

Bogdan e Bicklen (1994, p. 89), definem o estudo de caso como sendo “[...] uma observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico.”. Complementam dizendo que “[...] o estudo de caso trata-se de uma investigação especialmente adequada quando procuramos compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão envolvidos diversos fatores.” (BOGDAN; BICKLEN, 1994, p. 17). Isso vai ao encontro do que se propõe aqui, uma vez que serão observadas cada turma, considerando suas especificidades e o contexto em que estão inseridas.

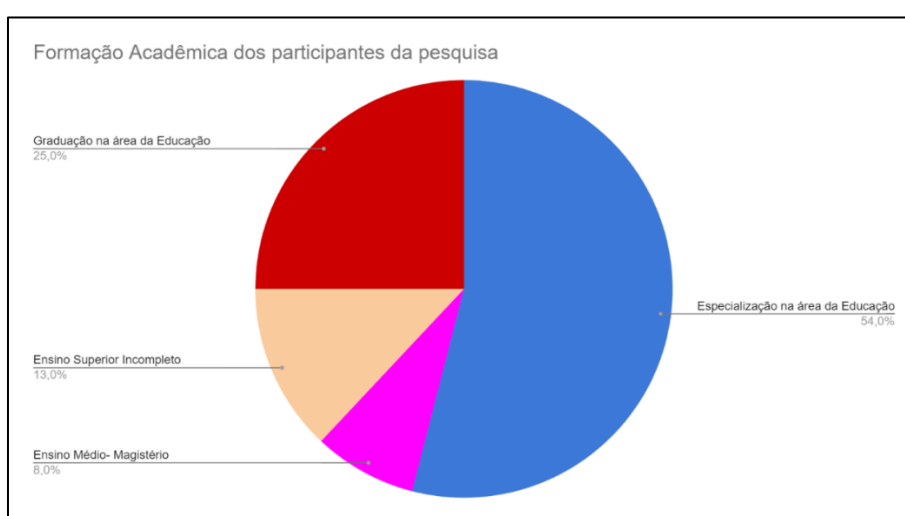
## 2.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Para contemplar os objetivos delimitados nesta pesquisa, participaram 24 mulheres e 01 homem; sendo estes, 21 professores que lecionam em turmas do Pré-

escolar ao 5º ano do Ensino Fundamental e 04 auxiliares de Educação, sendo que atuam em parceria com os professores, atendendo os estudantes de inclusão escolar.

O perfil referente a Formação Acadêmica dos participantes da pesquisa, está descrito no Gráfico 1 abaixo. Percebemos, com o gráfico, que uma grande parte dos participantes da pesquisa possui Ensino Superior Completo e Especialização na área da Educação, o que propicia uma participação com percepções acerca dos assuntos desenvolvidos na pesquisa.

**Gráfico 1 - Formação acadêmica dos participantes da pesquisa**



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola de Ensino Fundamental, localizada na região Metropolitana de Porto Alegre, na cidade de Esteio, na qual conta com aproximadamente 220 estudantes, distribuídos em 12 turmas do Pré-escolar I até o 5º ano do Ensino Fundamental. Estes estudantes, são atendidos na modalidade de ensino em turno integral, de segunda a sexta-feira, no período das 8 horas da manhã às 17 horas da tarde. É necessário salientar que a opção pelos participantes se deve ao fato de que a pesquisa será desenvolvida com todas as turmas da escola em que a pesquisadora atua como vice-diretora, o que facilita a realização das intervenções pedagógicas e a realização das Propostas de Ensino elaboradas pelos participantes da pesquisa.

Para a transcrição dos dados coletados durante a execução da pesquisa, tanto na descrição, como na interpretação da análise, os participantes professores serão referenciados como P1, P2, P3,...P25, para mantê-los em anonimato.

### 2.3 ASPECTOS ÉTICOS

Convém destacar, que não interessará ao longo da pesquisa e nem em sua conclusão, tornar público a identidade dos participantes desta pesquisa. Como garantia disso, os mesmos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), encontrado no Apêndice C, no início de sua participação, em duas vias; sendo que a primeira foi entregue aos mesmos, e a segunda, ficou em posse do pesquisador responsável. Além disso, obteve-se a Carta de Anuência da Secretaria Municipal de Educação do Município de Esteio, sendo esta responsável pela Escola envolvida nesta pesquisa. Além disso, vale ressaltar que esta pesquisa teve aprovação pelo do Comitê de Ética em Pesquisa, sob Parecer nº 4.909.692 e Comitê de ética desta Universidade.

### 2.4 INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS

Esta seção descreve cada um dos encontros previstos, que foram realizados com os participantes da pesquisa, por meio de intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora, nos espaços de reuniões pedagógicas quinzenais, de forma híbrida, pois iniciaram de modo online, por meio do Google Meet e foram concluídas presencialmente na escola (local da pesquisa), pois houve o retorno das aulas presenciais. Os encontros tiveram duração aproximada de três horas cada.

Vale ressaltar que o planejamento das intervenções foi flexível, buscando o aperfeiçoamento após cada encontro, pois surgiram questionamentos, reflexões, inquietações e dúvidas manifestadas pelos participantes da pesquisa, fatores estes, que contribuíram com os trabalhos realizados durante a pesquisa.

#### Primeira Intervenção

O primeiro encontro de intervenção pedagógica aconteceu remotamente de forma síncrona, por meio do Google Meet, pois os participantes da pesquisa encontravam-se exercendo trabalho remoto devido a pandemia do COVID 19. Inicialmente a pesquisadora apresentou-se e expôs a pesquisa a ser realizada, contextualizando a importância do tema a ser estudado, relacionando com a BNCC e explicando os objetivos a serem desenvolvidos.

Na sequência, foi solicitado aos participantes da pesquisa que respondessem a um pré- questionário enviado de forma online, durante o primeiro encontro. Para

essa tarefa, foi estipulado um tempo aproximado de 20 minutos. Para dar continuidade aos trabalhos, foi proposto um momento de reflexão e participação espontânea dos professores, pois foram instigados a responder um problema atual vivenciado em seu cotidiano escolar em um período de pandemia: “Como motivar os estudantes para participarem das aulas e entregarem as tarefas?”.

Sobre este questionamento, destacou-se a afirmação da P3 ao relatar que: *“É uma questão muito interligada a motivar os estudantes; não rotulando-os, desconstruindo coisas negativas a respeito deles e também motivar as famílias, pois estas são pouco participantes e presentes no acompanhamento da aprendizagem dos seus filhos”*<sup>2</sup>. Ainda sobre este questionamento, a P7 afirma que: *“O professor tem o papel de resgatar as famílias com amorosidade, atenção e empatia, durante esse período de pandemia”*.

Após as reflexões, a pesquisadora então, expôs as definições sobre o que é um Problema e o que é um Problema Matemático, baseada nos aportes teóricos estudados durante a pesquisa e expõe também, três diferentes problemas, para que os participantes observassem a diferença que existem entre os tipos de problema e a importância da seleção e escolha destes no planejamento das atividades.

Finalizando a primeira intervenção pedagógica, a pesquisadora apresenta então, de forma expositiva, o método e as etapas da resolução de um problema, definida por Polya (2006) e sua importância durante o processo de resolver um problema.

Foi encaminhado pela pesquisadora, como sugestão, também aos participantes, referências bibliográficas sobre o assunto da pesquisa e um texto<sup>3</sup> para leitura posterior, sobre os tipos de problema, assunto este que será abordado no próximo encontro. Ressalto a predisposição dos professores com base nas inúmeras contribuições durante o 1º encontro, em participar da realização da pesquisa e a importância dada ao tema que está sendo estudado.

## Segunda Intervenção

O segundo encontro de intervenção pedagógica, aconteceu de forma online,

---

<sup>2</sup> Serão escritas em itálico as transcrições das falas realizadas pelos participantes durante as intervenções pedagógicas.

<sup>3</sup> Será entregue aos professores o texto “Conhecendo diferentes tipos de problemas” (STANCANELLI, 2001).

síncrona, por meio do Google Meet, onde a pesquisadora oportunizou ao grupo de professores um momento inicial para que refletissem sobre os objetivos da Resolução de Problemas e sua relação com os campos de experiência previstos na BNCC. Foi solicitado previamente, que os professores enviassem a pesquisadora alguns problemas que utilizam em sala de aula, bem como o momento que o fazem, para a composição das reflexões do segundo encontro. A partir da exposição dos problemas enviados, a pesquisadora provocou momentos de reflexão, onde os professores identificaram nestes quais os conceitos matemáticos necessários para resolvê-los bem como o momento em que podem ser utilizados. O objetivo foi oportunizar que os professores debatessem sobre os diferentes tipos de problemas desenvolvidos em sala de aula e qual a intencionalidade da proposição destes problemas. Após este momento, a pesquisadora expôs as três concepções diferentes de abordagem da Resolução de Problemas em sala de aula e as etapas do método Resolução de Problemas, de acordo com Onuchic e Allevato (2011), enunciando e explicando, fundamentando teoricamente, cada uma dessas abordagens.

O intuito foi que os professores identificassem a Resolução de Problemas como um método para ensinar e aprender Matemática em sala de aula. E para finalizar esse encontro, foram propostos diferentes problemas, convencionais e não-convencionais, oportunizando aos professores uma discussão sobre os diversos tipos de problemas, seguido da discussão do texto disponibilizado pela pesquisadora, que caracteriza cada um dos tipos de problemas abordados; a pesquisadora também sugere o recurso pedagógico da Problemoteca, trazendo fotos ilustrativas e motivando os professores a criarem este recurso para ser utilizado nas aulas de matemática. Destacam-se que neste encontro, houve uma grande participação dos professores, expondo os problemas que desenvolvem com seus estudantes e como realizam este trabalho em sala de aula.

### Terceira Intervenção

No terceiro encontro, que aconteceu de forma online, síncrona, a pesquisadora propôs aos professores um estudo da BNCC, buscando inicialmente o entendimento sobre como a BNCC está estruturada na Educação Infantil e nos Anos iniciais do Ensino Fundamental e uma reflexão coletiva sobre as percepções que os professores têm sobre as definições de o que é habilidade e o que é competência.

Em seguida, foi proposto que verificassem na BNCC onde se inserem as habilidades e competências previstas sobre a Resolução de Problemas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Após essa discussão, a pesquisadora expôs novos problemas enviados anteriormente pelos professores de cada ano, para que socializassem com os demais colegas e discutissem sobre as competências e habilidades envolvidas na resolução de cada problema,

Vale ressaltar a importância da participação dos professores, onde questionaram e demonstraram dúvidas sobre os conceitos de habilidades e competências e como estas são encontradas na BNCC.

#### Quarta Intervenção

O quarto encontro, ainda aconteceu de forma online, síncrona, onde a pesquisadora organizou coletivamente grupos de trabalho de acordo com critérios escolhidos pelos professores, buscando contemplar cada ano/série e a participação de todos os envolvidos na pesquisa.

A pesquisadora propôs aos participantes, que elaborassem uma proposta de ensino envolvendo Resolução de Problemas como método de ensino. A pesquisadora realizou a exposição das etapas que compõem uma proposta de ensino:

- Título da Proposta de Ensino;
- Objetivos geral;
- Objetivos específicos;
- Justificativa;
- Dados da Escola e da Turma;
- Procedimentos metodológicos: Ferramentas e instrumentos pedagógicos/ Metodologia de ensino;
- Descrição da proposta de ensino (descrição perpassando pelas 10 etapas da Resolução de Problemas). Cronograma de início e final das atividades;
- Síntese das ocorrências;
- Referências
- Anexos e apêndices.

A pesquisadora reiterou as três diferentes abordagens da Resolução de Problemas e as etapas para a Resolução de Problemas em sala de aula, de acordo com Onuchic e Allevato (2011).

Foi oportunizado um momento para solucionar dúvidas e questionamentos quanto à elaboração de uma proposta de ensino, no qual os participantes da pesquisa demonstraram entendimento sobre as questões abordadas no quarto encontro, onde realizaram poucos questionamentos sobre o assunto exposto. Após o final do encontro, foi disponibilizado aos participantes, um modelo de proposta de ensino, com as etapas a serem seguidas para a sua elaboração.

#### Quinta Intervenção

A quinta intervenção pedagógica, aconteceu de forma presencial, no espaço de reunião pedagógica quinzenal, visto que houve o retorno das aulas presenciais. Foi solicitado aos grupos de trabalho que enviassem anteriormente para a pesquisadora, em arquivo word, uma primeira versão da proposta de ensino elaborada, para que, juntamente com a professora orientadora da pesquisa, fizesse apontamentos e sugestões que poderiam ser inseridas à proposta, visando seu aperfeiçoamento.

Após analisar as propostas recebidas, percebeu-se que havia falta de entendimento por parte dos professores, quanto aos objetivos do trabalho a ser desenvolvido e as etapas do método a ser adotado na Resolução dos Problemas propostos. Os professores relataram que no momento da quarta intervenção, quando foi exposto de forma online as etapas da elaboração da proposta de ensino, não manifestaram dúvidas momentaneamente, mas, ao iniciar a elaboração do trabalho proposto, perceberam que tinham muitas dúvidas e questionamentos.

Foi necessário então, um replanejamento da quinta intervenção pedagógica, onde a pesquisadora expôs novamente cada etapa de elaboração de uma proposta de ensino, trazendo como exemplo, uma proposta de ensino a ser realizada na

Concluída a apresentação da proposta trazida pela pesquisadora, oportunizou-se a cada grupo um momento de reflexão e troca de ideias, quando a pesquisadora realizou a mediação, auxiliando os grupos em suas dúvidas e questionamentos. Após este momento, as propostas foram reelaboradas pelos grupos, constituindo uma segunda versão para análise final e posterior apresentação coletiva em formato PowerPoint, a ser realizada no sexto encontro.

## Sexta Intervenção

A sexta e última intervenção, aconteceu de forma presencial, no espaço de reunião pedagógica quinzenal.

Os oito grupos de trabalho apresentaram a versão final das propostas de ensino elaboradas em formato PowerPoint. Após cada apresentação, oportunizou-se momentos para sugestões e contribuições ao trabalho exposto.

Ao final do encontro, após a realização de todas as apresentações, foi proposto um pré- agendamento para a aplicação das propostas de ensino aos estudantes, onde a pesquisadora realizará as observações previstas na pesquisa e a aplicação de um pós-questionário, proposto aos participantes, com o objetivo de verificar as implicações e mudanças das percepções iniciais sobre o entendimento da Resolução de Problemas, entendida como método de ensino.

## 2.5 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Para o levantamento dos dados serão utilizados como instrumentos os seguintes recursos: pré e pós-questionário; observação das aulas dos professores participantes; registros no diário de campo; intervenções pedagógicas e registros de atividades realizadas com os estudantes. Em relação aos questionários Gil (1999, p.128), define como:

[...] a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento da realidade, trazendo opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc. [...] As perguntas, assim, poderão ter conteúdo sobre fatos, atitudes, comportamentos, sentimentos, padrões de ação, comportamento presente ou passado, entre outros.

Particularmente, para esta pesquisa de abordagem qualitativa, optou-se por questões abertas de caráter discursivo, onde segundo Gil (1999) os participantes possuem uma maior liberdade em suas respostas.

Os participantes da pesquisa foram convidados a responder dois questionários durante o desenvolvimento da pesquisa: inicialmente o pré-questionário (Apêndice A), sendo aplicado antes das intervenções pedagógicas, de maneira online utilizando como plataforma digital o Google Formulários; isso aconteceu no início dos estudos com os professores, versando sobre a identificação das percepções prévias sobre a Resolução de Problemas, habilidades e competências previstas na BNCC. E o pós-



questionário (Apêndice B), com a mesma estrutura do pré questionário, sendo aplicado ao término das intervenções pedagógicas realizadas com os professores. Esse instrumento teve a intenção de verificar possíveis mudanças nas percepções desses professores ao longo da realização de intervenções pedagógicas oferecidas pela pesquisadora sobre Resolução de Problemas e analisar as implicações que as intervenções pedagógicas podem gerar na prática docente e a capacidade de elaborarem propostas de ensino envolvendo a Resolução de Problemas como método de ensino.

Para analisar o modo como os professores participantes da pesquisa desenvolveram as propostas de ensino elaboradas sobre a Resolução de Problemas, foram realizados observações e registros no diário de campo da pesquisadora.

Na pesquisa em Educação, a observação é um importante instrumento de coleta de dados, pois, de acordo com Lüdke e André (1986, p. 26):

[...] para que se torne um instrumento válido e fidedigno de investigação científica, observação precisa ser antes de tudo controlada e sistemática. Isso implica a existência de um planejamento cuidadoso do trabalho e uma preparação rigorosa do observador. [...] neste sentido, é preciso saber “o quê” e “como” o observador irá desenvolver seu trabalho em campo. (p. 25). Vale lembrar que a “[...] observação possibilita um contato pessoal estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado.

Sobre essa técnica de observação, Neto (2004, p. 60) afirma que:

A importância dessa técnica reside no fato de podermos captar uma variedade de situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de perguntas, uma vez que, observados diretamente na própria realidade, transmitem o que há de mais imponderável e evasivo na vida real.

As observações foram realizadas de acordo com o cronograma de execução das propostas de ensino nas turmas do Pré-escolar ao 5º ano, organizado com a pesquisadora e os participantes da pesquisa, no último encontro de intervenção pedagógica, com o objetivo de analisar a capacidade de elaborarem propostas de ensino envolvendo a Resolução de Problemas como método de ensino e o desempenho dos estudantes ao realizarem as propostas sugeridas; suas percepções, reflexões, articulações e conclusões ao resolverem os problemas propostos pelos professores.

Os registros das observações foram relatados no diário de campo, entendido

como instrumento de coleta de dados fundamental, onde são registradas não apenas observações relativas às aulas de Matemática, mas sobre o desenvolvimento da pesquisa. Pois, considera-se, de modo semelhante a Neto (2004, p. 63-64) que “[...]o diário de campo é um “amigo silencioso” que não pode ser subestimado quanto à sua importância. Nele diariamente podemos colocar nossas percepções, angústias, questionamentos, sendo pessoal e intransferível.”. Nesse sentido, o autor afirma que o diário de campo “[...] se torna um poderoso instrumento de coleta e registro de suas informações.” (NETO, 2004, p. 63-64), mas para que isso aconteça, o autor afirma que sua linguagem deve ser objetiva e todos os registros devem ser escritos de forma detalhada para que nenhum dado se perca e seja descartado no momento da análise.

Corroborando a essa ideia, Bogdan e Biklen (1994, p. 167) afirmam que “[...] o diário de campo é um dos principais instrumentos da pesquisa, sendo utilizado para às notas de campo, com o objetivo ser um instrumento de registro com as notas retiradas das suas observações no campo, feitas pelo investigador.”. Os autores complementam, referindo-se a essas notas, como sendo “[...] o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 167). Nesse sentido, o diário de campo, nesta pesquisa, contemplou fragmentos das falas dos professores que contribuiram para a análise dos dados.

## 2.6 MÉTODO DE ANÁLISE

O método de análise adotado pela pesquisadora, considerado o mais adequado para este estudo, é a Análise Textual Discursiva (ATD), que foi produzido a partir do referencial teórico de Moraes e Galiazzi (2007). Segundo os autores, a ATD “[...] corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos.” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 162). Com a escolha da ATD, a pesquisadora realizou uma análise com a intenção de compreender e reconstruir conhecimentos já existentes sobre o tema investigado, Resolução de Problemas entendida como método de ensino nas aulas de Matemática. Assim, a partir dos aspectos que permeiam o objetivo desta pesquisa, que trata de analisar de que modo a Resolução de Problemas vista como método de ensino pode desenvolver competências previstas pela BNCC nos anos iniciais do Ensino Fundamental, as

percepções dos professores serão analisadas constituindo uma compreensão dos possíveis elementos que venham a emergir, a partir das etapas sugeridas pelos autores.

O trabalho de análise iniciou então, com a coleta de dados a partir de um pré-questionário via Google Formulário, onde os participantes responderam a 13 questões, com o objetivo de compreender suas percepções prévias acerca da questão de pesquisa apresentada. Após a coleta dos dados, realizada por meio desse questionário, criaram-se planilhas, organizadas por questões, onde foram organizadas todas as respostas enviadas pelos 25 participantes.

De acordo com os autores, Moraes e Galiazzi (2007), inicialmente, foi realizada uma “leitura flutuante”, neste caso, das respostas dos participantes dadas aos questionários. Estas respostas foram codificadas, passando para a próxima etapa da unitarização (desconstrução dos textos), onde o material coletado em cada resposta, passa por uma fragmentação, destacando-se as unidades que apresentam referência ao tema estudado na pesquisa, constituindo as unidades de significado.

A unitarização é parte do processo de análise, no qual supera a etapa de uma leitura inicial e superficial para atingir um trabalho mais aprofundado “[...] constituindo-se em exercício inicial de uma construção criativa realizada a partir dos textos.” (MORAES; GALIAZZI, 2007 p.69)

As unidades de significado, com suas semelhanças, compõem as categorias iniciais, que posteriormente formam as categorias intermediárias, e conseqüentemente, formam as categorias finais.

Todo este processo de categorização é descrito por Moraes e Galiazzi (2007, p.22), como “[...] um processo de comparação constante entre unidades definidas no momento inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes.”. Os autores ainda complementam afirmando que “[...] a categorização, além de reunir elementos semelhantes, também implica nomear e definir categorias, cada vez com maior precisão, na medida que vão sendo construídas.” (p.23).

Durante a categorização, etapa na qual são estabelecidas relações, foram feitas comparações entre as unidades de significado já definidas e o agrupamento de elementos semelhantes, para a definição e nomeação das categorias iniciais e intermediárias.

Considerando, a especificidade de algumas perguntas que foram realizadas nos questionários, foi possível encontrar no referencial teórico utilizado algumas

categorizações. Portanto, para analisar algumas respostas foram estabelecidas categorias *a priori*, constituindo um método misto de análise.

Conforme, Moraes e Galiazzi (2007), as categorias *a priori* identificam elementos em comum em todo o *corpus* da pesquisa, para posterior, interpretação e reflexão sobre os resultados obtidos da pesquisa, articulando com autores que corroboram ao mesmo pensamento, possam emergir, então, as categorias posteriores, denominadas categorias finais. Após o processo de compreensão e análise dos elementos construídos, foram escritos os metatextos.

De acordo com Moraes e Galiazzi (2007, p.89), os metatextos são produzidos a partir de um conjunto de textos. “[...] nesse processo constroem-se estruturas de categorias, que ao serem transformadas em textos, encaminham descrições e interpretações capazes de apresentarem novos modos de compreender os fenômenos investigados.”.

Finalizando o processo de ATD, a etapa de construção dos metatextos, explicitam as percepções dos participantes da pesquisa e as conclusões finais, buscando analisar as implicações das intervenções pedagógicas oferecidas pela pesquisadora aos participantes sobre o entendimento da Resolução de Problemas como método de ensino, buscando desenvolver habilidades e competências previstas na BNCC.

### **3 PROBLEMA, PROBLEMA MATEMÁTICO E ETAPAS DA RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA: ANALISANDO AS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES**

Este capítulo apresenta uma análise das respostas dadas às questões do pré e pós questionários, realizados com os professores participantes da pesquisa, com o objetivo de identificar as percepções prévias desses professores e verificar possíveis mudanças nestas ao longo da realização de intervenções pedagógicas desenvolvidas pela pesquisadora. Para isso, foram realizadas as seguintes questões em relação à Resolução de Problemas: “Para você, o que é um problema?”, “Na sua opinião, o que é um problema matemático?” e “Você acredita que existem etapas para resolver um problema? Se sim, quais são?”. A análise foi feita a partir da fragmentação de todas as respostas obtidas, e por meio de suas ressignificações elaboraram-se unidades de significado que ao serem agrupadas por semelhanças possibilitaram a emergência de categorias iniciais, intermediárias e finais.

#### **3.1 O QUE É UM PROBLEMA E UM PROBLEMA MATEMÁTICO: ALGUMAS DEFINIÇÕES**

Desde a antiguidade, cotidianamente a humanidade sempre esteve frente a problemas que necessitavam de resolução, seja para sua subsistência, ou para o convívio em sociedade. Ao mencionar o termo “problema”, é possível reportar-se a muitos significados diferentes, variando de acordo com o contexto das pessoas envolvidas, suas características e expectativas em relação à situação apresentada.

Justo (2009, p. 18) faz uma analogia ao termo problema, quando afirma que:

Viver é resolver problemas a cada dia: como fazer para não chegar atrasado se não ouvimos o despertador tocar? O pneu do carro furou e o estepe está murcho, o que fazer? Como recuperar a nota daquela prova em que fomos mal? Como secar as páginas do livro que recebeu um banho de água? Como pagar aquele caríssimo exame que o médico solicitou? Essas e muitas outras situações cotidianas podem ser consideradas como problemas – alguns no diminutivo e outros no aumentativo, depende da visão de quem os precisa resolver. Assim, podemos pensar que um problema é qualquer situação que nos desafia a encontrar uma alternativa para modificá-la.

No contexto escolar, o termo problema, pode diferir muito da realidade vivida pelos estudantes fora da escola, pois o problema pode ser relevante e significativo para o professor em sala de aula, mas para o estudante, muitas vezes, na busca por

sua resolução, se torna trivial e sem sentido. Muitas vezes, os problemas têm sido utilizados como uma gama de atividades com finalidades muito desiguais, exigindo conhecimentos, habilidades e competências que de forma “mecânica e engessada”, não agregam sentido aos conceitos matemáticos que necessitam ser construídos.

Lester (1983), identifica o termo *problema*, como uma situação a ser resolvido pelo indivíduo na qual este, não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução. Muitos autores comungam dessa afirmação feita por Lester (1983) e complementam apontando que se faz necessário que exista um reconhecimento da situação exposta pelo professor, como um real problema a ser resolvido pelos estudantes; iniciando com procedimentos de reflexão, passos a serem seguidos em sua resolução e tomada de decisões quanto às soluções encontradas (POZO; PÉREZ, 1998). Nesse sentido, o exercício se diferencia do problema, pois este, busca desenvolver habilidades ou técnicas rotineiras de uma prática contínua em muitas aulas de matemática, que limita os estudantes a enfrentar situações ou tarefas que já são conhecidas por eles, não proporcionando desafios aos estudantes, tampouco, despertando sua curiosidade em buscar a solução.

O que difere problema de exercício, de acordo com Pozo e Pérez (1998), não é somente a experiência e conhecimentos prévios do resolvidor, mas os objetivos que estabelece enquanto a realiza. Ainda complementam afirmando que, embora o exercício seja importante na consolidação de habilidades instrumentais básicas, a resolução de problemas exige a criação e o uso de estratégias, a tomada de decisões sobre o melhor caminho a ser seguido para que se encontre a solução aceitável.

De acordo com o dicionário Aurélio (2021), *problema* é uma palavra de origem grega, *problematís* que significa questão ou circunstância cuja resolução é muito difícil de se realizar.

Polya (2006), define o problema como sendo algo a ser resolvido, no qual em um primeiro momento, a solução necessária não surge na mente do indivíduo. O autor exemplifica dizendo que a sede que o ser humano sente, pode ser um problema ou não; pois dependendo do local em que ele estiver, a falta d'água pode ser algo simples de se resolver, ou um problema, se a pessoa estiver em um deserto, por exemplo. O autor conclui afirmando que resolver problemas envolve a heurística, pois é necessário inventar maneiras para resolvê-los (POLYA, 2006).

Na perspectiva de Smole e Diniz (2001, p. 92), “[...] problema é toda situação que permita alguma problematização.”. Essas situações a que as autoras se referem devem permitir o desenvolvimento do processo investigativo pelo estudante, onde o professor propõe atividades planejadas, jogos, busca e seleção de informações, situações não-convencionais e mesmo convencionais.

Para Vila e Callejo (2006, p.27), o termo *problema* “[...] não é entendido como uma simples tarefa matemática, mas uma ferramenta para pensar matematicamente, um meio para criar um ambiente de aprendizagem que forme sujeitos autônomos, críticos e propositivos”. As autoras ainda complementam:

Reservamos, pois, o termo problema para designar uma situação, proposta com finalidade educativa, que propõe uma questão matemática cujo método de solução não é imediatamente acessível ao aluno/ resolvidor ou ao grupo de alunos que tenta resolvê-la, porque não dispõe de um algoritmo que relaciona os dados e a incógnita ou de um processo que identifique automaticamente os dados com a conclusão e, portanto, deverá buscar, investigar, estabelecer relações e envolver suas emoções para enfrentar uma situação nova. (VILA; CALLEJO, 2006, p. 27).

Concluem dizendo que se faz necessário em sala de aula, a criação de um ambiente propício a resolução de problemas, modificando o desenvolvimento habitual das aulas de matemática (VILA; CALLEJO, 2006).

Em relação à problema matemático de acordo com as Normas para o Currículo e a Avaliação (NCTM, 1991), era entendido como “[...] uma situação suficientemente complicada, mas solucionável, apresentada para um indivíduo ou para o grupo em questão, onde estes devem ir em busca de uma ou mais soluções apropriadas.”. Corroborando essa ideia prevista já em 1991, Krulik e Rudnik (1993, p. 2), afirmam que “[...] um problema é uma situação com a qual se confronta um indivíduo ou grupo, na procura de uma solução, sendo necessário raciocínio e sintetização do que já foi aprendido.”.

Para Onuchic e Allevato (2011, p. 81), um problema “[...] é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer.”. Essa definição ampla refere-se a qualquer problema, e concluem dizendo que no contexto de ensino da Matemática, “[...] um problema matemático é entendido como como uma determinada situação que não seja de total conhecimento do estudante e na qual não estejam explícitos quais métodos ou caminhos devem ser utilizados em sua resolução.” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 82).

Sob a perspectiva de Vila e Callejo (2006), os problemas no contexto escolar apresentam-se sob três enfoques principais. O primeiro, diz respeito ao entendimento dos problemas em aula como simplesmente tarefas, quando os estudantes utilizam os conhecimentos “supostamente” aprendidos em sua resolução. Nesse caso, o papel do professor se resume a efetuar uma análise das tarefas desenvolvidas pelos estudantes. As autoras percebem que esse entendimento sobre o que é um problema nas aulas de matemática, não apresenta nenhum interesse para a formação matemática dos estudantes. (VILA; CALLEJO, 2006, p. 28).

O segundo enfoque diz respeito a considerar os aspectos cognitivos dos estudantes/ resolvedores e os tipos de problemas propostos nas aulas, que as autoras denominam de *exercício-problema*. Ainda que esse segundo enfoque leve em consideração a subjetividade dos estudantes e seu nível cognitivo, bem como a prévia seleção dos problemas propostos, as autoras afirmam que, talvez os professores estejam reduzindo a educação à preparação ou adestramento, continuando não apresentando nenhum interesse para a formação matemática dos estudantes (VILA; CALLEJO, 2006, p. 28).

Finalmente, quando se leva em consideração que um mesmo problema proposto aos estudantes com finalidades e objetivos bem definidos e observando o nível cognitivo em que se encontram os estudantes, o papel dos professores se torna fundamental (VILA; CALLEJO, 2006, p. 29).

Nesse terceiro enfoque, os problemas no contexto escolar surgem como algo relacionado ao contexto dos estudantes com uma intencionalidade por parte do professor que fez a seleção dos problemas propostos, visando os processos de ensino e de aprendizagem, observando as relações entre os estudantes e o professor durante a resolução dos problemas, assim como as particularidades do espaço físico e da cultura de cada um (VILA; CALLEJO, 2006, p. 29).

Conclui-se que as definições sobre problema e problema matemático, sugerem vários entendimentos, de acordo com a percepção de cada autor e que um problema é considerado matemático, na medida em que há uma intencionalidade educativa e se utiliza da Matemática para sua resolução.

Com base nessa perspectiva, analisou-se as percepções prévias e o entendimento dos professores participantes da pesquisa em relação a sua compreensão sobre as definições de problema e problema matemático e as



percepções adquiridas após as intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora sobre esses assuntos.

### 3.1.2 Análise das percepções dos professores sobre o que é um problema

Esta seção apresenta uma análise dos dados encontrados no pré-questionário e pós-questionário, relativo à primeira questão da pesquisa. O objetivo é compreender as percepções dos professores pesquisados sobre: o que é um problema. Os dados coletados foram organizados em uma planilha, onde inicialmente, as respostas na íntegra foram fragmentadas para posterior releitura, na qual emergiram então, unidades de significado, agrupadas por semelhanças. Este agrupamento originou as categorias iniciais, intermediárias e culminaram nas categorias finais as quais representam a percepção dos professores sobre a definição de o que é um problema.

O quadro abaixo, apresenta a frequência de todas as categorias que emergiram no pré- questionário a partir da análise realizada com todos os professores pesquisados.

**Quadro 1** - Categorias emergentes da análise das percepções sobre o que é problema no pré – questionário

CATEGORIAS INICIAIS	CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CATEGORIAS FINAIS
Questão que precisa de solução (1)	Questionamento que requer solução (2)	Algo, questionamento ou situação que requer solução (13)
Algo que precisa de solução (1)		
Situação que precisa ser solucionada (1)	Situação que requer solução (5)	
Situação que requer solução (1)		
Situação que precisa ser resolvida (1)		
Algo que desafia (1)		
Desafio a ser resolvido (1)	Desafio (3)	
Desafio (2)		
Desafia a buscar solução (1)		

CATEGORIAS INICIAIS	CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CATEGORIAS FINAIS
Evento que incentiva a busca por soluções (1)	Evento que incentiva a busca por soluções (1)	
Algo que precisa ser resolvido (2)	Algo que precisa ser resolvido (2)	
Algo a ser resolvido (1)	Algo a ser resolvido (2)	Algo ou situação a ser resolvida (7)
Continuação		
Algo a ser solucionado (1)		
Situação a ser resolvida (2)		
Situação com possibilidade de solução (1)		
Algo difícil de ser resolvido (1)		
Tudo que se pode ou não resolver (1)		
Dificuldade momentânea que tem solução (1)	Dificuldade momentânea que tem solução (1)	Dificuldade momentânea (5)
Algo que não se consegue resolver no momento (1)	Dificuldade momentânea sem resolução imediata (1)	
Algo sem resposta imediata (1)	Algo sem resposta imediata (1)	
Dificuldade de alcançar um objetivo (1)	Dificuldade de alcançar um objetivo (1)	
Situação não planejada (1)	Situação não planejada (1)	
Algo que faz criar hipóteses para resolver (1)	Algo que estimula a criação de hipóteses de resolução (1)	Algo ou situação que estimula o raciocínio, a criação de hipóteses ou estratégias de resolução (4)
Situações que precisam de meios para encontrar a solução (1)	Situação que necessita de estratégias para encontrar a solução (2)	
Situações que demandam estratégias de resolução (1)		
Assunto controverso que estimula o raciocínio (1)	Assunto controverso que estimula o raciocínio (1)	
Algo que faz refletir (1)	Algo que proporciona reflexão (3)	Algo que proporciona reflexão (3)
Algo que faz pensar (1)		
Algo que precisa ser pensado (1)		
<b>Total: 29</b>	<b>Total: 20</b>	<b>Total: 05</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

É possível observar, no Quadro 1, que emergiram 29 categorias iniciais, que foram agrupadas por suas semelhanças, originando 23 categorias intermediárias, que resultaram em cinco categorias finais.

Após a realização da primeira intervenção pedagógica realizada com os professores pesquisados, onde foram feitos estudos e reflexões sobre o assunto, a mesma pergunta foi feita aos professores no pós-questionário. A categorização foi organizada no Quadro 2.

**Quadro 2** - Categorias emergentes da análise das respostas à questão o que é problema do pós- questionário

<b>Categorias Iniciais</b>	<b>Categorias intermediárias</b>	<b>Categorias finais</b>
Situação que requer solução (2)	Questão ou situação que requer solução (6)	Algo, questionamento ou situação que requer solução (9)
Situação que demanda solução (1)		
Situação que precisa de uma solução (1)		
Questão ou assunto que precisa de solução (2)		
Desafio (1)	Desafio (1)	
Questão a ser solucionada por uma pessoa (1)	Questão a ser solucionada (1)	
Questão ou situação que pode ter mais de uma solução (1)	Questão ou situação que pode ter mais de uma solução (1)	
Situação a ser resolvida (1)	Situação a ser resolvida (3)	Algo ou situação a ser resolvida (7)
Situação ou questão que precisa ser resolvida (1)		
Algo que precisa ser resolvido (1)		
Algo ou situação que se consegue resolver (1)	Situações possíveis de resolução (1)	
Algo ou situação difícil de ser resolvida (2)	Algo ou situação difícil de ser resolvida (2)	

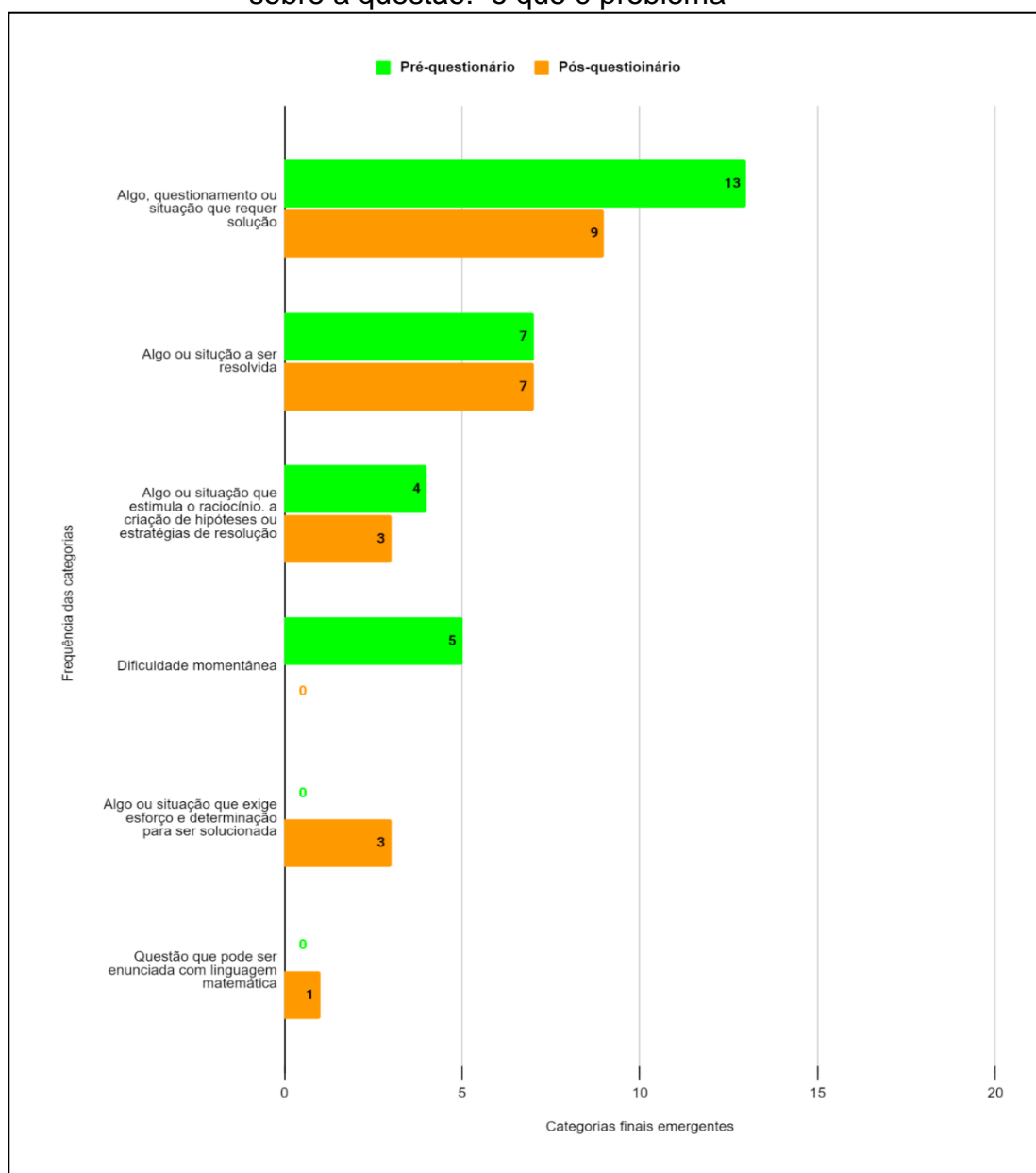
<b>Categorias Iniciais</b>	<b>Categorias intermediárias</b>	<b>Categorias finais</b>
Algo que nem sempre têm solução (1)	Tudo que se pode ou não resolver (1)	
Situações que necessitam estratégias de resolução (1)	Situações que necessitam de estratégias de resolução (3)	Algo ou situação que estimula o raciocínio, a criação de hipóteses ou estratégias de resolução (3)
Situações que necessitam de uma ou mais estratégias de resolução (1)		
Continuação		
Algo ou situação que necessita de construção de estratégias de resolução (1)		
Situação que exige o pensamento do indivíduo (1)	Situação que proporciona reflexão (2)	Algo ou situação que proporciona reflexão (3)
Situação que precisa ser pensada (1)		
Situação que necessita de análise para sua resolução (1)	Situação que necessita de análise para sua resolução (1)	
Algo que exige esforço e determinação para ser solucionado (1)	Algo que exige esforço e determinação para ser solucionado (1)	Algo ou situação que exige esforço e determinação para ser solucionado (3)
Algo ou situação que provoca desconforto (1)	Algo ou situação que provoca desconforto (1)	
Desafia a mobilização de recursos em busca da solução (1)	Desafia a mobilização de recursos em busca da solução (1)	
Questão que pode ser enunciada com linguagem matemática (1)	Questão que pode ser enunciada com linguagem matemática (1)	Questão que pode ser enunciada com linguagem matemática (1)
<b>Total: 26</b>	<b>Total: 15</b>	<b>Total: 06</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No Quadro 2, observa-se a emergência de 26 categorias iniciais, que foram agrupadas por suas semelhanças, originando 15 categorias intermediárias, que resultaram em seis categorias finais. Percebem-se muitas convergências em relação às categorias finais que emergiram antes e depois da primeira intervenção pedagógica

realizada, onde foram estudados conceitos de problema e problema matemático. A comparação entre os resultados obtidos na pesquisa relativos à percepção dos professores acerca do que é um problema, pode ser observada no Gráfico 2.

**Gráfico 2 -** Frequência das categorias finais emergentes do pré e pós questionário sobre a questão: o que é problema



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A primeira categoria final emergente das análises dos pré e pós - questionário sobre “Para você o que é um problema?”, foi **Algo, questionamento ou situação que**

**requer solução.** Esta categoria mais ampla originou-se de respostas como: “*É uma situação que precisa ser solucionada*”<sup>4</sup> (P11.1); “*Um evento que nos incentiva a buscar uma solução ou saída*” (P20.1); e, “*É algo que precisa ser resolvido de alguma forma*” (P23.1) do pré-questionário. No pós-questionário surgiram respostas do tipo: “*Uma situação que requer solução*”(P1.1); “*Uma situação que demanda solução*” (P7.1); e, “*Situações que surgem para serem solucionadas*”(P15.1). Estas afirmações demonstram as percepções dos professores entendendo que quando um problema é proposto ao indivíduo, pressupõe que este necessita ser solucionado de alguma forma, buscando recursos para isto, sabe-se que. Após estudos realizados sobre autores que referenciam este tema, uma situação pode ou não ser considerada um problema, assim como ter uma ou várias soluções ou até mesmo não ter solução. Corroborando a estas percepções (NCTM,1991), já entendiam problema como “[...] uma situação suficientemente complicada, mas solucionável, apresentada para um indivíduo ou para o grupo em questão, onde estes devem ir em busca de uma ou mais soluções apropriadas.”.

A segunda categoria final emergente da análise realizada, foi **Algo ou situação a ser resolvida.** Nesta categoria, obteve-se o mesmo número de respostas no pré e pós- questionário. Inicialmente, os participantes da pesquisa, ao serem questionados sobre o que é um problema, deram respostas como “*Algo a ser resolvido*” (P1.1); “*Tudo que se pode ou não resolver*” (P5.1); “*É algo difícil de se resolver*”. (P12.1). No pós-questionário, surgiram respostas como “*Algo que precisamos resolver*” (P2.1) “*Situação que precisa de uma resolução*” (P11.1) e “*Algo que precisa ser resolvido, mas que nem sempre tem solução*” (P18.1). É perceptível, nas respostas analisadas, que há um entendimento por parte dos professores, em um primeiro momento, que problema é algo que necessita ser resolvido e que após a realização das intervenções pedagógicas, o entendimento de que nem todos os problemas podem ser resolvidos, ampliou-se. A necessidade de resolver um problema é descrita por Polya (2006), quando define o problema como sendo algo a ser resolvido e que muitas vezes, a solução necessária para o problema, não surge num primeiro momento, sendo necessária várias tentativas de resolução.

---

<sup>4</sup> Optou-se por escrever em itálico e entre aspas para diferencias de citações bibliográficas.

A terceira categoria final **Algo ou situação que estimula o raciocínio, a criação de hipóteses ou estratégias de resolução** emergiu a partir de respostas como: *“Algo que nos faz refletir e criar hipóteses para resolver”* (P2.1); *“Situações onde é preciso buscar meios para achar a solução”* (P3.1); contidas no pré-questionário e afirmações do tipo *“Problema é uma situação que requer uma ou mais estratégias de resolução”*(P4.1); *“Algo que devemos construir estratégias para resolver”* (P16.1), emergiram no pós-questionário. Essas afirmações demonstram que os professores inicialmente tinham uma percepção de que problemas necessitam de meios e estratégias para serem resolvidos, posteriormente apresentaram novas percepções de problema, como sendo situações que necessitam de uma ou mais estratégias de resolução, ampliando assim o número de estratégias que muitas vezes são necessárias para que se encontre a solução ou se conclua que o problema pode ou não ter solução. Segundo Menegat (2007, p.24), “[...] para que uma determinada situação seja considerada um problema, deverá implicar em um processo de reflexão, de tomada de decisões quanto ao caminho a ser utilizado para sua resolução.”, a autora ressalta nessa afirmação, a importância das reflexões, da criação de estratégias e levantamento de hipóteses que a busca pela resolução provoca no indivíduo, até a tomada de decisão quanto ao melhor caminho a seguir.

Na composição da quarta categoria final **Algo que proporciona reflexão**, os professores participantes da pesquisa, relacionam o termo problema com “reflexão-pensamento-análise”. Isso está descrito nas respostas encontradas nos dados coletados no pré-questionário, como: *“É algo que me faz pensar e me desafia”* (P9.1); *“É um desafio, algo que precisa ser bem pensado e resolvido”* (P18.1), no pós-questionário, como *“É qualquer situação que exige o pensar do indivíduo para solucioná-la”* (P5.1) e *“É uma situação que precisa ser pensada e analisada para ser resolvida”* (P6.1) e também durante as intervenções pedagógicas, quando afirmam que: *“Um problema tão simples e que podemos trabalhar probabilidade”*. (P9); *“Estes problemas nos fazem pensar e repensar, pois apresentam muitas possibilidades de encontrar as respostas”*. (P7).

Essas afirmações descrevem que alguns professores entendem que um problema não é algo simples, pois exige que seja bem pensado e analisado pelo indivíduo para que se encontre a solução. Isso vai ao encontro das ideias de Polya (2006) quando afirma que resolver problemas envolve a heurística, pois é necessário

inventar maneiras para resolvê-los. Na mesma perspectiva, Smole e Diniz (2001, p. 92) afirmam que “[...] problema é toda situação que permita alguma problematização.”. Essas situações referidas pelas autoras devem permitir o desenvolvimento do processo investigativo pelo estudante, momentos de reflexão e análise.

Em relação à quinta categoria final **Dificuldade momentânea**, observou-se a presença de unidades de significados somente no pré-questionário. As percepções encontradas evidenciam o entendimento dos professores, de que um problema é uma dificuldade a ser enfrentada, em que, muitas vezes, não se resolve imediatamente, e por estas dificuldades de resolução, denomina-se problema.

De acordo com Lester (1983), o problema é “[...] uma situação que um indivíduo ou um grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução”. Essa afirmação traduz as percepções prévias dos professores pesquisados, encontradas nos dados coletados, como “*Algo que não consigo resolver no momento*” (P8.1); “*Algo que não temos resposta na hora*” (P19.1) e “*Um evento que estimula a dificuldade de se alcançar um objetivo*” (P20.1).

Sobre a sexta categoria final **Algo ou situação que exige esforço e determinação para ser solucionado**, observou-se unidades de significado encontradas apenas no Pós-questionário, apresentando três unidades de significado, sendo encontradas nas respostas dadas pelos professores (P8.1): “*Problema exige esforço e determinação para ser solucionado*”; (P9.1) quando afirma que: “*É algo que me desacomoda*” e outra pelo professor (P25.1): “*É algo que desafia a mobilização de recursos para a solução*”. No primeiro caso, percebe-se o entendimento de que um problema exige do resolvidor mais do que vontade, exige esforço e determinação para que se consiga resolvê-lo. Já, a segunda percepção enfatiza que quando o indivíduo se depara frente a um problema, isso automaticamente o tira da “zona de conforto”, para ir em busca da solução e a terceira percepção evidencia que para resolver um problema e encontrar a solução, é necessário que se mobilizem recursos, sejam eles cognitivos, afetivos ou até mesmo referentes ao contexto social do estudante. Sobre estas percepções de problema, Vila e Callejo (2006, p.63-64), “[...] o conceito de problema é relativo ao sujeito que tenta resolvê-lo e ao contexto específico em que é proposto.”. Os autores afirmam que nem todos são capazes de resolver problemas, mas o que para um é uma atividade simples, um mero exercício,



para outro, é um problema a ser resolvido, exigindo esforço, determinação e o uso de suas capacidades e conhecimentos para abordar da melhor maneira a situação.

A sétima e categoria final emergente foi **Questão que pode ser enunciada com linguagem matemática**. Essa resposta foi dada por um único professor no pós-questionário, ao afirmar que: “*Problema matemático é uma questão que pode ser enunciada com linguagem matemática*” (P19.1). A categoria emergente desta unidade de significado, demonstra que não se enquadrou em nenhuma das definições apresentadas na pesquisa sobre a pergunta o que é Problema, pois faz relação direta da definição com o termo matemática.

Diante dessas categorias, é possível afirmar que houve uma modificação na percepção acerca do que é um problema por alguns professores, pois perceberam após os estudos realizados nas intervenções pedagógicas que problema é algo a ser resolvido que necessita de esforço e determinação e que muitas vezes não é encontrada a resposta de imediato, necessitando reflexões e levantamento de hipóteses de resolução e criação de estratégias para encontrar as possíveis soluções.

### 3.2 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE O QUE É UM PROBLEMA MATEMÁTICO

Nesta seção, encontra-se a análise dos dados obtidos na pesquisa, com base nas percepções dos professores, referentes à questão: “Na sua opinião, o que é um problema matemático?”.

O quadro abaixo, apresenta as categorias iniciais, intermediárias e finais emergentes das respostas dos professores participantes contidas no pré-questionário.

**Quadro 3** - Categorias emergentes da análise das percepções sobre o que é problema matemático no pré- questionário

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Situação que envolve fórmulas (1)	Situação que envolve fórmulas (1)	
Questão a ser resolvida que necessita de conceitos matemáticos (2)	Situação ou questão a ser resolvida que requer conceitos matemáticos (2)	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Situação a ser resolvida envolvendo cálculos (1)	Algo ou situação a ser resolvida por meio de cálculos (1)	Algo ou situação a ser resolvida que necessita de estratégias ou mobilização de conhecimentos matemáticos (12)
Desafio ao raciocínio (1)	Desafio (2)	
Desafio que requer raciocínio lógico e habilidades de interpretação para sua resolução (1)		
Questão matemática fácil ou difícil (1)	Algo ou questão que envolve matemática (1)	
Algo a ser resolvido por meio de cálculos (1)	Algo a ser resolvida por meio de cálculos (1)	
Situação a ser resolvida por meio de cálculo (1)	Algo ou situação a ser resolvida por meio de cálculos (1)	
Continuação		
Tudo que se pode resolver por meio de cálculos (1)	Situação com números que exige raciocínio para sua resolução (1)	
Situação com números que exige raciocínio para sua resolução (1)	Situação que envolve números necessitando de raciocínio para encontrar a solução (2)	
Situação que envolve números com necessidade de raciocínio para encontrar a solução (1)		
Algo que por meio da matemática é possível resolver (1)	Algo ou questão que envolve matemática (1)	Algo, questão ou situação a ser resolvida que requer conceitos matemáticos (5)
Situação que envolve vários conhecimentos para sua resolução (1)	Situação que envolve vários conhecimentos para sua resolução (1)	
Algo que necessita de solução no campo da matemática (1)	Algo que necessita de solução por meio da matemática (1)	
Questão a ser resolvida que necessita de conceitos matemáticos (2)	Situação ou questão a ser resolvida que requer conceitos matemáticos (2)	
Questão que pode ter solução	Questão que necessita de solução	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
por meio da resolução (1)	por meio da resolução (1)	Algo, questão ou situação que necessita de solução por meio da resolução (8)
Questão que necessita de solução (1)	Questão que necessita de solução (1)	
Questão que possui solução (1)	Questão ou situação que possui solução (1)	
Algo que necessita ser desenvolvido (1)	Algo ou questão que necessita de desenvolvimento (1)	
Problema com solução que utiliza conhecimentos já adquiridos (1)	Problema com solução que utiliza conhecimentos já adquiridos (1)	
Situação que precisa de solução por meio da resolução (1)	Situação que necessita de solução por meio da resolução (1)	
Questão com diversas formas de resolução de conforme o entendimento individual dos Conclusão	Questão com diversas maneiras de resolução de conforme o entendimento individual dos	
estudantes (1)	estudantes (1)	
Incógnita (1)	Incógnita (1)	
Questão que pode ser enunciada com linguagem matemática (1)	Questão que utiliza linguagem matemática (2)	
Questão que tem relação com a linguagem matemática (1)		
Dívida (1)	Dívida (1)	Dívida (1)
<b>Total: 28</b>	<b>Total: 24</b>	<b>Total: 05</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

É possível verificar no Quadro 3, que a partir da questão 4 do pré-questionário, originaram-se 28 categorias iniciais, onde foram agrupadas por semelhança, formando 24 categorias intermediárias e emergindo em cinco categorias finais desta análise.

A categorização realizada no pós-questionário a partir das respostas referente à questão 3 “Na sua opinião, o que é um problema matemático?”, foram organizadas no Quadro 4.

**Quadro 4 -** Categorias emergentes da análise das percepções sobre o que é problema matemático nos pós – questionário

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Situação a ser resolvida por meio de cálculos (1)	Algo ou situação a ser resolvida por meio de cálculos (1)	Algo ou situação a ser resolvida que necessita de estratégias ou mobilização de conhecimentos matemáticos (15)
Situação que envolve métodos e conceitos matemáticos para sua resolução (1)	Algo, questão ou situação que requer métodos e conceitos matemáticos para sua resolução (1)	
Questões que necessitam de conhecimentos matemáticos para serem resolvidos (1)	Algo, questão ou situação que requer métodos e conceitos matemáticos para sua resolução (1)	
Situação que precisa ser analisada (1)	Situação que precisa ser analisada (1)	
Continuação		
Proposta a ser resolvida que necessita de diferentes etapas (1)	Algo ou situação que necessita ser resolvida a partir de diferentes etapas (1)	
Desafio (4)	Desafio (5)	
Algo a ser resolvido observando métodos matemáticos (1)	Algo a ser resolvido por meio de conhecimentos matemáticos (1)	
Situação que necessita de conhecimentos matemáticos para sua resolução (1)	Algo, questão ou situação que requer conhecimentos matemáticos para sua resolução (1)	
Algo que necessita de conhecimentos matemáticos para serem resolvidos (1)	Algo, questão ou situação que necessita de conhecimentos matemáticos para ser resolvida (1)	
Algo a ser resolvido com a utilização de etapas matemáticas (1)	Algo ou situação que necessita ser resolvida a partir de diferentes etapas (1)	
Desafio a ser resolvido (1)		
Situação a ser resolvida que mobiliza recursos matemáticos (1)	Situação a ser resolvida que mobiliza recursos matemáticos (1)	

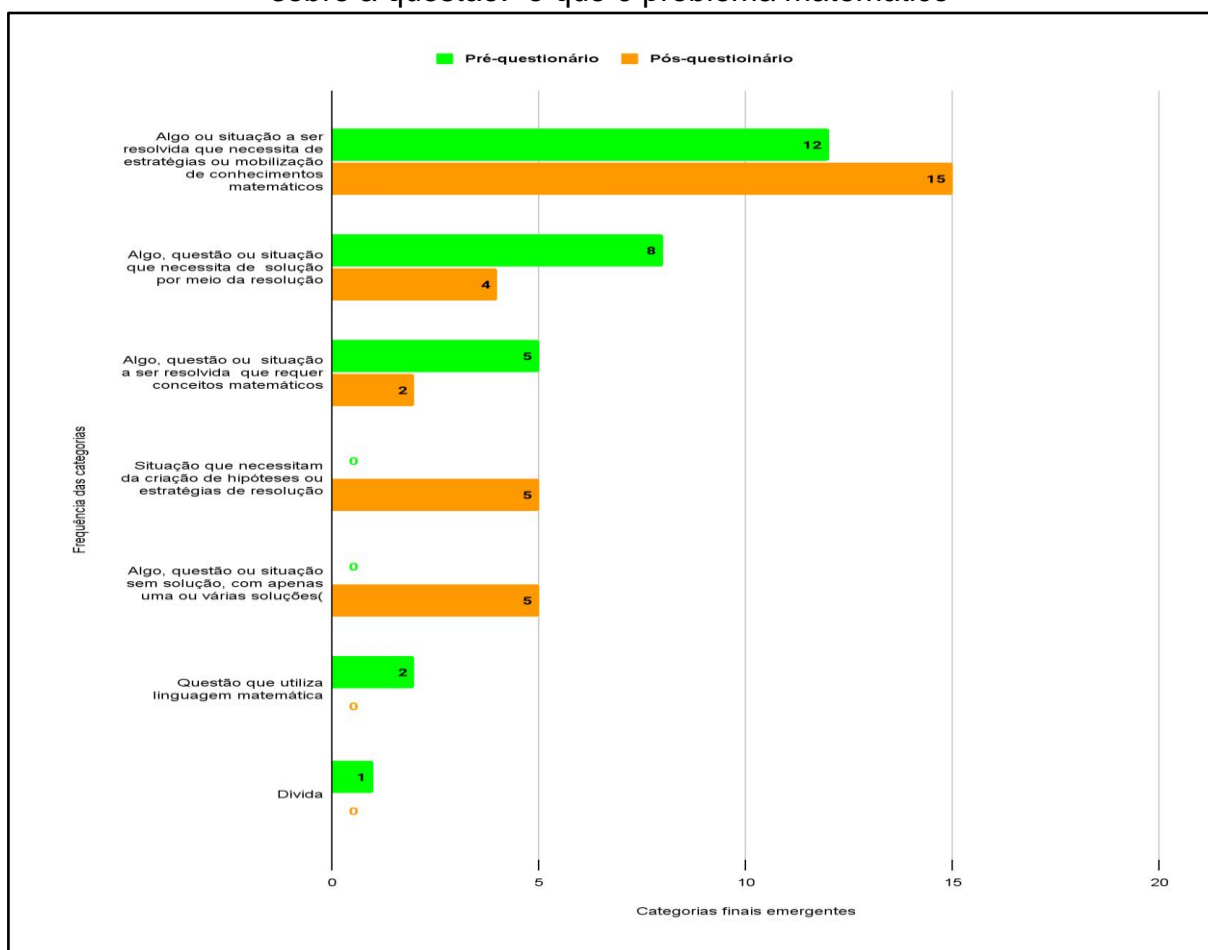
<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Situação que necessita da criação de estratégias lógicas para sua resolução (1)	Situação que requer estratégias lógicas para sua resolução (1)	Situação que necessita da criação de hipóteses ou estratégias de resolução (5)
Situação que necessita de uma ou mais estratégias de resolução (2)	Situação que necessitam de estratégias de resolução (2)	
Situações que estimulam a busca por respostas (1)	Situação que necessita de estratégias de resolução (1)	
Algo que necessita da criação de estratégias para sua resolução (1)	Algo que necessita de estratégias de resolução (1)	
<b>Conclusão</b>		
Algo sobre matemática a ser resolvido e descoberto (1)	Algo sobre matemática a ser resolvido e descoberto (1)	Algo, questão ou situação a ser resolvida que requer conceitos matemáticos (2)
Histórias matemáticas a serem resolvidas (1)	Histórias matemáticas (1)	
Situação que nem sempre apresenta números (1)	Situação que nem sempre apresenta números (1)	Algo, questão ou situação que necessita de solução por meio da resolução (4)
Situação que deve ser resolvida, podendo ter diferentes maneiras de resolução (1)	Situação que deve ser resolvida, podendo ter diferentes maneiras de resolução (1)	
Questão lógica que necessita de auxílio do professor para sua resolução (1)	Questão lógica que necessita de auxílio do professor para sua resolução (1)	
Situação que necessita de solução prática (1)	Situação que necessita de solução prática (1)	
Situação que pode ter uma ou mais resoluções (2)	Situação que pode ter uma ou mais resoluções (2)	Algo, questão ou situação sem solução, com apenas
Algo com uma solução ou até mesmo nenhuma (1)		

Categoria inicial	Categoria intermediária	Categoria final
Algo sem solução, com apenas uma ou várias soluções (1)	Algo, questão ou situação sem solução, com apenas uma ou várias soluções (2)	uma ou várias soluções (5)
Algo onde encontramos diversas soluções para resolver (1)	Algo com diversas soluções para resolver (1)	
<b>Total: 31</b>	<b>Total: 24</b>	<b>Total: 05</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No quadro 4, verifica-se que a partir das respostas dadas pelos professores pesquisados, emergiram 31 categorias iniciais, 24 categorias intermediárias e cinco categorias finais. A comparação entre os resultados obtidos na pesquisa relativos à questão sobre o que é um problema matemático, pode ser observada no Gráfico 3.

**Gráfico 3** - Frequência das categorias finais emergentes do pré e pós questionário sobre a questão: o que é problema matemático



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Sobre problema matemático e sua utilização em sala de aula, merecem destaque a variedade de definições, de acordo com a perspectiva de cada autor e o objetivo a que se propõe o desenvolvimento da atividade matemática.

Dante (2007) afirma que existem vários tipos de problemas como:

1. Exercícios de reconhecimento: onde o objetivo é fazer com que os estudantes identifiquem ou lembrem um conceito estudado;
2. Problemas-padrão: seu objetivo é recordar ou fixar fatos básicos por meio dos algoritmos das quatro operações e sua resolução não exige qualquer estratégia;
3. Problemas-processo ou heurístico: são problemas que exigem dos estudantes um plano de ação e um tempo maior em sua resolução, pois não podem ser traduzidos diretamente para a linguagem matemática;
4. Problemas de aplicação: eles retratam situações reais do cotidiano dos estudantes e podem ser matematizadas por meio de técnicas e procedimentos e em geral envolvem pesquisa e levantamento de dados;
5. Problemas de quebra-cabeça: são problemas que desafiam os estudantes e sua solução, quase sempre depende da sorte ou da facilidade em perceber um truque (DANTE, 2007, p. 24)

Toledo e Toledo (2007) apresentam uma percepção diferente das defendidas por Dante (2007), pois classificam os tipos de problemas que podem aparecer na sala de aula, com:

1. Arme e efetue: problemas desse tipo constituem simples treino de técnicas operatórias e em geral não estimula o estudante a se empenhar na busca da solução, por isso nem pode ser classificado como problema;
2. Problemas de enredo: são problemas tradicionais que envolvem operações que estão sendo estudadas no momento;
3. Problemas não convencionais: o processo de resolução destes problemas envolve a coordenação de experiências anteriores e intuição, desenvolvendo nos estudantes a capacidade de planejar, elaborar estratégias para a compreensão, levantar hipóteses para encontrar soluções e avaliar o raciocínio desenvolvido e resultados encontrados.
4. Problemas de aplicação: são problemas elaborados a partir de situações de vivência dos estudantes de forma interdisciplinar (TOLEDO e TOLEDO 2007, p.85-86).

Pereira et al. (2002), descrevem uma perspectiva diferente dos autores citados acima, na qual apresentam quatro tipos de problemas matemáticos que podem ser desenvolvidos na sala de aula; sendo o primeiro deles, problemas de sondagem: onde são utilizados na introdução de um conceito estudado recentemente; problemas de aprendizagem: são desenvolvidos com o objetivo de reforçar um conceito que o estudante acabou de construir; problemas de análise: são apresentados ao estudante com o intuito de que eles descubram novos resultados em relação aos conceitos

aprendidos anteriormente e os problemas de revisão e aprofundamento: no qual o professor propõe uma revisão dos assuntos já estudados e um aprofundamento dos conceitos estudados.

Desse modo, é possível perceber, de acordo com os autores citados acima, que existem uma variedade de definições sobre problema matemático, desde a mais convencional, segundo a qual o estudante resolve quase que mecanicamente as situações que lhe são impostas, até as não-convencionais, nas quais os estudantes leem, interpretam, levantam hipóteses, buscam estratégias de resolução, realizam reflexões e análises e discutem as possíveis soluções com seus colegas.

Ao realizar a análise das respostas dos professores ao pré e pós-questionário, sobre o que é um problema matemático, muitas das percepções encontradas se assemelham às definições elencadas pelos autores acima.

A primeira categoria final, **Algo ou situação a ser resolvida que necessita de estratégias ou mobilização de conhecimentos matemáticos** emergiu de um grande número de unidades de significado, tornando-se a categoria mais expressiva tanto no pré-questionário, quanto no pós-questionário. As afirmações como: *“Algo a ser resolvido através de cálculos”* (P1.2); *“É toda a situação com números onde é preciso estabelecer um raciocínio para resolver”*; (P3.2); *“Envolve resolução, cálculos e fórmulas”* (P5.2) e *“É um desafio que envolve habilidades de interpretação e de aplicação de raciocínio lógico”* (P25.2), presentes no pré-questionário traduzem o entendimento prévio dos professores sobre problema matemático entendido como algo a ser resolvido que se torna um desafio, onde são necessários conhecimentos do campo da matemática e formulação de estratégias para que se encontre a solução. Essas respostas estão em consonância com as ideias de Vila e Callejo (2006) ao afirmarem que resolver um problema, não é simplesmente uma tarefa matemática, mas um meio para fazer o estudante pensar matematicamente, buscando autonomia e criticidade frente aos problemas propostos, questionando, interpretando e criando critérios próprios de resolução, estando sempre abertos a novas proposições. No pós-questionário apareceram respostas do tipo: *“Situação que envolve métodos ou conceitos matemáticos para sua resolução”* (P3.2); *“É um problema que necessita de conhecimentos matemáticos para ser resolvido”*(P11.2); *“É uma proposta que necessita ser resolvida a partir de diferentes etapas”* (P15.2) e *“É algo a ser resolvido observando métodos e etapas matemáticas”*(P21.2). Essas afirmações evidenciam



que os professores fizeram relações do conceito sobre problema matemático com os temas desenvolvidos nas intervenções pedagógicas e que um problema para ser matemático necessita de conhecimentos matemáticos e pressupõe etapas para sua resolução.

Na segunda categoria, **Algo, questão ou situação que necessita de solução por meio da resolução**, observa-se um número maior de unidades de significado no pré-questionário. Considerou-se a utilização de expressões como algo, situação ou questão, com o mesmo sentido, enfatizando o termo problema matemático, como algo que necessita ser solucionado por meio de uma resolução a ser encontrada pelo estudante. Essa categoria demonstra as percepções prévias dos professores sobre problema matemático ao responderem o pré-questionário, quando afirmam: “*Algo que temos que desenvolver, é uma questão que temos que achar a solução*” (P19.2); “*O problema matemático faz com que se alcance uma solução que já existe através de conhecimentos já adquiridos anteriormente*”(P20.2) e “*Situação onde precisa usar números, fórmulas e métodos matemáticos para tentar solucionar*” (P21.2), no pós-questionário, surgiram afirmações como “*Situação que deve ser resolvida, chegando a resposta final de diferentes formas*” (P7.2) e “*Um desafio, uma lógica a ser resolvida com a ajuda de um instrutor de aprendizagem.*” (P10.2). Ao analisar as afirmações acima e realizando um comparativo entre as respostas dos professores no pré e no pós-questionário, pode-se observar que novas percepções foram adquiridas sobre o entendimento de problema matemático. No pós-questionário, os professores já afirmam sobre a existência de diferentes formas possíveis para se encontrar uma solução e percebem também a necessidade de ajuda por parte do professor que deve atuar como mediador das situações apresentadas. Polya (2006), quando afirma que:

O aluno deve compreender o problema, mas não só isto: deve também desejar resolvê-lo. Se lhe falta compreensão e interesse, isto nem sempre será culpa sua. O problema deve ser bem escolhido nem muito difícil nem muito fácil, natural e interessante. (p. 5).

O autor ressalta a importância de uma escolha adequada de problemas a serem desenvolvidos nas aulas, para que os estudantes possam compreendê-los e sintam motivados a resolvê-los.

A terceira categoria, **Algo, questão ou situação a ser resolvida que requer conceitos matemáticos**, apresenta mais unidades de significado no pré-questionário, observa-se isso quando os professores pesquisados afirmam que problema

matemático é “*Algo que através da matemática podemos resolver.*” (P.8.2), “*Um problema matemático envolve vários conhecimentos para que possa ser resolvido*” (P.9.2), “*Algo que necessita de solução especificamente do campo da matemática*” (P13.2) e nos pós-questionário, afirmam que “*Um problema matemático é um problema sobre matemática que tem que ter dados, uma história, coisas para descobrirmos*” (P24.2). Essas percepções explicitam a relação existente entre um problema matemático e os conhecimentos do campo da Matemática que são necessários para sua resolução e a especificidade do campo da matemática existente nos problemas. Conforme Van de Walle (2009),

[...] os estudantes devem resolver suas questões matemáticas não apenas para aplicá-la, mas para aprender nova matemática. Quando os alunos se ocupam de tarefas bem escolhidas baseadas na resolução de problemas e se concentram nos métodos de resolução, o que resulta são novas compreensões da matemática embutida na tarefa. (p. 57).

Observando a quarta categoria, **Situação que necessita da criação de hipóteses ou estratégias de resolução**, verificam-se unidades de significado presentes apenas no pós-questionário, evidenciando uma percepção em relação ao conceito de problema matemático como uma situação apresentada que para ser resolvida necessita que o estudante crie hipóteses ou estratégias em busca da resolução. Essas percepções mostram as relações que os professores fizeram com as etapas da resolução de um problemas, apresentadas nas intervenções pedagógicas, que, segundo Polya (2006), após o estudante ter compreendido o problema, a próxima etapa a ser seguida é conceber um plano com hipóteses que o ajude a resolver o problema, fazendo com que o estudante reflita sobre o ponto de partida e a meta na qual se pretende chegar para encontrar a solução, buscando estratégias mais eficazes e condizentes com o problema. Essas percepções são expressas nas respostas dos professores P2.2: “*É um problema que envolve situações onde é necessário criar estratégias lógicas para resolver*” e P5.2: “*Um problema matemático é entendido como uma situação desconhecida para o estudante, onde ele deverá buscar estratégias para solucioná-la*”.

A quinta categoria: **Algo, questão ou situação sem solução, com apenas uma ou várias soluções**, onde as respostas estiveram presentes apenas no pós-questionário evidencia que os professores buscaram relacionar o conceito de

problema matemático aos tipos de problemas matemáticos que podem existir e que foram estudados nas intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora. De acordo com Stancanelli (2011), os problemas não convencionais rompem com a ideia dos problemas convencionais, admitindo mais de uma solução e diferentes respostas, por meio de diversos tipos de texto, desenvolvendo a capacidade de leitura e análise crítica, selecionando os dados que são relevantes para se alcançar a resolução. Essa compreensão fica evidente quando se observam as respostas dos professores P6.2: *“É uma situação que não necessariamente precisa ter números ou uma única solução”* e P14.2: *“Pode ter uma solução, algumas soluções, ou mesmo nenhuma solução”*.

A sexta categoria, **Questão que utiliza linguagem matemática**, emergiu da resposta dada pelo professor P12.2 ao escrever que problema matemático *“É uma questão que pode ser enunciada com linguagem matemática”* e do P18.2: *“Diz respeito à linguagem matemática e possui solução”*. Essas percepções estão presentes somente no pré-questionário, mostrando um entendimento de que um problema para ser matemático necessita ser apresentado em uma linguagem matemática.

Já em relação à última categoria, **Dívida**, presente apenas no pré-questionário, mostra uma percepção inicial por parte do professor sobre problema matemático entendido como uma dívida, o que não caracteriza a compreensão dos conceitos estudados pelos aportes teóricos durante as intervenções pedagógicas.

Diante dessa categorização evidencia-se que aconteceram mudanças satisfatórias nas percepções dos professores e novas aprendizagens em relação ao entendimento do que é um problema matemático após as intervenções pedagógicas realizadas. Ressalta-se que durante a segunda intervenção feita pela pesquisadora, a mesma propôs aos professores uma leitura prévia do capítulo seis da obra de Smole e Diniz (2001): Ler, escrever e resolver problemas, no qual a pesquisadora propõe análises e reflexões dos problemas apresentados na leitura do texto, anterior a este encontro para posterior problematização junto os exemplos de problemas trazidos pelos professores no segundo encontro e assim realizar um paralelo sobre os diferentes tipos de problema e principalmente agrupando-os em: convencionais e não-convencionais.

Ficou evidente ao observar as três categorias finais que emergiram no pós-questionário com um total de 25 das 31 unidades de significado, que surgiram novas

percepções sobre problema matemático como sendo algo ou situação que necessita de estratégias ou mobilização de conhecimentos matemáticos para sua resolução; como sendo situações que necessitam da criação de hipóteses ou estratégias de resolução e perceber que problema matemático pode ser algo, uma questão ou uma situação que pode ter uma ou mais soluções ou até mesmo nenhuma solução e continuar sendo um problema matemático.

### 3.3 ETAPA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A resolução de um problema propõe ao estudante etapas a serem seguidas para que se alcance a solução esperada. De acordo com Pozo e Pérez (1998, p.22) [...] as etapas da resolução de um problema exigem uma compreensão da tarefa, a concepção de um plano que conduza à meta, a execução desse plano e, finalmente, uma análise que leve a determinar se a meta foi ou não alcançada”. Essas etapas são descritas pelo matemático George Polya e outros autores, e suas concepções serão apresentadas a seguir.

#### 3.3.1 Concepção de alguns autores sobre as etapas da resolução de problemas

Para Vila e Callejo (2006), a resolução de problemas é composta por fases concebidas em um ambiente de confiança, de questionamento, de avanços e retrocessos, rompendo a ideia de uma sequência de fases lineares, pois deve-se levar em consideração os aspectos cognitivos, afetivos e o contexto sociocultural em que se encontram os estudantes resolvidores das situações problema.

Polya (2006) ressalta que o professor deve centrar-se em dois objetivos diante de seus estudantes, primeiramente, “[...] auxiliá-los a resolver o problema que lhe é apresentado”, e secundariamente, “[...] desenvolver no estudante a capacidade de resolver futuros problemas por si próprio.” (p. 5). O autor sugere que o professor dramatize um pouco as ideias que os problemas trazem e faça uma auto reflexão sobre os questionamentos que faz aos estudantes. Dessa maneira, os estudantes entenderão os questionamentos e a forma correta de resolver os problemas, concluindo “[...] que o mais importante na resolução de problemas, não é o simples conhecimento de um fato matemático qualquer (POLYA, 2006, p.5). Vale sublinhar o destaque dado pelo autor à importância do estudante se sentir motivado:

É triste trabalhar para um fim que não se deseja. [...] coisas tolas e

tristes fazem-se muitas vezes, mas cabe ao professor evitar que elas ocorram nas suas aulas. O aluno deve compreender o problema, mas não só isto: deve também desejar resolvê-lo. Se lhe falta compreensão e interesse, isto nem sempre será culpa sua. O problema deve ser bem escolhido nem muito difícil nem muito fácil natural e interessante [...]. (POLYA, 2006, p. 5).

A proposta de resolução de problemas proposta por Polya (2006) apresenta quatro etapas que devem ser seguidas para que os estudantes conduzam seu pensamento gradativamente, partindo do que já sabem e construindo conhecimentos sobre o que ainda não sabem. Essas quatro etapas denominam-se como: Compreensão do problema; Estabelecimento de um plano; Execução do plano; Verificação da solução obtida (POLYA, 2006).

1. Compreensão do problema: essa etapa consiste em compreender o que está sendo questionado no problema, quais são os dados apresentados e as condições do problema; questionar-se se é possível fazer uma representação por meio de uma figura, esquema ou diagrama para ilustrar a situação e se é possível num primeiro momento, estimar uma possível resposta (POLYA, 2006).

2. Elaboração de um plano: nessa etapa, o estudante deverá criar um plano para resolver o problema, com estratégias, buscando fazer relações entre a situação-problema a ser resolvida e outras situações já vivenciadas; tentando organizar os dados do problema, buscando resolvê-lo por partes (POLYA, 2006).

3. Execução do plano: etapa na qual o estudante deve executar o plano elaborado, verificando passo a passo, efetuando todos os cálculos indicados no plano e as estratégias pensadas para resolver o problema (POLYA, 2006).

4. Verificação da solução obtida: essa é a etapa final, na qual o estudante examina se a solução encontrada está correta, verificando se existem outras maneiras de resolver o problema e refletindo se o método adotado poderá ser utilizado em problemas semelhantes (POLYA, 2006).

Cada uma dessas etapas apresenta sua importância no sentido de auxiliar o estudante no processo de organização e construção do raciocínio, para que haja compreensão do problema.

Vila e Callejo (2006) identificam basicamente três fases ou grupos de ações que acontecem durante a resolução de um problema: *Abordagem ou Preparação; Desenvolvimento e Revisão*. Durante a fase de *Abordagem ou Preparação*, o

estudante deve fazer uma exploração minuciosa, buscando identificar e relacionar as ideias contidas no problema com as ideias já estudadas anteriormente. Na fase do *Desenvolvimento*, é importante a tomada de decisões sobre a melhor estratégia de resolução pensada e decidir seguir pelo caminho de resolução ou abandoná-lo. Conclui-se às etapas da resolução *de um problema com a Revisão*, que permite verificar a correção do problema, examinar possibilidades de melhorá-lo e propor possíveis generalizações do resultado para novos problemas (Vila e Callejo, 2006, p.31).

As autoras ressaltam que o sucesso na resolução de um problema está atrelado ao bom desenvolvimento das fases de sua resolução, principalmente as fases de Preparação e de Revisão, nas quais, geralmente, os estudantes se descuidam e não passam muito tempo executando-as. Desse modo, acabam por não encontrando uma solução adequada para o problema.

### **3.3.2 Análise das percepções dos professores acerca das etapas da resolução de um problema**

Esta subseção, descreve a categorização e apresenta uma análise dos dados encontrados nos questionários aplicados aos participantes da pesquisa sobre as etapas da resolução de problemas.

A primeira questão feita sobre isso, no pré-questionário, foi: “Você acredita que existem etapas para resolver um problema?”. A resposta foi unânime e todos os professores responderam que sim. Desse modo, responderam a próxima pergunta: “Se sim, quais são?”. As respostas dadas foram organizadas em uma planilha, na qual as respostas na íntegra foram fragmentadas para posterior releitura da pesquisadora. Dessa releitura foram elaboradas unidades de significado, agrupadas por semelhanças. Este agrupamento, originou as categorias iniciais, intermediárias e culminaram nas categorias finais, onde estas, representam a percepção dos professores sobre a definição de quais são as etapas para resolver um problema. As categorias emergentes iniciais, intermediárias e finais estão organizadas no quadro abaixo.

**Quadro 5** - Categorias emergentes da análise das percepções sobre as etapas da resolução de um problema no pré-questionário

<b>Categoria Inicial</b>	<b>Categoria Intermediária</b>	<b>Categoria Final</b>
Identificar e pensar soluções (1)	Identificação e criação de estratégias de resolução (1)	Compreensão do problema e elaboração de um plano (1)
Interpretação e compreensão (1)	Compreensão (1)	Compreensão do problema (1)
Reflexão e testagem (1)	Interpretação e resolução (2)	Compreensão do problema e execução do plano (4)
Interpretação e resolução (1)		
Identificação dos dados; Aplicabilidade do conhecimento (1)	Identificação e aplicabilidade (1)	
Definição, entendimento, análise, avaliação (1)	Compreensão, análise e avaliação (1)	
Interpretação do problema, definição da estratégia, colocar em prática (1)	Interpretação, estratégias de resolução e resolução (1)	Compreensão do problema, elaboração de um plano e execução do plano (10)
Interpretação, organização e resolução (1)	Interpretação, organização e resolução (1)	
Refletir, levantar hipóteses e resolução (1)	Análise, levantamento de hipóteses e resolução (1)	
Leitura; Interpretação da situação problema; Levantamento de hipóteses e Resolução (1)	Leitura, interpretação, levantamento de hipóteses e resolução (1)	
Identificação dos dados, análise, levantamento de hipóteses e execução (1)	Identificação, análise, levantamento de hipóteses e resolução (1)	
Observação, análise e resolução (1)	Observação, análise e resolução (1)	
Leitura, interpretação, resolução e solução (1)	Leitura, interpretação, resolução e solução (1)	
Compreensão, verificação dos	Interpretação, identificação	

<b>Categoria Inicial</b>	<b>Categoria Intermediária</b>	<b>Categoria Final</b>
dados e resolução (1)	e resolução (1)	
Compreensão, resolução e solução (1)	Interpretação, resolução e solução (1)	
Leitura, compreensão, identificar a pergunta reflexão e análise estratégias de resolução, desenvolvimento da solução e solução (1)	Leitura, compreensão, levantamento de hipóteses para resolução, estratégias de resolução, resolução e solução (1)	Compreensão do problema; elaboração de um plano; execução do plano; verificação da solução obtida (09)
Identificação do problema, métodos de resolução e solução (1)	Identificação, métodos de resolução e solução (1)	
Identificar do que se trata; caminhos para resolver, prática e verificação (1)	Identificação, estratégias de resolução e verificação (1)	
<b>Conclusão</b>		
Conhecer o problema, levantamento dos dados, análise e reflexão estratégias de resolução e resolução (1)	Identificação, análise, estratégias de resolução e resolução (2)	
Identificação, do problema, estratégias de resolução, levantamento de hipóteses e resolução (1)		
Interpretação, identificação, aplicação dos cálculos, conferência do resultado (1)	Interpretação, identificação, resolução, verificação (1)	
Constatação do problema; levantamento de hipóteses, análise, planejamento de ações e conclusões (1)	Leitura, levantamento de hipóteses, análise, estratégias de resolução e resolução (1)	
Identificação da causa, análises, etapas de resolução, análise da eficácia da solução (1)	Identificação, análise, resolução e verificação (1)	
Início, desenvolvimento e conclusão (1)	Identificação, interpretação e resolução (1)	
<b>Total: 25</b>	<b>Total: 23</b>	<b>Total: 05</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).



Ao observar no Quadro 5, percebe-se que os 25 professores pesquisados responderam a esta questão do pré-questionário, no qual emergiram 25 categorias iniciais, que foram agrupadas por suas semelhanças, originando 23 categorias intermediárias, que resultaram em cinco categorias finais.

Após a realização da primeira intervenção pedagógica realizada com os professores pesquisados, onde foram feitos estudos e reflexões sobre o assunto, com o objetivo de possibilitar novas percepções e compreensões sobre as etapas observadas na resolução de problemas descritas por Polya (2006), a mesma pergunta foi feita aos professores no pós-questionário. A categorização foi organizada no Quadro 6.

**Quadro 6 - Categorias emergentes da análise das percepções sobre as etapas da resolução de um problema no pós- questionário**

<b>Categoria Inicial</b>	<b>Categorias Intermediárias</b>	<b>Categoria Final</b>
Leitura, interpretação, elaboração de estratégia de resolução e testagem dos resultados (1)		
Leitura e interpretação do problema; identificar os dados do problema; aplicar a estratégia e revisão das respostas (2)	Leitura, interpretação, identificação, estratégias de resolução, resolução e verificação (3)	
Leitura, interpretação, identificação, traçar planos, testagem (1)		
Leitura, interpretação, levantamento de hipóteses, estratégias de resolução e solução (1)	Leitura, interpretação, levantamento de hipóteses, estratégias de resolução e verificação (3)	
Leitura, interpretação, identificação de dados, elaborar um plano, executar um plano, conferir os resultados (1)		
Interpretação, estratégias de resolução, execução e verificação (1)	Compreensão, estratégias de resolução, resolução e verificação (1)	Compreensão do problema; elaboração de um plano; execução do plano; verificação da solução obtida (14)
Identificação, levantamento de hipóteses, resolução, análise e	Identificação, levantamento de hipóteses, resolução, análise e	

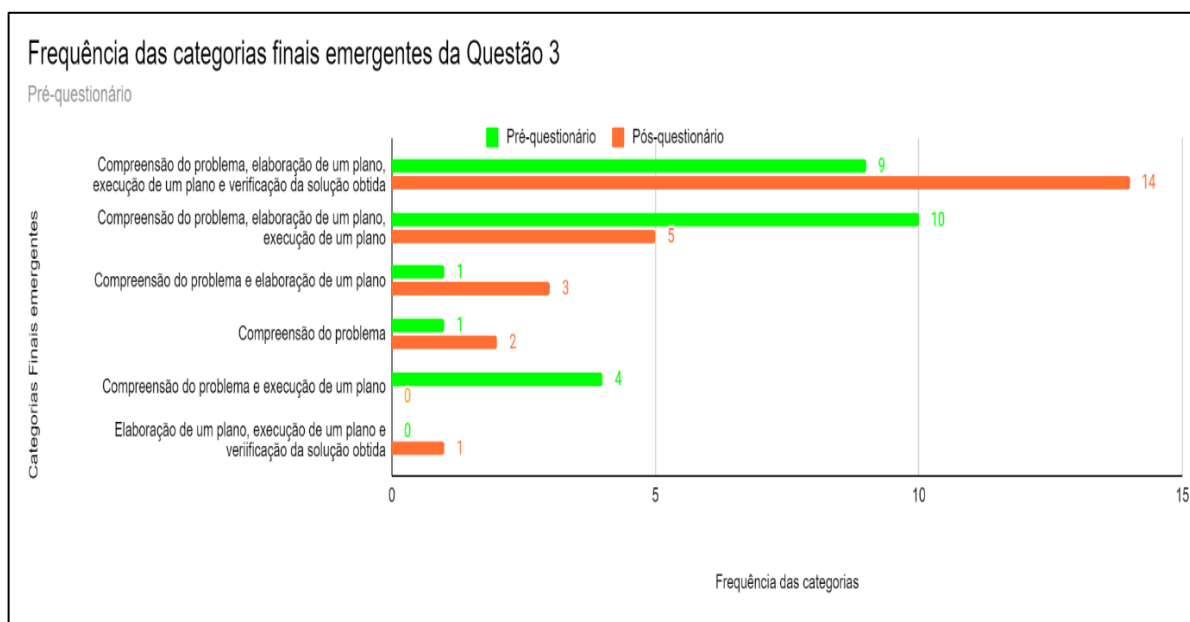
<b>Categoria Inicial</b>	<b>Categorias Intermediárias</b>	<b>Categoria Final</b>
verificação (1)	verificação (1)	
Leitura, interpretação, levantamento de hipóteses, resolução e solução (1)	Leitura, interpretação, levantamento de hipóteses, resolução e solução (1)	
Leitura, levantamento de hipóteses, organização, resolução e revisão (1)	Leitura, levantamento de hipóteses, organização, resolução e verificação (1)	
Leitura, identificação, estratégias de resolução, resolução e solução (1)	Leitura, identificação, estratégias de resolução, resolução e solução (1)	
Identificação, análise e resolução (1)	Leitura, identificação análise, resolução e verificação (1)	
Leitura, análise, levantamento de hipóteses de resolução, resolução e revisão (1)	Leitura, interpretação, análise, estratégias de resolução, resolução e verificação (1)	
Continuação		
Leitura, interpretação do problema, identificar os dados, aplicar a estratégia para a solução e revisão (1)	Leitura, interpretação estratégias de resolução, resolução e verificação (1)	Compreensão do problema; elaboração de um plano; execução do plano (5)
Leitura, identificação e resolução (1)	Leitura, identificação e resolução (1)	
Leitura, interpretação, identificação, formulação de hipóteses e resolução (1)	Leitura, interpretação, identificação, formulação de hipóteses e resolução (1)	
Leitura, compreensão, análise e resolução (1)	Leitura, compreensão, análise e resolução (1)	
Leitura, investigação, metodologia para solucionar o problema (1)	Leitura, interpretação, levantamento de hipóteses e resolução (1)	
Leitura, interpretação, estratégias de resolução e resolução (1)	Leitura, interpretação, estratégias de resolução e resolução (1)	
Leitura, interpretação e levantamento de hipóteses (1)	Leitura, interpretação e levantamento de hipóteses (1)	Compreensão do problema e
Leitura, interpretação, hipóteses de resolução (1)	Leitura, interpretação, hipóteses de resolução (1)	

Categoria Inicial	Categorias Intermediárias	Categoria Final
Leitura, levantamento de hipóteses e análise (1)	Leitura, levantamento de hipóteses e análise (1)	elaboração de um plano (3)
Leitura e interpretação (2)	Leitura e interpretação (2)	Compreensão do problema (2)
Elaboração de um plano, execução do plano e conferência (1)	Levantamento de hipóteses de resolução, resolução e verificação (1)	Elaboração de um plano; execução do plano e verificação da solução obtida (1)
<b>Total: 23</b>	<b>Total: 20</b>	<b>Total: 05</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A comparação entre os resultados obtidos na pesquisa relativos à questão sobre as etapas para resolução de um problema, contidas no pré e pós-questionário, pode ser observada no Gráfico 4.

**Gráfico 4** - Frequência das categorias finais emergentes do pré e pós questionário sobre a questão: Etapas para resolução de um problema



A análise realizada sobre as etapas da resolução de problemas percebida pelos professores evidenciou a primeira categoria **Compreensão do problema; elaboração de um plano; execução do plano e verificação da solução obtida** com o maior número de unidades de significado, totalizando 23 dos 50 fragmentos

analisados no pré e pós-questionário, sendo que 14 destes apareceram após as intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora, demonstraram a compreensão das quatro principais etapas da resolução de problemas descritas por Polya (2006): 1. Compreensão do problema; 2. Elaboração de um plano; 3. Execução do plano e 4. Verificação da solução obtida e a necessidade de sua utilização para que o estudante encontre a solução adequada ao problema.

A segunda categoria com o maior número de unidades de significado foi Compreensão do problema; elaboração de um plano e execução do plano com um total de 15 fragmentos, sendo 10 deles presentes no pré-questionário, demonstraram que inicialmente as percepções prévias dos professores sobre as etapas da resolução de problemas evidenciaram a falta da quarta etapa descrita por Polya (2006) que se refere a verificação da solução obtida. Após as intervenções pedagógicas realizadas, o número de professores que ainda não percebia a necessidade desta verificação ao resolver os problemas, diminuiu consideravelmente; na qual ressalta-se as contribuições dos professores ao afirmarem que: *“Muitas vezes a dificuldade não está na Matemática; mas, na leitura, compreensão do problema e interpretação dos dados.”. Ainda complementa afirmando que: “Muitas vezes, o estudante não consegue ler, para entender o que deve ser feito. É necessário que estas questões estejam entrelaçadas durante os processos de ensino e aprendizagem”*( P9).

Sobre a terceira categoria **Compreensão do problema e elaboração de um plano**, que representa apenas as duas primeiras etapas da resolução de problemas descritas por Polya (2006), evidenciou que três professores, mesmo após a realização das intervenções pedagógicas realizadas, uma pouca compreensão sobre todas as etapas que devem ser seguidas ao resolver um problema, demonstrando assim a necessidade da continuidade dos estudos e maiores reflexões sobre o assunto.

A quarta categoria **Compreensão do problema e execução do plano**, presente apenas no pré-questionário, com quatro unidades de significado, demonstrou as percepções prévias de somente duas etapas da resolução de problemas, na qual o levantamento de hipóteses e criação de estratégias, descritas por Polya (2006) como a elaboração de um plano, não se faz presente; assim como a etapa de verificação da solução obtida, momento este em que os estudantes

comprovam suas hipóteses e verificam os resultados encontrados.

Algumas categorias surgiram com um número menor de unidades de significado, a saber: **Compreensão do problema e Elaboração de um plano, execução do plano e verificação**, demonstrando que um pequeno grupo de professores percebe como necessário apenas compreender o problema, deixando de lado as demais etapas previstas para a resolução de problemas, necessitando de maior compreensão sobre o assunto e a percepção da importância dos estudantes desenvolverem estas etapas durante as resoluções; sobre a importância do assunto que estava sendo tratado durante as intervenções pedagógicas, a P11 fez as seguintes considerações: *“Todo esse trabalho deve iniciar na Educação Infantil, pois eu entendo que é a base do ensino; devendo iniciar com trabalhos de Iniciação Científica, pesquisas a partir de problemas evidenciados pelos estudantes, para que então, vá se solidificando a cada etapa de ensino; pois há um caminho a percorrer até a construção das formalizações no 5º ano”*.

### 3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO

Este capítulo três teve por objetivos identificar as percepções prévias dos professores sobre “O que é um problema?”, “O que é um problema matemático?” e “Quais as etapas para resolver de um problema?”; presentes no pré-questionário e verificar de que modo as intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora modificaram as percepções desses professores, quando são questionados novamente sobre estes temas.

Após analisar todos os fragmentos retirados das respostas dadas a pergunta “O que é um problema?”, é possível verificar que para a maioria dos professores respondentes, entende-se que um problema se refere a algo, questionamento ou situação que requer solução. Após os estudos realizados nas intervenções pedagógicas, pode-se verificar a presença de unidades de significado constituindo problema como algo a ser resolvido que estimula o raciocínio, reflexões e criação de hipóteses de resolução, necessitando de esforço e determinação para que se encontre a solução adequada.

Em relação a questão “O que é um problema matemático”, verificou-se que a maioria dos professores define como sendo algo ou situação a ser resolvida que necessita de estratégias ou mobilização de conhecimentos matemáticos e que pode ter uma solução por meio da resolução. É importante destacar que após as intervenções pedagógicas realizadas proporcionando reflexões sobre o assunto, e análises dos problemas desenvolvidos em sala de aula, surgiram novas percepções no pós-questionário; constituindo problema matemático como uma situação que necessita da criação de hipóteses e estratégias de resolução e evidenciando que um problema matemático pode não ter solução, pode ter apenas uma ou várias soluções.

Inicialmente, os professores ao serem questionados sobre acreditarem que existam etapas para resolver um problema; todos afirmaram que sim e ao descreverem as etapas que percebem necessárias para resolver um problema, uma grande parte dos professores percebe inicialmente, como etapas: a compreensão do problema, elaboração de um plano e execução de um plano. Posteriormente as intervenções pedagógicas, a maioria dos professores adquirem novas percepções sobre a existência da quarta etapa da resolução de um problema, descrita por Polya (2006) como: verificação da solução obtida.

Diante das análises realizadas sobre os três questionamentos acima, observou-se mudanças significativas nas percepções dos professores acerca do assunto desenvolvido durante a realização da pesquisa, mas se faz necessário, a continuidade dos estudos e reflexões sobre as questões propostas pela pesquisadora, para uma maior compreensão e apropriação do método Resolução de Problemas e assim dar continuidade ao desenvolvimento de novas propostas de ensino.

## 4 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO MÉTODO DE ENSINO

Este capítulo apresenta uma análise realizada com os professores participantes da pesquisa sobre as questões sete e oito do pré-questionário “Com que frequência você resolve problemas em sala de aula?” e “Com que objetivos você oportuniza a resolução de problemas em sala de aula aos seus estudantes?” e as questões cinco, seis e sete do pós-questionário “Você já tinha utilizado a Resolução de problemas como método de ensino antes das intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora?” Se sim, as etapas que você seguia eram semelhantes às propostas pelas autoras estudadas e quais etapas você não conhecia ou não utilizava?” e “Na sua opinião, quais as principais diferenças, caso existam, entre apenas resolver problemas em sala de aula e utilizar a Resolução de Problemas como um método ensino?”. Assim, tem como objetivo verificar as percepções prévias dos professores sobre as questões acima e verificar de que modo as intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora modificaram-nas.

### 4.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO PROPOSTA METODOLÓGICA

A Resolução de Problemas é um dos métodos de ensino com maior destaque a partir da década de 1980 no contexto da Educação Matemática, destacando-se como principal pesquisador e referência George Polya (ONUCHIC; ALLEVATO, 2014). Sob o ponto de vista didático, o método Resolução de Problemas quando utilizado nas aulas de Matemática, tem a intencionalidade da ação pedagógica que caracteriza e define uma educação escolar diferenciada, corroborando o ponto de vista histórico, onde a resolução de problemas sempre foi utilizada pela humanidade ao longo do tempo. Sobre os objetivos a serem desenvolvidos com a Resolução de Problemas, Dante (1991, p.11) destaca sete deles que considera importante, saber:

- (1) Fazer o aluno pensar produtivamente;
- (2) Desenvolver o raciocínio lógico do aluno;
- (3) Ensinar o aluno a enfrentar situações novas;
- (4) Dar ao aluno oportunidade de se desenvolver com as aplicações Matemáticas;
- (5) Tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras;
- (6) Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas;
- (7) Dar uma boa base matemática às pessoas

Polya (2006) afirma que resolver um problema que já se conhece, na realidade, não é resolver um problema. É necessário, que o problema seja bem elaborado e leve o estudante a refletir e ir em busca de conhecimentos matemáticos para solucioná-lo. Dessa forma, de acordo com Polya (2006, p. 4): “O professor que deseja desenvolver nos estudantes a capacidade de resolver problemas deve inculcar em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar.”. Para o autor, os problemas matemáticos apresentam uma forma interpretativa singular (POLYA, 2006, p.4). O autor ainda exemplifica que:

A resolução de problemas é uma habilidade prática como, digamos, é a natação. Adquirimos qualquer habilitação por imitação e prática. Ao tentar nadar, imitamos o que os outros fazem com as mãos e os pés para manterem a cabeça fora d'água e, afinal, aprendemos a nadar pela prática da natação. Ao tentarmos resolver problemas, temos de observar e imitar o que as outras pessoas fazem quando resolvem os seus e, por fim, aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os.

Polya (2006, p. 4) conclui dizendo que “[...] a resolução de problemas requer habilidades com as quais, por meio da prática, se adquire conhecimentos específicos, que fazem o sujeito encontrar solução para todo e qualquer problema ao qual se dedique a resolver.”.

A relação entre resolução de problemas e o ensino é apresentada por Diniz (2001), sob três formas de abordagem, como: meta; processo; ou, habilidade básica. Na primeira abordagem, “[...] todo o ensino estrutura-se primeiro em preparar o terreno para que depois o aluno possa resolver problemas.” (DINIZ, 2001, p. 88), ou seja, a autora enfatiza que os currículos escolares trazem que o estudante deve possuir todas as informações e os conceitos matemáticos envolvidos para utilizá-los na resolução. Diniz (2001) afirma que a segunda abordagem, enfoca a resolução de problemas como o processo de aplicar conhecimentos previamente adquiridos a situações novas. Os trabalhos e pesquisas, a partir dos anos 1970, centraram sua atenção nos procedimentos que os estudantes usavam para resolver problemas. Nessa concepção, surge a classificação dos tipos de problemas e estratégias de resolução, esses estudos baseiam-se nos estudos de Polya. Assim, de acordo com Diniz (2001, p. 88), “[...] o ensino centra-se em ensinar a resolver problemas, resultando em aprender matemática.”. Já, na terceira abordagem, entendida como habilidade básica, “[...] a resolução de problemas se define como competência mínima para que o indivíduo possa inserir-se no mundo do conhecimento e do trabalho.” (DINIZ, 2001, p. 88). Nessa perspectiva, o professor deve considerar os diversos tipos de problema e



os métodos de resolução para que o estudante alcance a aprendizagem matemática (DINIZ, 2001).

Diniz (2001) explica que a partir dos anos de 1990, a Resolução de Problemas ganha um novo enfoque, sendo entendida como uma metodologia para o ensino de matemática. Assim passa a se constituir como “[...] um conjunto de estratégias para o ensino e desenvolvimento da aprendizagem matemática e não como um simples conjunto de orientações didáticas.” (DINIZ, 2001, p. 88).

Corroborando as ideias mencionadas sobre a abordagem do ensino utilizando a Resolução de Problemas, Onuchic e Allevato (2014) ressaltam que foi a partir dos *Standards 5 – National Council of Teachers of Mathematics – NCTM* – que os professores de Matemática passaram a pensar de fato em uma metodologia de ensino nessa vertente. Tal metodologia proposta pelas professoras/pesquisadoras ampliam e englobam os três tipos de abordagem de ensino de Resolução de Problemas citados anteriormente. Essa ampliação se concretiza nas dez etapas propostas Onuchic e Allevato (2014) que apontam a formalização de conceitos matemáticos por meio da Resolução de Problemas:

(1) proposição do problema, (2) leitura individual, (3) leitura em conjunto, (4) resolução do problema, (5) observar e incentivar, (6) Registro das resoluções na lousa, (7) plenária, (8) busca do consenso, (9) formalização do conteúdo, (10) proposição e resolução de novos problemas. (2014, p. 45).

As autoras ressaltam que o problema é considerado o ponto de partida e o problema a ser proposto aos estudantes precisa possibilitar que utilizem seus conhecimentos prévios, de modo que sejam capazes de escolher a melhor estratégia a ser utilizada para encontrar a solução e, assim, discutir, refletir, validar suas respostas e aprender matemática (ONUCHIC; ALLEVATO, 2014). Tal metodologia tem mostrado que a “[...] Resolução de Problemas se constitui em um contexto bastante propício à construção de conhecimento, colocando o aluno no centro das atividades de sala de aula de Matemática.” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2014, p. 48-49), tornando-se professor organizador e mediador no desenvolvimento dessas atividades. Corroborando essa ideia, Onuchic e Allevato (2011), apresentam os estudos de Schroeder e Lester, desenvolvidos em 1989, no qual apresentam três concepções diferentes de abordagem da Resolução de Problemas: “[...] (1) ensinar **sobre** resolução de problemas; (2) ensinar matemática **para** resolver problemas; (3) ensinar matemática **através** da resolução de problemas” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011,

p.29). Outro aspecto que merece destaque, de acordo com Onuchic e Allevato (2014), em relação à Resolução de Problemas, é que para aplicá-la como um método de ensino em sala de aula, “[...] o professor terá que romper com o papel de expositor, necessitando desenvolver a habilidade para atuar como incentivador, facilitador, mediador das propostas apresentadas aos estudantes.” (p. 49). Adicionado a isso, o assunto sobre resolução de problemas vem sendo discutido já há algum tempo, nos fóruns sobre Educação Matemática, porém “ganhou força” com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática – PCN (BRASIL, 1998), que já adotavam o ponto de vista dos referidos pesquisadores. Conforme os PCN:

A resolução de problemas, na perspectiva indicada pelos educadores matemáticos, possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão ao 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. (BRASIL, 1998, p. 40).

Conforme previsto na BNCC (BRASIL, 2017), nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, o professor necessita assegurar aos estudantes a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver problemas complexos da vida cotidiana e do mundo do trabalho, durante a Educação Básica. De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017, p.266), “[...] é a observação desses elementos a serem assegurados durante o desenvolvimento de tarefas e atividades em sala de aula que constituem, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes.”. Nesse sentido, a observação das competências gerais previstas na BNCC (2017), visam garantir aos estudantes, tais direitos de aprendizagem. Vale destacar que, paralelamente a essas competências a serem observadas e habilidades a serem desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é enfatizado na Base a necessidade de articulação das experiências ou habilidades pertinentes à etapa da Educação Infantil por meio da progressiva sistematização dos conhecimentos adquiridos (BRASIL, 2017). Essa articulação deve ser proporcionada aos estudantes, segundo a BNCC, na medida que estes criem e descubram novas formas de relação com o mundo, desenvolvendo possibilidades de ler, escrever e formular hipóteses, testá-las ou descartá-las e assim elaborar conclusões acerca dos fenômenos estudados (BRASIL, 2017). Nesse sentido, a BNCC (2017) 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, 2017, p. 264).

Sendo assim, de acordo com as competências previstas na BNCC, os estudantes deverão utilizar conceitos e técnicas pertinentes aos diversos conteúdos de Matemática para resolver problemas, onde aplicarão conceitos, procedimentos e resultados na busca por soluções para a interpretação e entendimento destes conceitos (BRASIL, 2017).

Na mesma perspectiva do que está previsto na BNCC, Diniz (2001) relata que se faz necessário “[...] analisar a Resolução de Problemas como uma perspectiva metodológica a serviço do ensino e da aprendizagem de matemática ampliando a visão do ensino e derrubando a questão da grande dificuldade que os estudantes têm em resolver problemas.” (p.87). A autora ainda complementa afirmando que os estudantes dos anos iniciais do Ensino fundamental devem “[...] aprender a ler matemática, e ler para aprender matemática, pois só assim serão capazes de interpretar um texto matemático e resolver situações-problema.” (DINIZ, 2001, p. 71) e que “[...] bons problemas e situações próximas à realidade dos alunos, favorecem a troca opiniões e reflexões, desenvolvendo a aprendizagem integral do aluno nos anos iniciais do Ensino Fundamental.” (DINIZ, 2001, p. 97). Desse modo, o professor proporciona, durante suas aulas, que o estudante se torne protagonista do processo de aprendizagem, tornando-o capaz de se adaptar a novas situações, persistindo na busca por soluções aos vários problemas apresentados, tanto na sala de aula, quanto em sua vida diária.

Orientar o currículo para a solução de problemas significa procurar e planejar situações suficientemente abertas para induzir aos alunos uma busca e apropriação de estratégias adequadas não somente para darem resposta a perguntas escolares como também às da realidade cotidiana [...] sem habilidades ou estratégias o aluno não poderá resolver problemas. (POZO e PÉREZ 1998, p.14).

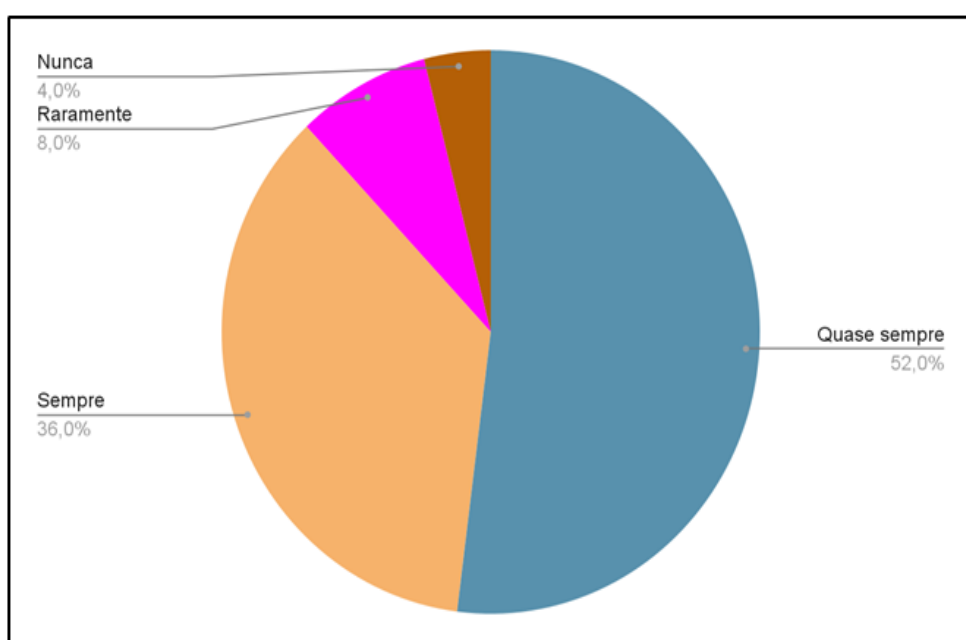
O ensino de Matemática por meio da Resolução de Problemas, é considerado por Onuchic e Allevato (2014), algo simultâneo que se constrói mútua e continuamente. Acreditam que seja uma das alternativas metodológicas mais adequadas para o ensino da Matemática atualmente, e sua eficácia dependerá da quebra de alguns paradigmas originados de uma educação tradicional que ainda

persiste em seus formalismos, tornando muitas vezes a Matemática ensinada na escola, como algo irrelevante, sem conexão com o mundo real (ONUCHIC; ALLEVATO, 2014).

#### 4.2 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES ACERCA DO MÉTODO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Esta seção apresenta uma análise dos dados encontrados no pré-questionário e pós-questionário, relativos às questões referentes à Resolução de Problemas entendida como método de ensino. Dessa forma, inicia-se a análise apresentando o Gráfico 5 no qual demonstram-se os dados coletados no pré-questionário, referentes às 25 respostas dadas à questão sete: “Com que frequência você resolve problemas em sala de aula?”.

**Gráfico 5** - Frequência sobre a resolução de problemas em sala de aula



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Depois de verificar essa frequência, organizou-se o Quadro 7 apresentando as categorias emergentes da análise das respostas dadas à questão de pesquisa número oito do pré-questionário: “Com que objetivos você oportuniza a resolução de problemas em sala de aula aos seus estudantes?”. Foram analisadas 25 respostas, onde surgiram quatro respostas que não se referiam a pergunta realizada. Nas 21 respostas consideradas pertinentes, foram selecionados 40 fragmentos dos quais

elaboraram-se 37 categorias iniciais, das quais emergiram 31 categorias intermediárias, culminando em oito categorias finais.

**Quadro 7 - Categorias emergentes da análise das percepções sobre os objetivos a serem desenvolvidos com a Resolução de Problemas no pré-questionário**

<b>Categorias Iniciais</b>	<b>Categorias Intermediárias</b>	<b>Categorias Finais</b>
Estimulação a capacidade de pensar (1)	Estimulação ao desenvolvimento do pensamento (1)	Estimulação ao desenvolvimento do pensamento (10)
Estimulação ao pensamento sobre algo (1)	Estimulação ao desenvolvimento do pensamento dos estudantes (1)	
Estímulo à reflexão (1)	Estímulo à reflexão (1)	
Desenvolvimento do pensamento (2)	Desenvolvimento do pensamento (4)	
Desenvolvimento do pensamento dos estudantes (1)		
Aprendam a pensar (1)		
Estímulo ao pensamento crítico (1)	Estimulação ao pensamento crítico (1)	
Conversa e entendimento (1)	Conversa e entendimento (1)	
Desenvolvimento da análise e síntese (1)	Desenvolvimento da análise e síntese (1)	
Desenvolvimento do raciocínio lógico em diversas situações (1)	Desenvolvimento do raciocínio lógico (3)	
Desenvolvimento do raciocínio lógico (2)		
Desenvolvimento do raciocínio (2)	Desenvolvimento do raciocínio (3)	
Desafio (1)	Desafio (1)	
Possibilitar o desenvolvimento do raciocínio (1)		

<b>Categorias Iniciais</b>	<b>Categorias Intermediárias</b>	<b>Categorias Finais</b>	
Continuação			
Desenvolvimento do raciocínio lógico matemático (1)	Desenvolvimento do raciocínio lógico matemático (1)		
Capacidade de pensar sobre diferentes situações (1)	Capacidade de criação de hipóteses e estratégias de resolução (1)	Criação de hipóteses e estratégias de resolução (7)	
Verificação de possíveis soluções (1)	Criação de hipóteses e estratégias de resolução (1)		
Criação de hipóteses pelos estudantes (1)	Criação de hipóteses (1)		
Estímulo à superação de dificuldades em busca de soluções (1)	Estimulação à superação de dificuldades em busca de solução (1)		
Construção de estratégias para chegar no objetivo final (1)	Construção de estratégias de resolução (1)		
Harmonizar e incentivar o estudante a buscar soluções (1)	Incentivo ao estudante a buscar soluções (1)		
Exploração de diferentes soluções em busca da resolução (1)	Exploração diferentes soluções em busca da resolução (1)		
Desenvolvimento da habilidade de resolução de problemas (1)	Desenvolvimento da habilidade de resolução de problemas do cotidiano (1)		Desenvolvimento da habilidade de resolver problemas (4)
Motivação na busca por resolver desafios (1)	Motivação para resolver desafios (1)		
Desenvolvimento da capacidade de solucionar desafios (1)	Desenvolvimento da capacidade de solucionar desafios (1)		
Busca por resoluções (1)	Desenvolvimento de estratégias de resolução (1)		
Desenvolvimento da organização (1)	Desenvolvimento da organização no estudante (1)		
Desenvolvimento do diálogo e respeito às diferentes opiniões (1)	Desenvolvimento do diálogo e respeito a opiniões divergentes (1)		

Categorias Iniciais	Categorias Intermediárias	Categorias Finais
Conclusão		Desenvolvimento da autonomia (4)
Oportunização da autonomia (1)	Desenvolvimento da autonomia (2)	
Desenvolvimento da autonomia nas resoluções (1)		
Entendimento de conceitos matemáticos (1)	Entendimento de conceitos matemáticos (2)	Entendimento de conceitos matemáticos (3)
Entendimento de quantidades e diferenças (1)		
Desconstrução de ideias equivocadas (1)	Desconstrução de ideias equivocadas (1)	
Estímulo a capacidade de pesquisa (1)	Estímulo a pesquisa (1)	Estimulação ao desenvolvimento da pesquisa (3)
Pesquisa (1)	Pesquisa (1)	
Instigar a curiosidade ao aprendizado (1)	Instigar o estudante a curiosidade ao aprendizado (1)	
Desenvolvimento da criatividade (1)	Desenvolvimento da criatividade no estudante (1)	
<b>Total: 37</b>	<b>Total: 31</b>	<b>Total: 08</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Analisando as respostas dadas a essa questão do pré-questionário, pode-se observar que muitas delas vão ao encontro dos objetivos descritos por Dante para o ensino por meio da Resolução de Problemas.

Sobre as categorias finais, destacam-se a **Estimulação ao desenvolvimento do pensamento**, que obteve o maior número de excertos significativos, totalizando dez afirmações. Essa categoria evidencia que estes professores oportunizam a resolução de problemas com objetivos de estimular a capacidade de pensar dos estudantes, desenvolvendo assim seu pensamento e sua capacidade de análise e síntese. Tais percepções, estão presentes em: “*Estimular a capacidade de pensar de diferentes formas*” (P4.8); “*Com o objetivo de os estudantes pensarem sobre algo*” (P5.8); “*Estimular a reflexão*” (P6.8); “*Estimular o pensamento crítico e a pesquisa*” (P17.8) e “*Desenvolver análise e síntese, respeito às diversas opiniões, discussão*” (P21.8). Ao encontro dessas afirmações, tem-se os ditos de Dante (1991) ao apontar

que “[...] a conveniência não tanto de falar de ensinar a resolver problemas, mas de ensinar a pensar matematicamente”, durante a qual o estudante modela, simboliza, abstrai e aplica ideias matemáticas em múltiplas situações, tornando os problemas o ponto de partida para as discussões matemáticas.

A categoria **Desenvolvimento do raciocínio lógico** surgiu a partir de oito excertos significativos. Algumas das afirmações que compuseram a categoria estão descritas quando os professores afirmam que seus objetivos com a resolução de problemas são: “*Para o desenvolvimento do raciocínio lógico envolvendo diversas situações*” (P3.8), “*Fazê-los raciocinar*” (P8.8), “*Com o objetivo de desafiar o aluno, possibilitando o desenvolvimento do raciocínio*” (P18.8) “*Desenvolvimento da faculdade de raciocínio*” (P20.8), explicitando que estes professores propõem a resolução de problemas com o objetivo de possibilitar o desenvolvimento do raciocínio lógico de seus estudantes em diversas situações. Essas percepções vão ao encontro das afirmações sobre o raciocínio lógico adquiridas com a resolução de problemas, defendidas por Echeverria e Pozo (1998): “A Resolução de Problemas que envolve a adoção de estratégias e procedimentos opostos à intuição ou às regras heurísticas habitualmente empregadas em contextos informais. O ensino por meio da resolução de problemas deve promover e consolidar o uso de novas formas de pensar e raciocinar[...]”. Os professores percebem que ao possibilitar que os estudantes resolvam problemas em sala de aula, estão favorecendo que eles desenvolvam seu raciocínio lógico ao optarem pela criação de estratégias de resolução ao invés de regras e cálculos já instituídos.

Além disso, os participantes da pesquisa destacaram que oportunizam a resolução de problemas em sala de aula com o objetivo de capacitar os estudantes a construir estratégias para chegar à solução e perceber que os problemas podem ter diferentes soluções. Essas percepções constituíram a categoria **Criação de hipóteses e estratégias de resolução** composta por sete fragmentos significativos: “*Estimular a capacidade de pensar sobre diferentes situações*” (P4.8); “*Ver as possíveis soluções e os vários caminhos até chegar a resolução*” (P7.8) e “*Com objetivo de harmonizar e incentivar o aluno a buscar soluções*” (P17.8). Segundo Toledo (2007), um problema matemático deve sugerir uma situação em que o estudante esteja em constante investigação, sendo desafiado a elaborar estratégias e ir em busca da descoberta para resolver determinadas questões e Polya (2006)



ressalta que um melhor entendimento de estratégias ao resolver problemas, pode exercer positivamente uma influência sobre o ensino de Matemática e que a sensibilidade dos professores em relação aos os processos de raciocínio de seus estudantes, pode ser uma variável fundamental na aquisição de conhecimentos matemáticos.

A categoria **Desenvolvendo habilidades de resolver problemas**. Sobre essa categoria relacionado aos conceitos apresentados pela pesquisadora surgiram inúmeras contribuições. P6 afirmou que: *“Eu associava a Resolução de Problemas a conteúdo. Não havia pensado nela como uma Metodologia. Pra mim, é um conceito bem novo, diferente. É um pensar mais complexo, bem diferente do ensino tradicional e até para os pais é difícil aceitar o novo”*. E, P7, complementou afirmando que: *“Realmente utilizamos a resolução de problemas em sala de aula, geralmente após conteúdos ensinados para o estudante”*. Nos questionários, emergiram quatro fragmentos significativos, sejam eles: *“[...] motivar os alunos na busca por resolver desafios”* (P3.8); (P1.8) *“[...]desenvolver a habilidade de resolução de problemas relacionando os com suas vivências”* (P1.8); *“Desenvolver a capacidade de solucionar desafios”* (P16.8); e *“Conversar e ajudar a entender, para conseguir resolver”* (P19.5).

Pozo (1998) afirma que é necessário que professores possibilitem problemas cada vez mais abertos, pois estes, requerem dos estudantes a interiorização de estratégias e isto pode ajudá-los a consolidar suas habilidades.

A categoria **Desenvolvimento da autonomia** apresentando quatro excertos, merece destaque, quando o professor relata que oportuniza a resolução de problemas em sala de aula: *“Com o objetivo de oportunizar a autonomia bem como desenvolver a habilidade de resolução de problemas relacionando os com suas vivências”* (P1.8); *“Com o objetivo de os estudantes pensarem sobre algo, ter autonomia na resolução”* (P5.8). Essas percepções vão ao encontro das afirmações de Onuchic e Allevato (2014, p.40), na qual destacam: *“[...] a necessidade de superar práticas ultrapassadas de transmissão de conhecimento e transferir para o aluno a responsabilidade por sua própria aprendizagem, colocando-o como protagonista de seu processo de aprendizagem”*. Desta forma, o desenvolvimento da criatividade e da autonomia são promovidos entre os estudantes. Aqui as autoras reafirmam que o ensino de Matemática deve cada vez mais favorecer que o estudante realize reflexões, articule suas ideias e possa expressá-las de maneira autônoma.

Na elaboração da categoria **Entendimento de conceitos matemáticos**, os professores pesquisados propõem problemas matemáticos aos seus estudantes com o objetivo de “*Entender conceitos matemáticos*” (P6.8); (P14.8) “*De modo a entender a quantidade, diferenças*” (P14.8) e “*Desconstrução de ideias equivocadas*” (P20.8), os professores demonstram a preocupação em desenvolver conceitos matemáticos e desconstruir ideias equivocadas que podem surgir com a resolução dos problemas. Estes objetivos estão em consonância com a perspectiva de Onuchic e Allevato (2014) tendo como premissa que a aprendizagem se realiza por meio da construção dos conceitos pelo próprio estudante, quando lhe são oportunizadas situações de resolução de problemas.

Sobre a categoria **Estimulação ao desenvolvimento da pesquisa**, tem-se apenas dois fragmentos: “*Estimular o pensamento crítico e a pesquisa*” (P17.8); e, “*Desenvolver no estudante a capacidade de realizar pesquisas*” (P 21.8). Essas afirmações mostram que os professores percebem que por meio da resolução de problemas é possível criar um ambiente de pesquisa em sala de aula, no qual seja possível estimular a criticidade. Nesse sentido, Onuchic e Allevato (2014) afirmam que o professor, enquanto mediador dos processos de ensino e de aprendizagem, deve disponibilizar aos estudantes uma diversidade de recursos que respeitem os estilos de aprendizagem, incluindo Modelagem Matemática, investigações, projetos, entre outros recursos.

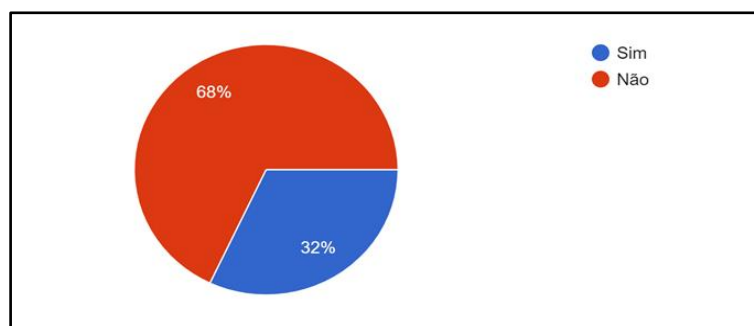
Em relação a categoria **Estimulação ao desenvolvimento da criatividade**, onde obteve-se apenas um excerto, o P21 afirma: “*Desenvolver raciocínio lógico, organização, criatividade, análise e síntese, respeito as diversas opiniões, discussão, pesquisa*”. Este professor afirma sobre muitos objetivos que busca desenvolver no estudante, no qual o desenvolvimento da criatividade destaca-se como uma nova categoria emergente. Polya (2006), ressalta a importância da escolha de problemas adequados ao conhecimento prévio do estudante, com objetivos bem definidos: “[...] o problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e criatividade do estudante, colocando em jogo as faculdades inventivas, quem o resolve, pelos seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta.” (p.5).

A partir dessas categorias verifica-se que a maioria dos professores pesquisados possuem percepções prévias que convergem aos objetivos a serem desenvolvidos com o método, demonstrando as possibilidades de aprendizagem que

são proporcionadas e as habilidades que são desenvolvidas no estudante quando os professores optam pela utilização desse método em suas aulas de Matemática.

Da mesma forma e utilizando critérios de classificação das respostas, foi quantificada a questão cinco do pós-questionário, referentes à “Você já tinha utilizado a Resolução de Problemas como método de ensino antes das intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora?”. Para evidenciar as respostas dadas elaborou-se o gráfico 6.

**Gráfico 6:** Frequência sobre a utilização da Resolução de Problemas como método e ensino



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Em seguida, a descrição da análise da questão seis do Pós-questionário referente às respostas dos professores pesquisados sobre “Se sim, as etapas que você seguia eram semelhantes às propostas pelas autoras estudadas e quais etapas você não conhecia ou não utilizava?”.

Percebeu-se, a partir da análise das respostas dadas pelos 25 professores pesquisados, que 13 deles não utilizavam as etapas do método Resolução de Problemas propostas pelas autoras estudadas. Entre as justificativas, o P2.6 relata que “*Não utilizava essas etapas, pois era uma proposta mais simples*”, P13.6 afirma que “*Não conhecia o método*”. Os sete professores que utilizavam as etapas da Resolução de Problemas fizeram afirmações do tipo: “*Sim. Já utilizava, mas não em todas as etapas*” (P13.6); “*Sim. As etapas eram semelhantes*” (P2.6 e P16.6); e, “*Sim, mas não utilizava as etapas da Plenária e também a etapa do Consenso das respostas dadas pelas crianças*” (P15.6). Cinco professores não responderam à questão

Em relação às etapas a serem seguidas durante a Resolução de Problemas, a maioria dos professores percebeu que não desenvolve todas as etapas apresentadas nas intervenções pedagógicas realizadas, durante a qual a pesquisadora detalhou cada uma das dez etapas, conforme Onuchic e Allevato (2014, p.45):

(1) proposição do problema; (2) leitura individual; (3) leitura em conjunto; (4) resolução do problema; (5) observar e incentivar; (6) Registro das resoluções na lousa; (7) plenária; (8) busca do consenso; (9) formalização do conteúdo e (10) proposição e resolução de novos problemas.

Vale ressaltar que, durante as intervenções, foi apresentado aos professores um modelo de proposta de ensino elaborada pela pesquisadora, perpassando por todas as etapas do método. Ficou evidente a percepção dos professores em relação à necessidade de desenvolver todas as etapas do método para atingir os objetivos propostos com os estudantes.

#### 4.3 DIFERENÇAS ENTRE RESOLVER PROBLEMAS E A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Com o objetivo de verificar mudanças nas percepções dos professores quanto as diferenças entre apenas resolver problemas e utilizar o método ao resolver problemas, foi feita a questão sete do pós-questionário: “Na sua opinião, quais as principais diferenças, caso existam, entre apenas resolver problemas em sala de aula e utilizar a Resolução de Problemas como um método de ensino?”. As respostas foram organizadas em uma planilha, onde inicialmente, as respostas na íntegra foram fragmentadas para posterior releitura da pesquisadora. Emergindo então, 31 unidades de significado, agrupadas por semelhanças. Esse agrupamento originou 31 categorias iniciais, 31 categorias intermediárias que culminaram em seis categorias finais. Tais categorias estão organizadas no Quadro 8.

**Quadro 8** - Categorias emergentes da análise das respostas dadas pelos professores pesquisados referentes às diferenças entre apenas resolver problemas e utilizar o método Resolução de Problemas

<b>Categorias Iniciais</b>	<b>Categorias Intermediárias</b>	<b>Categorias Finais</b>
Explora as diversas formas de utilizar determinado conceito	Exploração das diversas formas de utilizar determinado	

<b>Categorias Iniciais</b>	<b>Categorias Intermediárias</b>	<b>Categorias Finais</b>
até chegar na sua formalização (1)	conceito até chegar na sua formalização (1)	Apresenta o problema como fonte geradora para a construção dos conceitos matemáticos (8)
Problema matemático como fonte geradora do conteúdo e sua formalização (1)	Problema matemático como fonte geradora do conteúdo e sua formalização (1)	
Parte-se do problema deles para introduzir o conteúdo e não o contrário (1)	Inicia-se com o problema para introduzir o conteúdo e não o contrário (1)	
Aprendizagem seja construída gradativamente formalizando o	Construção de aprendizagem significativa (1)	
Continuação		
conteúdo de forma significativa (1)		
Problema é a fonte geradora para construção de conceitos matemáticos (1)	Problema é a fonte geradora para construção de conceitos matemáticos (1)	
Método de resolução de problemas é mais abrangente (1)	Método mais abrangente (1)	
Possibilidade de várias respostas para os problemas propostos (1)	Possibilidade de várias respostas (1)	
Etapas a serem seguidas na resolução (1)	Etapas a serem desenvolvidas na resolução (1)	
Organização e sentido à uma aprendizagem significativa (1)	Possibilidade de organização e desenvolvimento de uma aprendizagem significativa (1)	Possibilita uma aprendizagem significativa (7)
Contrário de somente proposição de atividades (1)	Diferente de proposição de atividades (1)	
Qualidade das atividades (1)	Qualificação do processo de aprendizagem (1)	
Auxilia os estudantes na busca por uma nova percepção de conhecimento (1)	Possibilita aos estudantes uma busca por uma nova percepção de conhecimento (1)	

<b>Categorias Iniciais</b>	<b>Categorias Intermediárias</b>	<b>Categorias Finais</b>	
Oportuniza aos estudantes um maior envolvimento no trabalho proposto (1)	Maior envolvimento no trabalho proposto (1)		
Busque o conhecimento gradativamente (1)	Busca pelo conhecimento de forma gradativa (1)		
Conhecimento (1)	Conhecimento (1)		
Análise e observação como o nosso aluno pensa (1)	Utilização do método possibilita analisar e observar como o estudante pensa (1)	Desenvolvimento do pensamento e raciocínio do estudante (7)	
Favorece que o estudante se torne pensante (1)	Possibilita que o estudante se torne pensante (1)		
Continuação			
Pensamento autônomo (1)	Pensamento autônomo (1)		
Faz com que os alunos pensem mais (1)	Faz com que os alunos pensem mais (1)		
Ensina o estudante a pensar (1)	Desenvolvimento do pensamento (1)		
Limita o raciocínio do estudante apenas resolvendo problemas (1)	Utilização do método possibilita o desenvolvimento do raciocínio do estudante (1)		
Possibilita o exercício do raciocínio do estudante (1)	Possibilita o exercício do raciocínio (1)		
Ensina o estudante a buscar respostas possíveis (1)	Busca por possíveis soluções (1)		Criação de hipóteses e estratégias de resolução (4)
Criação de hipóteses (1)	Criação de hipóteses de resolução (1)		
Mobilização diferentes estratégias para buscar a solução (1)	Mobilização de diferentes estratégias para buscar a solução (1)		
Possibilita questionamentos ao estudante (1)	Possibilita questionamentos ao estudante (1)		

<b>Categorias Iniciais</b>	<b>Categorias Intermediárias</b>	<b>Categorias Finais</b>
Busca pelo desenvolvimento de competências e habilidades (1)	Desenvolvimento de competências e habilidades (1)	Desenvolvimento de competências e habilidades (3)
Desenvolve diversas habilidades (1)	Desenvolve diversas habilidades (1)	
Possibilidade de desenvolvimento de habilidades (1)	Desenvolvimento de habilidades na busca por soluções para os problemas diversos (1)	
Importância da utilidade do método para resolver problemas (1)	Importância e utilidade do método para resolver problemas (1)	Importância e utilidade do método Resolução de Problemas (2)
Conclusão		
Nova percepção quanto a resolução problema (1)	Percepção diferente sobre a resolução problema (1)	
<b>Total: 31</b>	<b>Total: 31</b>	<b>Total: 06</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A análise dessa questão do pós-questionário possibilitou verificar que dois professores não perceberam diferenças entre a técnica resolver problemas e o método Resolução de Problemas. Isso fica explícito na resposta dada pelo P17.7: *“Não a diferença, pois os dois casos você tem que achar uma solução do problema”*. Dois professores não responderam a esta pergunta e 21 professores afirmaram que existem diferenças. Cinco professores expõem em suas respostas, algumas diferenças negativas quanto a apenas resolver problemas em sala de aula. Os professores afirmam que quando o estudante apenas resolve problemas em sala de aula o ensino se torna algo mecânico, envolvendo apenas a memorização de conteúdos, geralmente os dados estão explícitos no problema, necessitando que o estudante busque apenas uma resposta entendida como solução e o problema se torna uma tarefa que precisa ser resolvida apenas utilizando conteúdos matemáticos. Em relação às diferenças positivas nas aulas com a utilização do método Resolução de Problemas, estão descritas a seguir as seis categorias finais emergentes.

A categoria final com mais excertos encontrados foi **Apresenta o problema como fonte geradora para a construção dos conceitos matemáticos** ocorreu a partir de dez fragmentos que possuíam afirmações como “*Quando usado como método é possível explorar as diversas formas de utilizar determinado conceito até chegar na sua formalização*” (P 3.7); “*O método de resolução proporcionará que a aprendizagem seja construída gradativamente formalizando o conteúdo de forma significativa*” (P 13.7); e, “*O problema como método de ensino é visto como gerador, a partir do problema é que os alunos vão construir os conceitos matemáticos*” (P 18.7). Esses relatos evidenciam que os professores perceberam a importância de entender o problema como ponto de partida para a construção de conceitos matemáticos. Essas percepções convergem à visão de Lester Jr. (2012), quando explicitam as três abordagens da resolução de problemas, destacando que no ensino *por meio* da Resolução de Problemas, entende-se o problema como ponto de partida e não como a definição matemática. Adicionado a isso, os autores afirmam que essa abordagem gera um ambiente propício para aprender Matemática, pois evita que a resolução de problemas seja tratada apenas após o ensino de conceitos e habilidades matemáticas. (LESTER JR., 2012).

As percepções dos professores que compuseram a categoria final **Possibilita uma aprendizagem significativa**, a partir de sete excertos, estão baseadas em relatos como: “*No método de resolução de problemas é possível organizar e dar um sentido a aprendizagem*” (P1.7); “*O método proporciona qualidade nas atividades*” (P 9.7); e, “*Auxilia os estudantes na busca por uma nova percepção de conhecimento*” (P10.7). Esses professores afirmam que uma das diferenças existentes entre apenas resolver problemas e utilizar a Resolução de Problemas como método de ensino, é que possibilita ao estudante uma aprendizagem significativa dos conceitos matemáticos. Vila e Callejo (2006, p.164) enfatizam que um dos diversos objetivos dos problemas propostos aos estudantes é motivá-los e tornar significativa a introdução de uma noção, tornando os problemas ferramentas de aprendizagem, onde os estudantes “aprendem resolvendo problemas”. Nesse sentido, o método resolução de Problemas qualifica o processo de ensino e aprendizagem, pois possibilita aos estudantes novas percepções em relação aos conceitos matemáticos estudados e presentes nos problemas.



Os relatos de sete professores compuseram a categoria final **Desenvolvimento do pensamento e raciocínio do estudante**, pois percebem que a utilização do método Resolução de problemas favorece que o estudante desenvolva seu pensamento. Essas afirmações estão evidentes nos ditos do P7.7: “*Ensina o aluno a pensar, buscar as respostas possíveis*”; e de P 8.7: “*A resolução de problemas faz com que os alunos pensem mais*” e (P15.7) “*Faz com que o aluno se torne pensante*”.

Para esses professores, utilizar o método Resolução de Problemas possibilita o exercício do raciocínio do estudante e o desenvolvimento de seu pensamento de forma autônoma, diferentemente de apenas resolver problemas, no qual limita o raciocínio do estudante; o que está de acordo com os estudos de Vila e Callejo (2006 p. 168), ao apontarem que um dos objetivos da Resolução de Problemas é fazer com que os estudantes “Aprendam a pensar matematicamente.”, sendo assim, os problemas propostos em aula, “[...] devem favorecer a estruturação do pensamento matemático, desempenhando um papel essencial como ferramenta didática.”.

Sobre a categoria **Criação de hipóteses e estratégias de resolução**, quatro professores afirmam que ao utilizar o método Resolução de Problemas ao resolver problemas em sala, estão ensinando os estudantes a buscarem respostas possíveis; possibilitando questionamentos; criando hipóteses e mobilizando diferentes estratégias para buscar a solução adequada. Essas afirmações são perceptíveis em: “*Quando apenas resolvemos problemas os dados estão explícitos e na resolução de problemas são mobilizadas diferentes estratégias para buscar a solução*” (P10.7); “*A qualidade das atividades, a possibilidade de várias respostas, criação de hipóteses*” (P17.7) e “*Ensina o aluno a pensar, buscar as respostas possíveis*” (P21.7). Cai e Lester (2012), afirmam que um problema bem elaborado deve sempre desafiar o estudante e, principalmente, ser proposto no início de uma aula, como um problema gerador proposto, antes da exposição do conteúdo apresentado pelo professor; onde este, deve reconhecer e valorizar diferentes caminhos e soluções apresentados pelos estudantes, estimulando assim, a curiosidade, trabalhando as hipóteses e os erros cometidos, até que, por meio do diálogo se alcance o que seria a “resposta correta” possa demonstrar a construção do conhecimento.

Duas respostas exaltam a **Importância e utilização do método Resolução de Problemas**. Isso fica evidente quando P2.7 afirma “*Não vejo hoje outra forma para resolver um problema sem usar a metodologia de resolução de problemas, embora*

*seja importante o prévio conhecimento, ou o conceito de números e das operações matemáticas” e P12.7, “Mudou com o conhecimento passado pela pesquisadora, uma percepção diferente na resolução de problemas”.* Sobre esta importância da utilização do método nas aulas de matemática, Vila e Callejo (2006 p.9) afirmam que “aprender a pensar” é um dos argumentos que justificam aprender Matemática, sendo o pensar uma das atividades centrais da pessoa. Esses processos de pensamento, podem se tornar objetos de aprendizagem, na medida em que o estudante enfrenta situações-problema. O método Resolução de Problemas

[...] estimula os estudantes a abordarem situações novas, a responderem questões para as quais não conhecem uma resposta mecânica, a elaborarem estratégias de pensamento, a fazerem perguntas, a aplicarem seus conhecimentos e habilidades a outras situações. (VILA; CALLEJO, 2006 p.9).

A categoria final **Desenvolvimento de competências e habilidades** emergiu a partir da percepção de três professores cujas respostas foram: *“E quando utilizamos a resolução de problemas buscamos desenvolver competências e habilidades”* (P16.7); *“O método de resolução de problemas é mais abrangente, desenvolvendo diversas habilidades”* (P17.7); e, *“Com a Resolução de Problemas é possível desenvolver no estudante habilidades que ele poderá usar para solucionar situações que não sejam só as matemáticas”* (P21.7). Nessa mesma perspectiva, Proença (2018) afirma que uma das diferenças entre apenas resolver problemas em sala de aula e propor aos estudantes uma situação matemática que se torne um problema, é a necessidade do estudante em mobilizar conceitos matemáticos aprendidos para chegar a uma resposta. Desta forma, não se trata de utilizar uma fórmula ou regra conhecida, pois quando isto acontece, o problema se torna um exercício (PROENÇA, 2018).

Destaca-se que cinco professores ao responderem esta questão, trouxeram em seus fragmentos que quando o estudante apenas resolve problemas, a aprendizagem se torna algo mecânico, porque os dados estão explícitos nos problemas e o objetivo com a aprendizagem é que o estudante encontre a resposta correta para o problema proposto e utilize os conteúdos matemáticos aprendidos para chegar a solução; isto fica evidente com as afirmações *“Apenas resolver o problema, acredito que limita o raciocínio do aluno e também deixamos de analisar e observarmos como o nosso aluno pensa”* (P11.7); *“Apenas resolver problemas será algo mecânico envolvendo*

*apenas memorização” (P 13.7) e “Resolver problemas não favorece ao estudante pensar ,pois a resposta será no automático” (P 15.7).* Essa percepção corrobora a um modelo de resolução de problemas descrito por Vila e Callejo (2006, p.159), onde os estudantes aprendem por “[...] acumulação de conduta a imitar. e o saber matemático consiste em reproduzir, no momento adequado e da forma prescrita, uma série de conhecimentos e aprendem por meio de uma sequência de tarefas hierarquicamente estruturadas [...]”; esse modelo atribui o papel à resolução de problemas em aula a aspectos mecanicistas, defende os autores.

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

Este capítulo teve por objetivos identificar as percepções prévias dos professores sobre as questões relativas à utilização do método Resolução de Problemas em sala; a frequência de sua utilização e os objetivos a serem desenvolvidos ao proporcionar a resolução de problemas nas aulas de matemática.

Após a análise dessas percepções prévias, buscou-se verificar de que modo as intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora modificaram as percepções prévias dos professores participantes, quando são questionados sobre a utilização do método e as etapas que seguiam na Resolução de Problemas antes das intervenções pedagógicas realizadas, bem como sobre a existência de diferenças entre apenas resolver problemas em sala de aula e possibilitar a utilização do método Resolução de Problemas aos estudantes.

Ao analisar os fragmentos presentes no pré-questionário, percebeu-se que a maioria dos professores sempre ou quase sempre resolve problemas em sala de aula. Como justificativa a essa afirmação, descreveram que possibilitam a resolução de problemas em sala de aula com o intuito de desenvolver a autonomia e o raciocínio lógico do estudante; assim como estimulá-los a desenvolver seu pensamento, principalmente ao criar hipóteses e estratégias de resolução, favorecendo assim, o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas.

Uma grande parte dos professores já havia utilizado a Resolução de Problemas como método de ensino antes das intervenções realizadas pela pesquisadora. Entretanto, afirmaram que não desenvolviam todas as dez etapas previstas pelo método difundido por Onuchic e Allevato (2014), cuja ênfase foi dada durante as intervenções pedagógicas realizadas.

Em relação às diferenças entre apenas resolver problemas e utilizar o método Resolução de Problemas em sala de aula, a maioria dos professores percebe que apenas resolver problemas em sala de aula se torna algo mecânico e sem sentido para o aprendizado do estudante. Ao participarem das intervenções pedagógicas realizadas e desenvolverem as propostas de ensino com os estudantes, evidenciaram que o conhecimento adquirido contribuiu positivamente para o desenvolvimento dos estudantes, pois quando utilizam o método, criam-se condições para uma aprendizagem significativa, entendendo o problema como a fonte geradora para a construção de conceitos matemáticos. Com esse contexto, os estudantes são motivados a criar hipóteses e estratégias de resolução e percebem que os problemas podem ter mais de uma solução satisfatória, adquirindo conhecimento e desenvolvendo seu raciocínio lógico.

Destaca-se que os professores afirmam que o método Resolução de problemas é mais abrangente, possibilitando o maior desenvolvimento do pensamento dos estudantes e, conseqüentemente, a aquisição de competências e habilidades para o ensino da Matemática.

## 5 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS DURANTE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O capítulo cinco apresenta uma análise das respostas dadas às questões do pré e pós questionários, realizados com os professores participantes da pesquisa, com o objetivo de identificar as percepções prévias desses professores sobre o conceito de habilidade e de competência, além de verificar possíveis mudanças nessas percepções ao longo da realização de intervenções pedagógicas desenvolvidas pela pesquisadora, assim como analisar as percepções sobre as habilidades desenvolvidas com a resolução de problemas e as competências desenvolvidas com a resolução de problemas. A análise foi feita a partir da fragmentação de todas as respostas obtidas, e por meio de suas ressignificações elaboraram-se unidades de significado que ao serem agrupadas por semelhanças possibilitaram a emergência de categorias iniciais, intermediárias e finais.

### 5.1 O QUE É HABILIDADE E COMPETÊNCIA: ALGUMAS DEFINIÇÕES

A aprendizagem é um processo contínuo de aquisições de habilidades, no qual, os desenvolvimentos cognitivo, emocional, físico e social consistem em transformações que alteram a maneira de a pessoa compreender e realizar suas interações com o mundo e consigo mesma, resultando em contínuas aprendizagens (PAIVA, 2016). Para Demo (2010), a aprendizagem dos indivíduos é uma habilidade/competência que está relacionada com atividades desenvolvida a vida toda. Esse conceito envolve a construção do conhecimento e a capacidade de utilizá-lo para intervir e fazer história (DEMO, 2010).

Na BNCC (BRASIL, 2017, p. 8) define-se competência como sendo a “[...] mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do exercício da cidadania e do mundo do trabalho.”. Essa visão vai ao encontro da perspectiva de Perrenoud (2001, p. 19-31) ao descrever competência como: “[...] a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações, etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações.”. O autor complementa afirmando que ter competência é ter saberes associados às condições pessoais (capacidades) para a utilização de informações adquiridas no dia a dia com o intuito de resolver situações-

problema, usando as competências para um fim a ser alcançado com êxito (PERRENOUD, 2001).

De acordo com Macedo (2005, p. 69), “[...] competência é uma habilidade de ordem geral, enquanto a habilidade é uma competência de ordem particular, específica.”, e as habilidades devem ser desenvolvidas na busca de competências. Sobre competências, o autor identifica três modos de entendimento:

*Competência como condição prévia do sujeito, herdada ou adquirida, significando formas de aquisição de competência pelo indivíduo, mas também pode se referir a uma perda - permanente ou transitória dessa competência. Competência como condição do objeto, independente do sujeito que o utiliza. Essa competência é exemplificada pelo autor quando, por exemplo, na escola, julgamos um professor pelo livro que adota, da escola em que leciona, do bairro onde mora e Competência relacional, sendo esta interdependente, não bastando ao indivíduo ser muito entendido em uma matéria e possuir objetos potentes e adequados, pois o importante sobre esta concepção de competência é como esses fatores interagem. Estas três formas de competência referem-se a dimensões de uma mesma realidade do indivíduo, onde na prática uma não anula a outra (MACEDO, 2005, p. 70).*

A BNCC (BRASIL, 2017), aponta a educação integral do estudante como principal diretriz da Educação Básica brasileira, apresentando que:

[...] a Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva. Significa, ainda, assumir uma visão plural, singular e integral da criança, do adolescente, do jovem e do adulto – considerando-os como sujeitos de aprendizagem – e promover uma educação voltada ao seu acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno, nas suas singularidades e diversidades. (BRASIL, 2017, p. 14).

Esse documento determina as competências gerais e específicas que devem ser desenvolvidas em todas as etapas da Educação Básica. Sobre cada competência a ser desenvolvida, são apresentadas habilidades e aprendizagens essenciais aos estudantes, que devem ser igualmente desenvolvidas, independentemente da região do Brasil que o estudante estiver naquele momento, promovendo assim, a erradicação das desigualdades educacionais brasileiras e buscando a melhoria na qualidade do ensino do nosso país. De acordo com a BNCC, o Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como:

[...] as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. (BRASIL, 2017, p. 264).

De acordo com o documento, o desenvolvimento dessas competências e habilidades está relacionado às diversas formas de como a aprendizagem matemática está organizada, com base em situações da vida cotidiana dos estudantes e nas demais áreas de conhecimento da Matemática.

Adicionado a isso, “[...] 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” (BRASIL, 2017, p.265)

Em consonância com as competências gerais da Educação Básica, o componente curricular de Matemática deve garantir o desenvolvimento de competências específicas, onde destacam-se quatro, no que se refere à Resolução de Problemas:

Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático- utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens ; Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL, 2017, p. 267).

Freire (1997, p.25) afirma que “[...] saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.”. O autor complementa dizendo que os conteúdos devem estar relacionados à realidade social e privilegiando o momento histórico em que o sujeito está inserido, pois considera o educando como cidadão, fazendo parte de uma sociedade em constante transformação na qual está inserido.

Sobre o termo habilidade, etimologicamente, de acordo com o dicionário Aurélio (2021), *habilidade* é uma palavra com origem no latim, *habilitas.atis*, que significa a característica ou particularidade daquele que é hábil; capacidade, destreza, agilidade; demonstração de destreza, engenho. As habilidades são essenciais na ação, mas demandam domínio de conhecimentos para que se forme a ideia de competência; um

conjunto de habilidades que se somam aos conhecimentos de uma pessoa formam uma competência (PERRENOUD, 1999). O autor considera a habilidade como sendo uma espécie de unidade da competência, pela qual o saber fazer e o saber ser considerados habilidades estão associados aos conhecimentos do indivíduo, formando assim, a ideia de competência.

Sobre o termo habilidade, Macedo (2005, p.71) define como: “[...] aplicações práticas de uma determinada competência para resolver uma situação complexa.” O autor ainda complementa afirmando que: “[...] a ação física ou mental que indica a capacidade adquirida” (MACEDO, 2005, p.72). Desta forma: “[...] identificar variáveis, compreender fenômenos, relacionar informações, analisar situações-problema, sintetizar, julgar, correlacionar e manipular, são exemplos de habilidades que devem ser desenvolvidas na busca por competências.” (MACEDO, 2005, p.72).

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017, p.266) “[...] as habilidades são capacidades aprendidas, por meio de experiências, expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos estudantes nos diferentes contextos escolares”. Desta forma, ao desenvolver uma competência, estamos mobilizando várias habilidades que juntas proporcionam o domínio em determinado contexto; e para garantir o desenvolvimento de competências específicas, cada componente curricular apresenta um conjunto de habilidades que estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos). Conforme a BNCC (2017, p.266) “[...] as habilidades são apresentadas segundo a necessária continuidade das aprendizagens ao longo dos anos, crescendo progressivamente em complexidade e estão intimamente interligadas, favorecendo a continuidade das aprendizagens”.

## 5.2 UMA ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE HABILIDADES

Esta seção apresenta uma análise dos dados encontrados no pré-questionário e pós-questionário, relativos ao entendimento dos professores pesquisados sobre habilidade. O objetivo é compreender as percepções prévias dos professores sobre: “O que é uma habilidade?” e verificar as possíveis mudanças nessas percepções após as intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora sobre este assunto, com base nos autores estudados e no documento da BNCC. Os dados coletados foram



organizados em uma planilha, onde inicialmente, as 25 respostas na íntegra foram fragmentadas para posterior releitura da pesquisadora. Emergindo então, unidades de significado, agrupadas por semelhanças. Esse agrupamento originou 22 categorias iniciais, 18 categorias intermediárias e culminaram em sete categorias finais.

O quadro a seguir, Quadro 9, apresenta a frequência de todas as categorias que emergiram no pré-questionário a partir da análise realizada com todos os professores pesquisados.

**Quadro 9** - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pré-questionário sobre habilidade

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Saber fazer algo (1)	Realização de algo (8)	Capacidade de realizar algo (11)
Qualidade para realizar algo (1)		
Capacidade para realizar uma atividade (5)		
Algo que a pessoa internaliza e consegue desenvolver (1)		
Capacidade de realizar algo (2)	Capacidade para desenvolver uma atividade (2)	
Ação (1)	Ação (1)	
Aptidão (1)	Aptidão (1)	
Aptidão para realizar bem algum ofício (1)	Aptidão para realizar bem algo (1)	Capacidade de resolver algo com eficiência (5)
Eficácia em resolver algo (1)	Eficácia em encontrar soluções (1)	
Saber fazer algo (2)	Capacidade de saber fazer algo (2)	
Atividades realizadas com êxito (1)	Capacidade de aprender a fazer algo (1)	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Conhecimentos e vivências do indivíduo (1)	Conhecimentos e vivências do indivíduo (1)	Conhecimentos e vivências adquiridas pelo indivíduo (4)
Continuação		
Dons adquiridos ou aprendidos na vida (1)	Dons adquiridos ou aprendidos (1)	
Entendimento (1)	Entendimento sobre algo (1)	
Uma boa comunicação (1)	Boa comunicação (1)	
Ações individuais que necessitam ser aprimoradas (1)	Algo que necessita ser aprimorado (2)	Algo ou capacidades desenvolvidas que necessitam ser aperfeiçoadas (3)
Conjunto de informações transmitidas para serem aprendidas e desenvolvidas (1)		
Conjunto de informações transmitidas para serem aprimoradas (1)		
Capacidade de mobilizar estratégias para resolver algo (1)	Capacidade de mobilizar estratégias para encontrar resolução (1)	Criação de estratégias de resolução (2)
Objetivos a serem atingidos na busca por resultados esperados (1)	Capacidade de ir em busca de objetivos para encontrar resolução (1)	
Característica (1)	Característica (1)	Característica do indivíduo (1)
Algo inato do indivíduo (1)	Algo inato (1)	Capacidade inata do indivíduo (1)
<b>Total: 22</b>	<b>Total: 18</b>	<b>Total: 07</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para apresentar a frequência de todas as categorias que emergiram no pós-questionário, elaborou-se o Quadro 10. A partir da análise emergiram unidades de significado, agrupadas por semelhanças. Esse agrupamento originou 21 categorias iniciais, 14 categorias intermediárias que culminaram em oito categorias finais, as quais representam a percepção dos professores sobre a definição de habilidade.

**Quadro 10** - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pós-questionário sobre habilidade

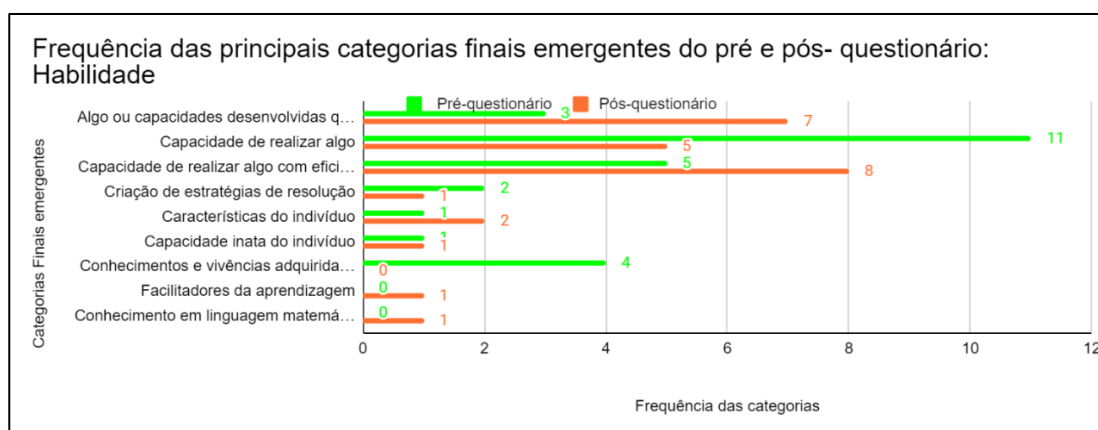
<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Aptidões para saber fazer algo (2)	Capacidade de saber fazer algo (7)	Capacidade de realizar algo com eficiência (8)
Capacidade para saber fazer algo corretamente (1)		
Facilidade para saber fazer algo (1)		
Capacidade para resolver uma atividade (1)		
Capacidade para realizar algo com destreza (1)		
Capacidade para saber fazer algo (1)		
Facilidade para saber fazer algo (1)	Facilidade em saber fazer algo (1)	
Algo que se pode ser desenvolvido (1)	Algo que necessita ser desenvolvido (2)	Algo ou capacidades desenvolvidas que necessitam ser aperfeiçoadas (7)
Função pessoal que pode ser desenvolvido (1)		
Algo que se pode ser aprimorado (2)	Algo que necessita ser desenvolvido (2)	
Capacidades construídas e aperfeiçoadas na medida em que são desenvolvidas (1)	Capacidades construídas e aperfeiçoadas a partir de seu desenvolvimento (1)	
Algo a ser desenvolvido através da prática (1)	Algo a ser desenvolvido por meio da prática (2)	
Conhecimentos a ser desenvolvidos através da prática (1)		
Características ou métodos para atingir uma competência no estudante (1)	Características ou métodos para atingir uma competência no estudante (1)	
Capacidade para realizar uma atividade (5)	Realização de algo (5)	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Pontos positivos do indivíduo (1)	Qualidades pessoais (1)	Características do indivíduo (2)
Continuação		
Características do indivíduo (1)	Características do indivíduo (1)	
Algo facilitador da aprendizagem (1)	Algo facilitador da aprendizagem (1)	Facilitadores da aprendizagem (1)
Algo inato do indivíduo (1)	Algo inato (1)	Capacidade inata do indivíduo (1)
Capacidade de criar estratégias para atingir um objetivo (1)	Capacidade de criar estratégias para encontrar resolução (1)	Criação de estratégias de resolução (1)
Conhecimento na linguagem matemática (1)	Conhecimento na linguagem matemática (1)	Conhecimento em linguagem matemática (1)
<b>Total: 21</b>	<b>Total: 14</b>	<b>Total: 08</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O gráfico abaixo apresenta um comparativo com todas as categorias finais emergentes, possibilitando a visualização das mudanças ocorridas depois das intervenções sobre “O que é uma habilidade?”.

**Gráfico 7 -** Frequência das categorias finais emergentes do pré e pós- questionário sobre o que é habilidade



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

É perceptível nos quadros acima que do pré-questionário emergiram sete categorias finais, enquanto no pós, 8 categorias. Dessas categorias finais, repetiram-

se em ambos os questionários as seguintes: Capacidade de realizar algo; Capacidade de realizar algo com eficiência; Algo ou capacidade desenvolvida que necessita ser aperfeiçoada; Criação de hipóteses e estratégias de resolução; Características do indivíduo e Capacidade inata do indivíduo.

A categoria final analisada que emergiu da análise do pré e pós- questionário com um total de 16 fragmentos, foi **Capacidade de realizar algo**, onde os professores pesquisados apresentam uma percepção inicial de habilidade como sendo a capacidade para realizar algo. Algumas das afirmações que compõem esta categoria estão presentes no pré-questionário, são: “*É o saber fazer algo*” (P3. 10); “*Capacidade de realizar algo*” (P4.10); “*Habilidade é uma capacidade para algo*” (P5.10); “*Qualidades para realizar uma atividade*” (P6.10) e “*É a capacidade que meu aluno tem para realizar a atividade*” (P9.10). No pós-questionário, após a intervenção realizada pela pesquisadora especificamente tratando sobre o assunto, os professores foram questionados novamente sobre seu entendimento de habilidade. Surgiram então, excertos como: “*É a capacidade do indivíduo de realizar algo, como classificar, montar, calcular, ler, observar e interpretar*” (P5.8); “*Habilidade é a capacidade de realizar uma atividade específica*” (P11.8) e “*São qualidades que se tem para realizar algo*” (P14.8). Essas percepções relacionam-se ao termo capacidade, descrito por Guenter e Rondini (2012), no qual explicam que ela se relaciona ao poder físico ou mental do indivíduo em realizar alguma coisa. Esses autores se fundamentam nas ideias de François Gagné.

Sobre a segunda categoria, **Capacidade de realizar algo com eficiência**, apresentando um número superior de fragmentos no pós-questionário, demonstra que os professores, após os conhecimentos adquiridos, fazem uma relação de habilidade com a eficiência em realizar algo. Isso demonstra-se nas afirmações do tipo “*Aptidões de fazer bem feito alguma coisa, tarefa*”(P7.8); “*Habilidade capacidade do aluno para resolver uma determinada atividade*” (P9.8); “*Habilidade é saber fazer algo com destreza*” (P 17.8) e “*Habilidade = aptidão*” (P24.8), os professores também fazem a relação de habilidade com aptidão, que de acordo com o dicionário Aurélio (2021), ser apto é ser capaz de realizar alguma coisa; uma capacidade natural ou adquirida para realizar alguma coisa. Perrenoud (1999) escreve que, utilizar habilidades, pressupõe a mobilização de conhecimentos e capacidades pelo indivíduo, para resolver uma situação-problema da vida real, sem um prévio planejamento e

conhecimento. O autor ainda complementa afirmando que, habilidade trata-se de uma série de procedimentos mentais que o indivíduo aciona para resolver uma situação real, onde ele precisa tomar uma decisão.

A terceira categoria apresentou uma quantidade de fragmentos significativos, **Algo ou capacidades desenvolvidas que necessitam ser aperfeiçoadas**, com três unidades de significado no pré-questionário e sete no pós-questionário. Os professores pesquisados afirmam que habilidade são: *“Parte de nossas ações que necessitam ser aprimoradas”* (P1.10); *“É o conjunto de informações que são transmitidas para serem aprendidas, desenvolvidas ou aprimoradas”* (P20.10); *“A habilidade é algo que se pode aprimorar (6.8); “Algo a ser desenvolvido ou aprimorado”* (P20.8) e *“A habilidade é uma função pessoal que pode ser desenvolvida”* (P 25.8). Essas afirmações demonstram que a percepção de habilidade como algo já desenvolvido pelo indivíduo ou uma capacidade presente nele que pode ser aperfeiçoada com o passar do tempo. Sobre estas afirmações, Guenther e Rondini (2012) definem capacidade como capacidade natural, que é o potencial para a ação e pressupõe os elementos que vão constituir as competências do ser humano. Os autores apontam ainda que este desenvolvimento das capacidades é informal e lento, devido ao processo de maturação quanto pelo uso indiferenciado na vida diária. Diante disso, pode-se fazer uma relação entre as afirmações dos professores ao definirem habilidade e as considerações dos autores que concluem indicando que as habilidades são as capacidades naturais, mas também desenvolvidas a partir de experiências diárias e são elas que propiciarão a aquisição de competências.

Em relação à categoria **Criação de estratégias de resolução** os fragmentos encontrados destacam as percepções dos professores sobre habilidade como sendo a capacidade do estudante em criar estratégias e mobilizar conhecimentos para resolver os problemas que lhe são impostos. Essas afirmações estão presentes em: *“Se refere ao que aprendemos a fazer. Está mais relacionado aos objetivos, onde queremos chegar, conhecimentos e vivências”* (P18. 10) e *“Habilidade é a capacidade de mobilizar estratégias para resolver uma necessidade”* (P25.10). Sobre essa habilidade, Ouchic e Allevato (2014) afirmam que quando o estudante resolve um problema, fazendo uma leitura individual, tem a possibilidade de refletir, colocando-se em contato com a linguagem matemática; desenvolvendo sua própria compreensão, criando hipóteses e buscando estratégias de resolução.

A quinta categoria que apresentou fragmentos tanto no pré quanto no pós-questionário foi habilidade como **Características do indivíduo**. As afirmações dos professores pesquisados demonstram sua percepção de habilidade como algo que caracteriza o indivíduo, pontos positivos que ele apresenta em sua individualidade, trazendo um entendimento de que alguns indivíduos podem ter habilidade e outros não, dependendo das características de cada um. Essas afirmações estão descritas em: “*São características do indivíduo*” (P16.10); “*É o que tenho em mim de melhor*” (P12.8) e “*São características do indivíduo*” (P 23.8). Esses excertos corroboram as afirmações de Guenther e Rondini (2012, p. 242), nas quais salientam que grande parte das capacidades humanas são naturais, ou seja, “[...] têm raízes diretamente originadas na dotação genética da pessoa”, entendidas como características de cada ser humano, pois se nasce com elas.

A sexta categoria presente no pré e pós-questionário, **Capacidade inata do indivíduo**, refere-se à percepção de habilidade como sendo algo que nasce com o indivíduo; pressupondo que todos nascem com habilidades. Ao afirmar que uma pessoa possui condições inatas, significa dizer que essa mesma pessoa nasceu com capacidades para desempenhar determinada atividade. Esses excertos são descritos em: “*Qualidades para realizar uma atividade. Nasce com o indivíduo*” (P6.10) e “*Algo que nasce comigo*” (P13.8). Em relação a isso, Guenther e Rondini (2012, p. 242) salientam que grande parte das capacidades humanas são naturais, ou seja, “[...] têm raízes diretamente originadas na dotação genética da pessoa”; são próprias de cada ser humano, pois cada um nasce com elas. Por conta disso, os autores preferem definir capacidade como capacidade natural, que é o potencial para a ação e pressupõe os elementos que vão constituir as competências do ser humano.

A categoria **Conhecimentos e vivências adquiridas pelo indivíduo** presente apenas no pré-questionário surgiu com quatro unidades de significado. As afirmações dos professores demonstram um conhecimento sobre a definição de habilidade que fazem relações com dons adquiridos pelo indivíduo, conhecimentos e vivências e aquilo que se consegue ter entendimento. As afirmações encontradas no pré-questionário, demonstram isso: “*São os dons adquiridos ou aprendidos durante a vida social e pedagógica*” (P10.10); “*Se refere ao que aprendemos a fazer. Está mais relacionado aos objetivos, onde queremos chegar, conhecimentos e vivências*” (P18.10) e “*Conseguir entender algo*” (P19.10). Essas percepções vão ao encontro das

definições de “habilidade”, descritas por Cardoso e Hora (2013, p. 6), “[...] diz respeito a uma capacidade adquirida”, vale dizer, adquirida por meio da prática. Então, possuir uma habilidade conforme as percepções iniciais dos professores, implica possuir a capacidade para realizar algo, a partir de vivências ou intencionalmente desenvolvidas.

Já no pós-questionário, verificaram-se categorias novas: Facilitadores da aprendizagem e Conhecimento em Linguagem matemática.

A primeira categoria **Facilitadores da aprendizagem** surgiu a partir do fragmento: “São as características ou métodos para atingir uma competência específica do aluno, algo facilitador pessoal da aprendizagem” (P10.8); no qual o professor percebe habilidade como métodos/algo facilitador para que o estudante atinja as competências que o professor quer que ele desenvolva. Essa percepção sobre habilidade corrobora as afirmações de Demo (2010), nas quais reitera que “[...] aprender a aprender é uma habilidade que está relacionada com a aprendizagem da vida toda, na qual este conceito pressupõe a introdução de fatores, o qual envolve a construção do conhecimento e a capacidade de utilizá-lo para intervir e fazer história.

A segunda categoria final, presente apenas no pós-questionário **Conhecimento em linguagem matemática**, surgiu a partir da afirmação: “*Ter conhecimento na linguagem matemática*” (P19.8); demonstrando uma percepção mais restrita, de habilidade como algo relacionado ao conhecimento, especificamente, matemático. Guenther e Rondini (2012) explicam que a habilidade se refere ao resultado de algo aprendido e/ou treinado intencionalmente, como, por exemplo, a habilidade verbal, as habilidades sociais, as habilidades de ensino, enfim, centenas de tipos diferenciados de habilidades; contrapondo a percepção de habilidade como um conhecimento transmitido ao estudante.

### 5.3 UMA ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE COMPETÊNCIAS

Esta seção apresenta uma análise dos dados encontrados no pré-questionário e pós-questionário, relativos ao entendimento dos professores pesquisados sobre competência. O objetivo é compreender as percepções prévias dos professores sobre: “O que é uma competência?” e verificar as possíveis mudanças nestas percepções após as intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora sobre este assunto,



com base nos autores estudados e no documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os dados coletados foram organizados em uma planilha, onde inicialmente, as respostas na íntegra foram fragmentadas para posterior releitura da pesquisadora. Emergindo então, unidades de significado, agrupadas por semelhanças. Este agrupamento originou 25 categorias iniciais, 24 categorias intermediárias e culminaram em sete categorias finais, onde estas, representam a percepção dos professores sobre a definição de o que é uma competência.

O Quadro 11 apresenta a frequência de todas as categorias que emergiram no pré-questionário, a partir da análise realizada com todos os professores pesquisados.

**Quadro 11** - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pré-questionário sobre competência

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Qualidade das habilidades do estudante (1)	Qualidade das habilidades do estudante (1)	Conjunto de habilidades (7)
Conjunto de habilidades (5)	Conjunto de habilidades (6)	
Conjunto de habilidades que compõem uma competência (1)		
Capacidade (1)	Capacidade (1)	Habilidades com possibilidade de aprendizado (5)
Habilidades que podem ser aprendidas (1)	Habilidades que possíveis de serem aprendidas (1)	
Habilidades a serem desenvolvidos com a capacidade crítica do aluno (1)	Habilidades a serem desenvolvidos com criticidade do estudante (1)	
Capacidade do indivíduo sobre determinado assunto (1)	Capacidade do indivíduo sobre algo (1)	
Capacidade de compreender e analisar (1)	Capacidade de compreensão e analisar (1)	
Habilidade desenvolvida para realizar uma tarefa (1)	Habilidade desenvolvida para realização de algo (1)	
Fazer bem feito o que é proposto (1)	Realização correta de algo proposto (1)	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Realizar algo com qualidade (1)	Realização de algo com qualidade (1)	Realização algo com habilidade (4)
Habilidade que se consegue fazer individualmente (1)	Realização de habilidades individualmente (1)	
Continuação		
Conteúdo específico (1)	Conteúdo específico (1)	Conjunto de conhecimentos sobre algo (4)
Conhecimento adquirido posterior ao desenvolvimento de habilidades (1)	Conjunto de conhecimentos adquiridos (1)	
Conhecimento sobre algo (1)	Conhecimento sobre algo (1)	
Conjunto de conhecimentos (1)	Conjunto de conhecimentos (1)	
Qualidade (1)	Qualidade (1)	Atribuição dada ao indivíduo (4)
Atribuição de algo (1)	Atribuição de algo ao indivíduo (1)	
Capacidade (1)	Capacidade (1)	
Conjunto de atitudes (1)	Conjunto de atitudes (1)	
Possibilidade de realizar algo (1)	Possibilidade de realizar algo (1)	Algo a ser desenvolvido (3)
Ação de realizar algo (1)	Realização de algo (1)	
Designação de atividades a serem realizadas (1)	Atividades a serem realizadas (1)	
Maneira como o estudante desenvolve uma atividade (1)	Maneira como o estudante desenvolve uma atividade (1)	Maneira como desenvolve algo (2)
Organização na realização de algo proposto (1)	Organização na realização de algo proposto (1)	
<b>Total: 25</b>	<b>Total: 24</b>	<b>Total: 07</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No quadro 12 é apresentada a frequência de todas as categorias que emergiram no pós-questionário, a partir da análise realizada com todos os professores

pesquisados. Os dados coletados foram organizados em uma planilha, emergindo, unidades de significado, agrupadas por semelhanças. Este agrupamento originou 30 categorias iniciais, 28 categorias intermediárias e culminaram em sete categorias finais, onde estas, representam a percepção dos professores sobre a definição de o que é uma competência, após as intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora.

**Quadro 12** - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pós-questionário sobre competência

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Realização de diferentes tarefas com habilidade (1)	Realização de algo com habilidade (3)	Realização de algo com habilidade (8)
Capacidade para realizar algo (1)	Capacidade para realização de algo (1)	
Utilização de habilidades desenvolvidas na realização de algo (1)		
Aptidão para realizar algo (1)	Aptidão na realização de algo (1)	
Qualidade desenvolvida pelo estudante por meio das habilidades (1)	Qualidade desenvolvida pelo estudante por meio das habilidades (1)	
Capacidade de resolver algo, utilizando habilidade (1)		
Realização de algo corretamente (1)	Realização de algo corretamente (1)	
Sucesso na realização de alguma coisa (1)	Sucesso na realização de algo (1)	
Habilidades desenvolvidas pelo indivíduo (1)	Habilidades desenvolvidas (1)	Conjunto de habilidades (5)
Construção de diferentes habilidades pelo indivíduo (1)	Construção de diferentes habilidades (1)	
Conjunto de habilidades a serem desenvolvidas por meio de experiências (1)	Conjunto de habilidades a serem desenvolvidas (1)	
Conjunto de habilidades (2)	Conjunto de habilidades (2)	

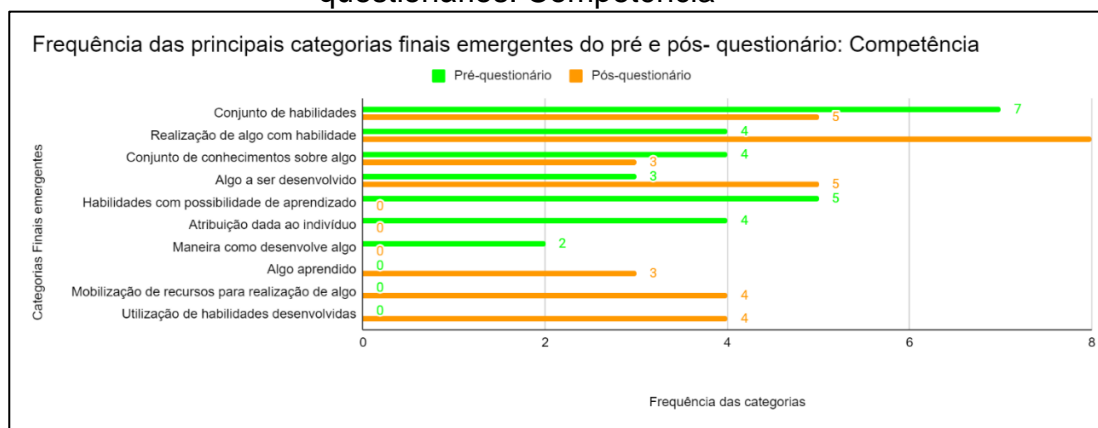
Categoria inicial	Categoria intermediária	Categoria final
Integra as diversas dimensões no desenvolvimento de algo (1)	Integração de diversas dimensões no desenvolvimento de uma atividade (1)	
Continuação		
Meta a ser atingida pelo estudante (1)	Meta a ser atingida (1)	Algo a ser desenvolvido (5)
Algo que o professor quer atingir no estudante (1)	Algo a ser atingido (2)	
Algo que o professor quer desenvolver no estudante (2)	Algo a ser desenvolvido no estudante (2)	
Mobilização das habilidades para a solução de problemas (1)	Mobilização das habilidades para a solução de algo (1)	Mobilização de recursos para realização de algo (4)
Capacidade de mobilização diversos recursos para enfrentar situações (1)	Mobilização diversos recursos para enfrentar situações (1)	
Saber entender o problema matemático na busca por uma solução (1)	Saber entender o problema matemático na busca por uma solução (1)	
Criação estratégias para atingir seus objetivos (1)	Criação de estratégias para atingir seus objetivos (1)	
Saber utilizar as habilidades que você desenvolveu (1)	Utilização de habilidades desenvolvidas (1)	Utilização de habilidades desenvolvidas (4)
Habilidades adquiridas pelo indivíduo (1)	Habilidades adquiridas (1)	
Habilidades desenvolvidas (1')	Habilidades desenvolvidas (1)	
Utilização de habilidades pessoais (1)	Utilização de habilidades quando requeridas (1)	
Algo que eu aprendi ao longo da vida (1)	Algo aprendido ao longo da vida (1)	Algo aprendido (3)
Resultado alcançado (1)	Resultado (1)	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Saber responder a diversas soluções (1)	Saber responder a diversas soluções (1)	
Conjunto de conhecimentos a serem desenvolvidos no estudante por meio de experiências (1)	Conjunto de conhecimentos a serem desenvolvidos (1)	Conjunto de conhecimentos sobre algo (3)
Conclusão		
Algo que não conheço, mas busco aprender (1)	Algo desconhecido que busco aprender (1)	
Conhecimentos a serem atingidos pelo estudante (1)	Conhecimentos a serem aprendidos pelo estudante (1)	
<b>Total: 30</b>	<b>Total: 28</b>	<b>Total: 07</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A partir da análise dos quadros acima, com base nos fragmentos e nas unidades de significado extraídas destes, sobre as respostas apresentadas pelos 25 professores participantes da pesquisa, foi elaborado o Gráfico 8, demonstrando a frequência das principais categorias finais que emergiram da análise do pré e pós-questionário sobre a questão “O que é uma competência?”.

**Gráfico 8 -** Frequência das principais categorias finais emergentes do pré e pós-questionários: Competência



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Ao observar os quadros acima, percebe-se que tanto no pré quanto no pós-questionário emergiram sete categorias finais. Dessas categorias finais, repetiram-se em ambos os questionários as seguintes: Conjunto de habilidades; Realização de algo com habilidade; Conjunto de conhecimentos sobre algo e Algo a ser desenvolvido.

A primeira categoria final apresentando 12 excertos foi **Conjunto de habilidades**. Nessa categoria as afirmações analisadas demonstraram o entendimento prévio de competência como sendo um conjunto de várias habilidades que o indivíduo possui sobre algo e que desenvolve por meio de experiências. Algumas destas afirmações estão descritas no pré-questionário: *“Tem a ver com a maneira que o meu aluno irá desenvolver a atividade, qualidade da suas habilidades”* ( P9.11); *“É um conjunto de habilidades”* (P12.11); *“É o conjunto de habilidades”* (P18.11), *“Competência são as minhas habilidades”* (P21.11) e no pós-questionário as percepções dos professores já apresentam um conhecimento mais aprofundado, pois afirmam que: *“É a construção de diferentes habilidades”* (P4.9); *“É o resultado das habilidades desenvolvidas”* (P6.9); *“Competência é o conjunto de habilidades e conhecimentos que podem ser desenvolvidos por meio de experiências”* (P14.9) e *“É um conjunto de habilidades, é o todo. É o resultado”* (P18.9). Com relação ao conceito de competência, Fleury e Fleury (2001, p. 185) destacam que competência é um “[...] conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes (isto é, conjunto de capacidades humanas) que justificam um alto desempenho”. Nesse sentido, competências são o conjunto de habilidades que o indivíduo possui e é resultado e habilidades desenvolvidas.

A segunda categoria, **Realização de algo com habilidade**, também apresentou 12 unidades de significado tanto no pré quanto no pós-questionário. Essa categoria mostra, a partir das afirmações dos professores que percebem o entendimento de competência como o êxito/ habilidade na realização de algo, que o indivíduo está apto a realizar tal tarefa. Essas percepções estão descritas quando os professores afirmam que: *“Quando eu tenho habilidade desenvolvida para realizar tal tarefa”* (P1.11); *“Fazer bem feito o que se propõe, qualidade no fazer”* (P7.11); *“É a habilidade que se consegue fazer sozinho”* (P22.11); *“Ter capacidade, aptidão para realizar alguma coisa”* (P2.9) e *“Realizar determinada tarefa corretamente, bem feito”* (P 7.9); Competência também pode ser compreendida, segundo Morosini (2006, p. 426), como o “[...] sentido de saber fazer bem o dever. Na verdade, ela se refere

sempre a um fazer que requer um conjunto de saberes e implica um posicionamento diante daquilo que se apresenta como desejável e necessário [...]”. Diante disso, competências são o conjunto de habilidades que o indivíduo detém/possui e que lhe permite realizar tarefas ou ações com eficiência. Então pode-se concluir que competências exigem habilidades ao realizar algo.

A terceira categoria analisada demonstra a percepção de competência como sendo **Conjunto de conhecimentos sobre algo**. Os excertos dos professores evidenciam o entendimento de competência como conhecimentos adquiridos pelo indivíduo. Isso percebe-se em: “*É como o conteúdo específico*” (P3.11); “*É o conhecimento que se adquire após o desenvolvimento de habilidades*” (P20.11); “*É ter conhecimento sobre algo*” (P23.11); “*Conhecimentos a serem atingidos pelo aluno*” (P10.9); “*Competência é o conjunto de habilidades e conhecimentos que podem ser desenvolvidos por meio de experiências*” (P14.9) e “*Algo que não sei, porém busco aprender no decorrer da vida*” (P15.9). Essas afirmações dos professores pesquisados, contrapõem o que está descrito na BNCC (2017), como uma das competências gerais previstas para o Ensino Fundamental relativas ao conhecimento: valorizar e utilizar conhecimentos historicamente construídos pelo indivíduo. Nesse sentido, competência é entendida não como conhecimento construído pelo estudante, mas o conhecimento é construído utilizando habilidades e competências.

Sobre a quarta categoria presente tanto no pré quanto no pós-questionário, **Algo a ser desenvolvido**, na qual os professores percebem competência como sendo algo ou atividade que os estudantes necessitam desenvolver e que em alguns momentos necessitam da ajuda do professor. “*Possibilidade de realizar algo*” (P4.11); “*É a ação de realizar algo*” (P5.11); “*Atividades que é designado à pessoa realizar*” (P15.11); “*Algo que quero atingir no estudante, algo a ser desenvolvido*” (P12.11); “*Algo que quero atingir, a ser desenvolvido*” (P13.9) e “*Conhecimentos a serem atingidos pelo aluno, meta*” (P15.9). Essas concepções contrapõem-se aos estudos realizados nas intervenções pedagógicas que trazem de acordo com Perrenoud (2001), a concepção de competência como “a capacidade do indivíduo em mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações, etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações.”. As afirmações dos professores pesquisados demonstram o entendimento de competência como uma meta a ser atingida pelo professor em relação ao estudante.

As categorias presentes apenas no pré-questionário foram: Habilidade com possibilidade de aprendizado; Atribuição dada ao indivíduo e Maneira como desenvolve algo.

Em relação à categoria **Habilidade com possibilidade de aprendizado**, com cinco excertos; destacam-se algumas percepções dos professores, como: “*Conjunto de habilidades que podem ser aprendidas*” (P6.11); “*São habilidades a serem desenvolvidos com a capacidade crítica do aluno*” (P10.11) e “*Capacidade que alguém tem sobre determinado assunto*” (P14.11). Sobre estas percepções, Perrenoud (1999) aponta que no decorrer de nossa experiência de vida e de nossa formação é que construímos e armazenamos o conhecimento, elaborando uma representação da realidade. Da mesma forma o autor complementa afirmando que: “[...] as competências manifestadas por nossas ações, não são apenas, conhecimentos, mas elas integram, utilizam ou mobilizam tais conhecimentos” (1999, p. 08). Sendo assim, a competência, se constitui não apenas da memorização de conceitos e conhecimentos, mas se constitui a partir de aprendizagens adquiridas.

Sobre a categoria **Atribuição dada ao indivíduo** com quatro unidades de significado, a saber: “*Capacidade*” (P2.11); “*Algo que nos é atribuído*” (P8.11); “*Uma qualidade*” (P16.11) e “*É o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes*” (P25.11), é possível apresentar as ideias de Guenther e Rondini (2012, p. 242) ao salientarem que grande parte das capacidades humanas são naturais, ou seja, “[...] têm raízes diretamente originadas na dotação genética da pessoa”, e são elas que propiciarão a aquisição de competências. Sendo assim, tais percepções dos professores reforçam a ideia de competência entendida como uma capacidade natural, que é o potencial para a ação e pressupõe os elementos que vão constituir as competências do ser humano.

A categoria final presente no pré-questionário, **Maneira como desenvolve algo**, enfatiza as percepções dos professores sobre competência como a maneira de utilização das habilidades ao realizar algo. De acordo com os excertos: “*Tem a ver com a maneira que o meu aluno irá desenvolver a atividade, qualidade das suas habilidades*” (P9.11) e “*Organização para realizar algo que foi proposto*” (P19.9). Perrenoud (1999), afirma que a abordagem por competências considera os conhecimentos como ferramentas a serem mobilizadas para resolver determinadas situações-problema apresentadas na vida escolar e cotidiana dos estudantes.



Já no pós-questionário, verificou-se novas categorias emergentes: Mobilização de recursos para a realização de algo; Utilização de habilidades desenvolvidas e Algo aprendido. Sobre a categoria **Mobilização de recursos para a realização de algo** presente no pós-questionário com quatro unidades de significado, apresenta as percepções adquiridas professores após as intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora estudando o tema específico sobre habilidades e competências. As afirmações “*Uma capacidade de mobilizar diversos recursos para enfrentar situações*” (P5.9), “*Saber responder a diversas soluções*”(P23.9), “*A competência integra as diversas dimensões de desenvolver uma atividade*” (P8.9) e “*Competência para mim é quando o sujeito sabe usar suas habilidades quando estas são requeridas*” (P25.9), demonstram uma concepção de competência pertinente ao que está descrito da BNCC (2017, p.267) “[...]como sendo aquilo que permite aos estudantes desenvolverem plenamente cada uma das habilidades e aprendizagens essenciais para resolver situações-problema da vida cotidiana e o exercício da cidadania.

Garcia (2005) também conceitua competência, afirmando que esta possibilita o sujeito a encarar uma situação por via da mobilização de conhecimentos. A autora salienta que a competência é a capacidade de utilizar mais de um recurso para resolver algo de forma inovadora, criativa e quando se faz necessário.

Em relação à categoria **Utilização de habilidades desenvolvidas**, com excertos do tipo “*É saber usar as habilidades que você desenvolveu*” (P17.9) e “*Competência para mim é quando o sujeito sabe usar suas habilidades quando estas são requeridas*” (P21.9), verifica-se o entendimento de competência como algo adquirido pelos estudantes e que eles utilizam ao resolverem alguma situação, além de perceberem que primeiramente se constroem habilidades, para posterior formação da competência. Nessa perspectiva, Perrenoud (1999) entende competência como uma capacidade de agir com eficácia em um determinado tipo de situação, tendo como base os conhecimentos adquiridos, mas não se limitando a eles. Desta forma, o autor afirma que para enfrentar uma situação com competência, os indivíduos devem colocar em ação suas habilidades desenvolvidas e recursos cognitivos.

Finalmente, sobre a categoria **Algo aprendido** presente no pós-questionário com os excertos: “*É um conjunto de habilidades, é o todo. É o resultado*” (P18.9) e “*É algo que eu aprendi no decorrer da vida*” (P22.9), é possível verificar que os

professores percebem o conceito de competência como algo aprendido no decorrer da vida do indivíduo; um resultado das aprendizagens e habilidades adquiridas ao longo da vida. Perrenoud (2000), reforça sobre a importância de a escola relacionar fazer os conhecimentos aprendidos na escola com a própria vida do estudante. É o saber prático voltado para o desenvolvimento de habilidades necessárias à resolução de problemas cotidianos na busca pelo desenvolvimento do cidadão que sabe conviver em sociedade.

#### 5.4 HABILIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Esta seção apresenta uma análise dos dados encontrados no pós-questionário, relativos ao entendimento dos professores pesquisados sobre o método Resolução de Problemas. O objetivo é compreender as percepções dos professores e verificar após o aprofundamento de seus conhecimentos por meio das intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora, “Quais habilidades esse método possibilita desenvolver nos estudantes?”. Os dados coletados foram organizados em uma planilha, onde inicialmente, as respostas na íntegra foram fragmentadas para posterior releitura da pesquisadora. Emergindo então, unidades de significado, agrupadas por semelhanças. Esse agrupamento originou 33 categorias iniciais, 32 categorias intermediárias e culminaram nas sete categorias finais, onde estas, representam a percepção dos professores sobre a definição de o que é uma habilidade.

O Quadro 13 apresenta a frequência de todas as categorias que emergiram no pós-questionário, a partir da análise realizada com todos os professores pesquisados.

**Quadro 13** - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pós-questionário sobre habilidades desenvolvidas com o método Resolução de Problemas

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Buscar soluções para diversas situações (1)	Buscar por diferentes soluções (2)	
Criação de estratégias para chegar a um resultado (1)	Criação de estratégias para chegar a um resultado (1)	
Resolução de problemas em sua vida (1)	Resolução de problemas cotidianos (1)	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Busca por diferentes soluções aos problemas propostos (1)		Levantamento de hipóteses e de estratégias de resolução (10)
Busca por respostas não óbvias (1)	Busca por diferentes respostas (1)	
Pensar nas possibilidades de resolver um problema (1)	Criação de estratégias para resolver um problema (1)	
Investigação (1)	Desenvolvimento de métodos investigativos (1)	
Continuação		
Busca por informações (1)	Busca por informações (1)	
Desenvolvimento do pensamento frente às diferentes soluções (1)	Levantamento de diferentes soluções (1)	
Lidar com situações difíceis ou inesperadas (1)	Agir frente à situações difíceis ou inesperadas (1)	
Capacidade de pensar (1)	Desenvolvimento da capacidade de pensar (1)	Desenvolvimento do pensamento (9)
Desenvolvimento do raciocínio, pois leva o aluno a pensar (1)	Desenvolvimento do raciocínio e pensamento do estudante (1)	
Possibilidades inovadoras de pensamento (1)	Possibilidades de pensamento (1)	
Pensamento reflexivo (2)	Desenvolvimento do pensamento reflexivo (2)	
Desenvolvimento do pensamento (1)	Pensamento do estudante (1)	
Pensamento crítico (1)	Desenvolvimento do pensamento crítico do estudante (1)	
Organização do pensamento do estudante (1)	Organização do pensamento (1)	
Relembrar os conhecimentos que já possui (1)	Retrospecto dos conhecimentos que já possui (1)	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Leitura e interpretação (5)	Leitura e interpretação (5)	Desenvolvimento da linguagem (10)
Capacidade de interpretação (1)	Desenvolvimento da capacidade de interpretação (1)	
Leitura (1)	Leitura (1)	
Linguagem (2)	Linguagem (2)	
Discussões (1)	Promoção de momentos de discussão coletiva (1)	
<b>Conclusão</b>		
Resolução de operações matemáticas (1)	Resolução de operações matemáticas (1)	Desenvolvimento do pensamento lógico (10)
Cálculos mentais (1)	Realização de cálculos mentais (1)	
Realização de cálculos (1)	Realização de cálculos (1)	
Pensamento lógico-matemático (2)	Pensamento lógico-matemático (2)	
Raciocínio lógico (4)	Raciocínio lógico (4)	
Organização do pensamento lógico matemático (1)	Organização do pensamento lógico matemático do estudante (1)	
Atenção (5)	Atenção (5)	Desenvolvimento da atenção e concentração (9)
Concentração (4)	Concentração (4)	
Tecnologia (1)	Tecnologia (1)	Utilização da tecnologia (1)
Criatividade (1)	Criatividade (1)	Desenvolvimento da criatividade (1)
<b>Total: 33</b>	<b>Total: 32</b>	<b>Total:07</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A análise realizada das percepções dos professores sobre quais habilidades o método Resolução de Problemas possibilita desenvolver nos estudantes, demonstra que após terem desenvolvido em sala de aula as propostas de ensino elaboradas durante os momentos de intervenções pedagógicas com o auxílio da pesquisadora, que o método possibilita o desenvolvimento de diversas habilidades quando são utilizadas todas as etapas do método. Cada etapa, favorece que o estudante construa seus conhecimentos e consiga elaborar conceitos matemáticos, os quais estão propostos no trabalho do professor. Macedo (2005), faz referência entre a diferença de competência e habilidade; na qual resolver problemas de aritmética, por exemplo, é uma competência que supõe o domínio de várias habilidades, como: calcular, ler, interpretar, elaborar hipóteses, tomar decisões, responder a questionamentos. Mas, na medida que nos distanciamos do contexto do problema e se considerarmos a complexidade envolvida no desenvolvimento de cada uma dessas habilidades, podemos valorizá-las como competências que, por sua vez, requerem outras tantas habilidades, sendo assim, a competência é uma habilidade de ordem geral, enquanto a habilidade é uma competência de ordem particular, específica.

A primeira categoria final emergente da análise, **Levantamento de hipóteses e estratégias de resolução**, obteve o maior número de excertos na pesquisa. Isso evidencia que ao resolver problemas o estudante cria estratégias para chegar à solução e percebe que o problema pode ter diferentes soluções, não apenas as convencionais. Essas percepções atribuídas pelos professores ficam evidentes em “*Criar estratégias para chegar a um resultado*” (P2.11); “*Aprender a buscar diferentes soluções para os problemas*” (P 7.11) e “*Faz com que o aluno busque por respostas não óbvias*” (P9.11). Dante (2007, p.14) ressalta a importância do desenvolvimento de habilidades de criação de estratégias, no momento em que o estudante resolve problemas; pois este, “[...] é um mecanismo que auxilia a análise e a solução de situações onde um ou mais elementos desconhecidos são procurados.”. Toledo (2007, p.5) aponta a diversidade de estratégias que podem ser possibilitadas aos estudantes ao resolverem problemas, como: “[...]expressar o problema com outras palavras, representar o problema com outro formato (gráficos, desenhos, diagramas, etc.), indicar qual é a meta do problema e verificar onde há maior dificuldade no problema”. Dessa forma, o estudante ao resolver problemas, levantando hipóteses e criando estratégias, terá consciência de todo o processo de resolução.

A segunda categoria, **Desenvolvimento do pensamento**, expressa que os professores percebem como uma habilidade construída com a resolução de problemas, na qual o estudante organiza seu pensamento, constrói capacidades de pensar criticamente e raciocinar, desenvolvendo um pensamento reflexivo sobre os problemas apresentados a ele. Essas percepções ficam evidentes em “*Desenvolve habilidades de raciocínio, pois o estudante é levado a pensar*” (P2.11), “*Habilidades de pensar, pois exige mais de cada um*” (P 8.11) e “*Faz com que o aluno desenvolva o pensamento reflexivo*” (P15.11). Vila e Callejo (2006), afirmam que quando o professor propõe problemas nas aulas de matemática, deve criar nos estudantes um conflito cognitivo para introduzir novos conhecimentos ou para lhes despertar interrogações sobre eles. Neste sentido, ao resolver problemas, o estudante é levado a pensar e refletir, iniciando na compreensão do problema, criando estratégias e testando possibilidades de solução.

Na categoria **Desenvolvimento da Linguagem** com dez unidades de significado, ficam evidentes as percepções dos professores sobre as habilidades que são desenvolvidas quando os estudantes resolvem problemas. Ler, interpretar, buscar informações, investigar e buscar novas possibilidades de resolução, foram fragmentos expressivos na composição desta categoria. Sobre o desenvolvimento dessa habilidade, Smole e Diniz (2001, p.70), afirmam que: “Ler é uma atividade dinâmica, que abre ao leitor amplas possibilidades de relação com o mundo e a compreensão da realidade que o cerca, que lhe permite inserir-se no mundo cultural da sociedade em que vive”. Ao desenvolverem o método da Resolução de Problemas em suas aulas, os professores perceberam a possibilidade de desenvolvimento de diversas linguagens dos estudantes, principalmente quando eles perpassam as etapas de registro das resoluções na lousa, plenária e busca do consenso. Sobre estas percepções do desenvolvimento da linguagem, Cândido (2001, p.15) afirma que: “Analisar o papel da oralidade, das representações pictóricas e da escrita como recursos de ensino, permitem vislumbrar uma nova dimensão para a prática escolar [...]”; “[...] o desenvolvimento da linguagem, pode concretizar a aprendizagem em uma perspectiva mais significativa para o estudante e favorecer o acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem por parte do professor” (CÂNDIDO, 2001, p. 15). Diante disso, quando o estudante realiza uma leitura reflexiva e interpretação, buscando a compreensão, novas experiências e desafios surgem, possibilitando a

autonomia no processo de aprender e o desenvolvimento da linguagem tem um papel fundamental nas conexões de comunicação entre as pessoas.

Em relação à categoria final **Desenvolvimento do pensamento lógico**, identificaram-se sete unidades de significado. Os professores afirmam que o método Resolução de Problemas possibilita ao estudante organizar seu pensamento lógico matemático e desenvolvê-lo, na medida que lhe são propostos problemas que estimulem seu raciocínio lógico. Os excertos a seguir demonstram essas afirmações: *“Leitura, interpretação, organização do pensamento lógico matemático”* (P6.11); *“Raciocínio lógico, atenção, concentração, linguagem, pensamento reflexivo”* (P13.11) e *“Desenvolver raciocínio lógico, concentração, atenção”* (P16.11). Ao analisar as afirmações dos professores, pode-se perceber o conjunto de habilidades relacionadas ao raciocínio lógico, como a atenção e a concentração, apontando que o estudante mobiliza diversas habilidades ao resolver um problema. Ao desenvolverem as propostas de ensino nas aulas de Matemática, os professores perceberam que ao perpassar pelas etapas iniciais do método, os estudantes necessitam de atenção e concentração ao realizarem as leituras tanto individual como coletiva, para abstrair os dados relevantes do problema e iniciar sua resolução. Smole e Diniz (2001, p.94), referem-se a importância da problematização para o desenvolvimento do raciocínio lógico do estudante, quando afirmam que “[...]ao problematizar, o estudante desenvolve a metacognição [...]”. Desse modo, ao tirar dúvidas, aprofundar reflexões e estabelecer relações entre o que se sabe e o que se está aprendendo, o estudante está desenvolvendo seu pensamento lógico.

Em relação à categoria **Desenvolvimento da atenção e concentração**, composta por nove excertos, os professores percebem muitas habilidades desenvolvidas quando os estudantes resolvem problemas. Na maioria dos fragmentos a atenção e concentração aparecem como habilidades correlacionadas, isso fica evidente nas afirmações: *“Atenção”* (P12.11); *“Raciocínio lógico, atenção, concentração, linguagem, pensamento reflexivo”* (P13.11); *“Desenvolver raciocínio lógico, concentração, atenção”* (P16.11) e *Raciocínio lógico, pensamento crítico, atenção, concentração* (P17.11). Ao desenvolver as propostas de ensino com os estudantes, os professores perceberam que ao perpassarem pelas etapas iniciais da resolução de um problema, descritas por Onuchic e Allevalo (2014), a saber: proposição do problema; leitura individual; leitura coletiva e resolução do problema;

ficou evidente a importância da atenção e concentração para o avanço nas resoluções. As autoras ressaltam que ao realizarem uma leitura cautelosa dos problemas, os estudantes tem a possibilidade de refletir, colocando em contato com a linguagem matemática e assim desenvolver sua própria compreensão do problema.

Sobre a categoria **Desenvolvimento da criatividade** presente na análise com um excerto, o professor afirma que com a resolução de problemas o estudante desenvolve: “Criatividade, raciocínio, pois o estudante é levado a pensar, a criar estratégias para chegar a um resultado” (P2.11). Paiva (2016) afirma que a resolução de problemas propicia condições para que o estudante seja curioso/criativo, no qual, é sem dúvida um dos principais objetivos da matemática no Ensino Fundamental. O autor ressalta que o professor deve estimular situações desafiadoras e interessantes. Gontijo, 2007, ainda complementa, afirmando que a criatividade em matemática é considerada como sendo a habilidade de expor diferentes hipóteses de resolução na busca por soluções adequadas a uma situação ou problema.

A categoria **Utilização da tecnologia** obteve uma unidade de significado por meio do excerto: “*Tecnologia, investigação*” (P14.11), no qual o professor afirma sobre o desenvolvimento de habilidades de utilização da tecnologia, possibilitando momentos de investigação ao resolver problemas em sala de aula. Onuchic e Allevato (2014 p. 40) reafirmam sobre a importância de o professor disponibilizar recursos materiais, processuais e tecnológicos durante a resolução de problemas em sala de aula, para que o estudante desenvolva sua criatividade, habilidades de pensamento crítico e investigativo.

## 5.5 COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS DURANTE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Nesta seção, apresenta-se uma análise dos dados encontrados no pós-questionário, relativos ao entendimento dos professores pesquisados sobre o método Resolução de Problemas. O objetivo é compreender as percepções dos professores e verificar após o aprofundamento de seus conhecimentos por meio das intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora, “Quais competências esse método possibilita desenvolver nos estudantes?”. Os dados coletados foram organizados em uma planilha, onde as 25 respostas na íntegra foram fragmentadas para posterior releitura da pesquisadora. Emergindo então, unidades de significado, agrupadas por



semelhanças. Esse agrupamento originou 48 categorias iniciais, 47 categorias intermediárias e nove categorias finais, onde estas, representam a percepção dos professores sobre as competências desenvolvidas com a utilização do método resolução de Problemas.

O Quadro 14 apresenta a frequência de todas as categorias que emergiram no pós-questionário, a partir da análise realizada com todos os professores pesquisados. A análise realizada sobre as competências desenvolvidas no estudante com a utilização do método Resolução de Problemas apresentou um número significativo de unidades de significado, a partir das respostas obtidas pelos participantes da pesquisa, onde um deles não respondeu a essa pergunta.

**Quadro 14** - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pós-questionário sobre competências desenvolvidas com o método Resolução de Problemas

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Formação crítica e reflexiva (1)	Formação crítica e reflexiva (1)	Desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e reflexivo (13)
Exercício do pensamento (1)	Desenvolvimento do pensamento (2)	
Desenvolvimento do pensamento e abandono das atividades mecânicas (1)	Desenvolvimento do pensamento autônomo do estudante (1)	
Pensamento (1)		
Desenvolvimento do pensamento (1)	Desenvolvimento do pensamento reflexivo (1)	
Desenvolvimento cognitivo (1)	Desenvolvimento cognitivo (1)	
Estruturação de respostas e conclusões pessoais (1)	Estruturação de respostas e conclusões pessoais (1)	
Promoção de discussões (1)	Promoção de discussões coletivas (1)	
Análise e síntese (1)	Busca da solução por meio da análise e síntese (1)	
Pensamento criativo (3)	Pensamento criativo (3)	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Atenção (1)	Atenção (1)	
Criação de estratégias para chegar a um resultado (1)	Criação de estratégias de resolução (2)	Levantamento de hipóteses e estratégias de resolução (12)
Criação de estratégias (1)		
Formulação de hipóteses (1)	Formulação de hipóteses (1)	
Busca por diferentes soluções para um único problema (1)	Busca por soluções para o problema proposto (1)	
Criação de hipóteses (2)	Criação de hipóteses (2)	
Continuação		
Busca por estratégias e conhecimentos para resolver os problemas (1)	Busca de estratégias de resolução (1)	
Busca do conhecimento por meio da coleta de dados (1)	Coleta de dados (1)	
Criação estratégias utilizando habilidades (2)	Criação estratégias (2)	
Estabelecimento de planos e criação de estratégias (1)	Estabelecimento de planos e criação de estratégias de resolução (1)	
Mobilização de recursos para buscar a solução (1)	Mobilização de recursos para buscar a solução (1)	
Enfrentamento de situações problemas diversos (1)	Enfrentamento de situações problemas (1)	
Resolução de situações problemas (1)	Resolução de situações problemas (1)	
Preparação do indivíduo para situações problemas sejam no âmbito da matemática ou do mundo (1)	Preparação do indivíduo para situações problemas diversos (1)	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Modelação e resolução de problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados (1)	Modelação e resolução de problemas cotidianos, validando estratégias e resultados (1)	Enfrentamento de situações problemas em múltiplos contextos (7)
Busca por soluções ou diferentes soluções para os problemas da vida pessoal e escolar (1)	Busca por soluções para os problemas da vida pessoal e escolar (1)	
Proposição de práticas reflexivas (1)	Proposição de práticas reflexivas durante a resolução de problemas (1)	
Encarem os desafios propostos para resolvê-los (1)	Enfrentamento dos desafios propostos para resolvê-los (1)	
Continuação		
Busca por solucionar problemas diversos (1)	Busca pela resolução de problemas diversos (1)	Desenvolvimento da leitura e interpretação (6)
Leitura e interpretação (1)	Leitura e interpretação (2)	
Interpretação (2)	Interpretação (1)	
Desenvolvimento da leitura (1)	Desenvolvimento da leitura (1)	
Desenvolvimento da Interpretação (1)	Desenvolvimento da Interpretação (2)	
Busca do conhecimento por meio da leitura e interpretação (1)		
Utilização de possibilidades e conceitos matemáticos (1)	Desenvolvimento dos conceitos matemáticos (2)	Construção dos conceitos matemáticos por meio da resolução de problemas (6)
Capacidade para desenvolver conceitos matemáticos (1)		
Resolução de problemas (1)	Resolução de problemas (1)	
Construção de conceitos matemáticos (1)	Construção de conceitos matemáticos (1)	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Construção de conhecimento por meio da resolução de problemas (1)	Construção de conceitos por meio da resolução de problemas (1)	
Valorização da construção do processo de aprendizagem (1)	Valorização da construção do processo de aprendizagem (1)	
Raciocínio lógico matemático (1)	Raciocínio lógico matemático (1)	Desenvolvimento do raciocínio lógico (5)
Desenvolvimento do raciocínio lógico (1)	Desenvolvimento do raciocínio lógico (1)	
Raciocínio lógico (2)	Raciocínio lógico (2)	
Raciocínio e pensamento do estudante (1)	Pensamento e raciocínio (1)	
<b>Conclusão</b>		
Promoção de momentos de integração (1)	Integração entre os estudantes (1)	Desenvolvimento da colaboração entre os estudantes (2)
Colaboração (1)	Desenvolvimento da colaboração (1)	
Exercício da autonomia (2)	Desenvolvimento da autonomia (2)	Desenvolvimento da autonomia (2)
Utilização de processos, ferramentas matemáticas e tecnologias digitais para modelar e resolver problemas cotidianos (1)	Utilização de ferramentas matemáticas e tecnologias digitais para modelar e resolver problemas cotidianos (1)	Compreensão e utilização de tecnologias digitais para modelar e resolver problemas (1)
<b>Total: 48</b>	<b>Total: 47</b>	<b>Total:09</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Macedo (2005, p. 69), afirma que “[...] competência é uma habilidade de ordem geral, enquanto a habilidade é uma competência de ordem particular, específica.”, e as habilidades devem ser desenvolvidas na busca de competências. Essa afirmação converge às categorias finais encontradas tanto nos Quadro 13 como no 14, referentes às habilidades e competências, nos quais pode-se perceber uma correlação entre muitas das categorias evidenciadas, como: Desenvolvimento da

leitura e interpretação, Levantamento de hipóteses e estratégias de resolução e Desenvolvimento da atenção, com características muito semelhantes nas unidades de significado encontradas, obtendo o mesmo nome dado a essas categorias finais tanto na análise sobre as habilidades quanto sobre as categorias.

Sobre estas relações entre competências e habilidades, Perrenoud (2002, p.19) firma que “[...] é como se as habilidades fossem micro competências, ou como se as competências fossem macro habilidades”; e “[...] as habilidades funcionam como âncora para referir as competências aos âmbitos nos quais se realizarão as competências, evitando-se ancorá-las diretamente nos programas das disciplinas[...]” (PERRENOUD, 2002, p. 24).

Ao analisar aos excertos presentes no Quadro 14, referente às competências desenvolvidas com a Resolução de Problemas, percebeu-se respostas mais elaboradas, demonstrando o conhecimento adquirido durante todo o desenvolvimento da pesquisa e o aprendizado construído com a elaboração e execução das propostas de ensino desenvolvidas em sala de aula.

Sobre a categoria **Desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e reflexivo**, com maior número de excertos, diante das unidades de significado “*Fazer com que os alunos exercitem seus pensamentos*” (P8.10); “*Pois faz o aluno pensar e sair das atividades mecânicas*” (P9.10); “*Através dessa forma de resolução os alunos saem do campo de mecanismos prontos, para estruturar suas próprias conclusões e respostas*” (P15.10) e “*Diversas competências não só na área da matemática, mas em sua interpretação, raciocínio lógico, vida pessoal, formação crítica e reflexiva, uso das possibilidades e conceitos matemáticos*” (P3.10); “*Criatividade, raciocínio, pois o estudante é levado a pensar, a criar estratégias para chegar a um resultado*” (P2.10); “*O pensar criativo, buscar diferentes soluções para um único problema*” (P7.10) e “*Autoria, pensamento criativo, colaboração; propõe práticas que tiram os estudantes do lugar comum da simples resolução de problemas em sala de aula. Faz com que encarem os desafios propostos com mais ferramentas para resolvê-los*” (P21.10).

Os professores afirmaram que a resolução de problemas em sala de aula possibilita uma formação crítica e reflexiva do pensamento dos estudantes, pois abandonam as crenças de que resolver problemas é algo mecânico, possibilitando a elaboração de respostas estruturadas e a exposição de conclusões pessoais. Sobre essas afirmações, Dante (2007, p.15), ressalta a importância de pessoas ativas e

participantes na sociedade, que desenvolvam desde cedo a capacidade de enfrentar situações-problema e tomar de decisões rápidas e dentro do possível, precisas. Vila e Callejo (2006, p.94), afirmam que resolver problemas é um ato criativo; “[...] portanto, o processo de resolução não é linear, a inspiração não é automática, o tempo necessário para resolvê-lo não pode ser previsto e a afetividade está fortemente envolvida[...]”. Diante disto, na medida que o estudante passa por fases durante o processo de resolução, que vão desde a familiarização com o problema até a verificação das respostas obtidas, ele está desenvolvendo sua criatividade.

A segunda categoria, **Levantamento de hipóteses e estratégias de resolução**, evidencia a importância deste processo para a construção de competências no estudante. Os excertos a seguir, demonstram isso: “*Criatividade, raciocínio, pois o estudante é levado a pensar, a criar estratégias para chegar a um resultado*” (P2.10); “*O pensar criativo, buscar diferentes soluções para um único problema*” (P7.10)” e “*Resolução de situações problemas, raciocínio lógico matemático, discussão, criar hipóteses. Pois faz o aluno pensar e sair das atividades mecânicas*” (P9.10).

Vila e Callejo (2006, p.97), reforçam a importância do papel do professor para o desenvolvimento desta competência no estudante, pois afirmam que “[...] ao abordar um problema, é preciso adotar uma atitude aberta, dedicar tempo para familiarizar-se e buscar várias estratégias de resolução” e “[...] convém propor problemas que possam ser abordados de diferentes maneiras, pedir aos alunos que pensem em uma ou mais formas de resolvê-los, fazer uma “tempestade de ideias” sobre as possíveis aproximações e estratégias de resolução”. Dessa forma, rompe-se a ideia de que a atividade matemática é algo isolado, embora do estudante exija concentração e esforço individual.

Em relação à terceira categoria final, **Enfrentamento de situações problemas em múltiplos contextos**, tem-se unidades de significado bem estruturadas, com respostas como: “*Modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados*” (P5.10); “*Resolução de situações problemas, raciocínio lógico matemático, discussão, criar hipóteses. Pois faz o aluno pensar e sair das atividades mecânicas*” (P 9.10); “*Este método valoriza o processo de construção da aprendizagem, preparando o indivíduo para situações problemas sejam no âmbito da matemática ou do mundo*” (P13.10) e “*Propõe práticas*

que tiram os estudantes do lugar comum da simples resolução de problemas em sala de aula fazendo com que encarem os desafios propostos com mais ferramentas para resolvê-los” (P21.10). As afirmações dos professores apontam que quando utilizam o método Resolução de Problemas em suas aulas de Matemática estão possibilitando ao estudante encarar uma situação tanto escolar quanto da vida cotidiana por meio da mobilização de conhecimentos, utilizando recursos para resolver algo de forma inovadora, criativa e no momento necessário. Dante (2007) faz referência à importância de ensinar o estudante a enfrentar situações novas; quando afirma que ensinar apenas conceitos e algoritmos que atualmente são relevantes, parece não ser o caminho, pois eles se tornarão obsoletos daqui alguns anos, quando o estudante estiver em um momento de produções matemáticas. Sendo assim, “[...] um caminho bastante razoável é preparar o aluno para lidar com situações novas, quaisquer que sejam elas.” (DANTE, 2007, p. 12). Ainda complementa afirmando que é de fundamental importância desenvolver no estudante a iniciativa, o espírito resolvedor, a criatividade e a independência ao resolver problemas matemáticos.

Sobre a categoria **Construção dos conceitos matemáticos por meio da resolução de problemas**, reuniram-se percepções do tipo: “*Diversas competências não só na área matemática mas em sua interpretação, raciocínio lógico, vida pessoal, formação crítica e reflexiva, uso das possibilidades e conceitos matemáticos*” (P3.10); “*Resolver problemas, construir conceitos matemáticos*” (P4.10); “*Resolver problemas e através deles construir o conhecimento*” (P6.10); “*Conseguir desenvolver conceitos matemáticos*” (P11.10) e “*Resolver problemas e através dos mesmos, construir conceitos matemáticos*” (P18.10), as quais demonstram o entendimento da utilização do método Resolução de Problemas para a construção de conceitos matemáticos pelo estudante, entendendo o problema como ponto de partida para o desenvolvimento do processo de aprendizagem. Sobre o desenvolvimento desta competência no estudante, Dante (2007) reafirma que a resolução de problemas possibilita além do desenvolvimento do raciocínio lógico do estudante e o enfrentamento de situações de sua vida cotidiana, a construção de conhecimentos e conceitos matemáticos, sobrepondo-se ao fazer mecânico de operações matemáticas. Diante disto, a resolução de problemas favorece positivamente o desenvolvimento da Matemática, ressignificando o processo de ensino e aprendizagem.

Em relação à categoria **Desenvolvimento da leitura e interpretação**, sua emergência ocorreu a partir dos excertos: “*Ser um estudante competente nas diferentes tarefas, saber ler e interpretar, formular hipóteses*” (P1.10); “*Diversas competências não só na área matemática mas em sua interpretação, raciocínio lógico, vida pessoal, formação crítica e reflexiva, uso das possibilidades e conceitos matemáticos*” (P3.10) e “*Esse método possibilita que os estudantes busquem o conhecimento através de diferentes etapas como: leitura, interpretação, coletas de dados. Através dessa forma de resolução os alunos saem do campo de mecanismos prontos, para estruturar suas próprias conclusões e respostas*” (P15.10). Evidenciam-se as percepções sobre as possibilidades de desenvolvimento de competências de leitura e interpretação no estudante. Onuchic e Allevatto (2014, p.47) expõem sua visão de que a compreensão da Matemática por parte dos estudantes, envolve a ideia de que compreender é fazer relações; e que quando resolvem problemas, lendo e interpretando-os, entendendo ideias matemáticas ou não, essas relações ficam evidentes. Assim, ao resolver problemas, competências de leitura e interpretação são envolvidas nessa relação de compreensão de conceitos matemáticos.

A categoria **Desenvolvimento do raciocínio lógico** emergiu a partir de cinco unidades de significado, a saber: “*Criatividade, raciocínio, pois o estudante é levado a pensar, a criar estratégias para chegar a um resultado*” (P2.10); “*Resolução de situações problemas, raciocínio lógico matemático, discussão, criar hipóteses. Pois faz o aluno pensar e sair das atividades mecânicas*” (P9.10) e “*Raciocínio lógico e atenção*” (P22.10); os professores percebem que os estudantes desenvolvem competências de raciocínio lógico ao resolverem problemas. Paiva (2016) afirma que o professor deve criar condições por meio de problemas para que o estudante desenvolva o raciocínio lógico na escola e nos contextos da sociedade em que vive; possibilitando assim, o desenvolvimento lógico e eficiente do seu raciocínio, de modo a ter condições de propor soluções para os problemas que lhe são apresentados.

A categoria **Desenvolvimento da autonomia** foi constituída por dois fragmentos os quais destacam o exercício da autonomia, como competência desenvolvida com a resolução de problemas na medida que o excerto “*Desenvolvimento cognitivo, maior autonomia, integração entre os colegas*” (P14.10), ressalta isto. Vila e Callejo (2006, p. 96), defendem que “[...] todo mundo é capaz de abordar a resolução de um problema, desde que tenha confiança em si mesmo, que



pense que pode, que disponha de conhecimentos necessários, que o grau de dificuldade seja adequado e que seja motivador.”. Desse modo, ao resolver problemas o estudante desenvolve sua autonomia. Essas afirmações reportam-se à competência geral: “Agir coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos e solidários e a competência.”, apresentadas pela BNCC (2017).

Em relação à categoria **Desenvolvimento da colaboração entre os estudantes**, destacam-se dois excertos: “*Desenvolvimento cognitivo, maior autonomia, integração entre os colegas*” (P14.10) e “*Autoria, pensamento criativo, colaboração entre os estudantes; propõe práticas que tiram os estudantes do lugar comum da simples resolução de problemas em sala de aula. Faz com que encarem os desafios propostos com mais ferramentas para resolvê-los*” (P21.10). Os professores afirmam que após terem utilizado a resolução de problemas como método de ensino com seus estudantes, perceberam uma maior integração entre os colegas e o respeito no momento das discussões e busca do consenso entre as respostas apresentadas na turma.

Onuchic e Allevalo (2014) reforçam a importância do papel do professor durante a etapa de resolução em que os estudantes registram as resoluções na lousa e a busca do consenso. As autoras afirmam que, durante esse momento, o professor deve estimular os estudantes a compartilharem e justificarem suas ideias, defender pontos de vista, comparar e discutir as diferentes soluções; avaliando suas próprias resoluções, de modo a aprimorar sua apresentação da solução aos colegas. Sendo assim, essas etapas de resolução possibilitam momentos de diálogo, colaboração e respeito mútuo os estudantes.

A categoria final **Compreensão e utilização de tecnologias digitais para modelar e resolver problemas**, originou-se de uma unidade de significado, na qual o professor afirma que: “*Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados*” (P5.10). Essa percepção sobre a competência desenvolvida com a utilização do método Resolução de Problemas em sala de aula, vai ao encontro do que está descrito nas competências específicas de Matemática (BNCC, 2017) e também faz referência a competência geral 5 da BNCC (2017, p. 9), na qual descreve que: “Compreender, utilizar e criar

tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais[...]”. Dessa forma, os estudantes ao se comunicarem, acessarem e disseminarem informações, produzirem conhecimentos e resolverem problemas, estão desenvolvendo competências para a vida pessoal e coletiva.

## 5.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

Este capítulo teve por objetivo apresentar as percepções iniciais dos professores participantes da pesquisa sobre entendimento dos conceitos de habilidades e competências. Após as intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora, bem como a elaboração e execução de propostas de ensino sobre Resolução de Problemas entendida como método de ensino, foram analisadas novas percepções, com base na mesma pergunta, para verificar as mudanças após os estudos realizados a partir dos autores apresentados e o documento oficial que rege a educação brasileira a BNCC (2017). Além disso, analisou-se as percepções dos professores quanto à utilização do método Resolução de Problemas enquanto possibilitador do desenvolvimento de competências e habilidades no estudante.

Em relação ao conceito de habilidade, percebeu-se que os professores inicialmente tinham um conhecimento superficial e duvidoso sobre esse tema, pois ao mesmo tempo que faziam referência à habilidade como a capacidade de realizar algo ou de realizar algo com eficiência, alguns professores faziam relações de habilidade com características próprias do indivíduo, algo inato ou até mesmo um conhecimento adquirido pelo indivíduo. Durante as intervenções pedagógicas realizadas, a pesquisadora percebeu a necessidade de retomar frequentemente esse conceito, reportando-se sempre aos documentos legais, aos autores estudados e até mesmo exemplos reais, para que os professores pudessem ter um maior entendimento do tema. Surgiram muitas dúvidas e conflitos sobre os conceitos de habilidade e competência, onde muitas vezes os professores pesquisados não sabiam explicar a diferença entre eles, o que possibilitou novas reflexões sobre o tema e evidenciou a necessidade de aprofundar o assunto posteriormente.

Quando os professores pesquisados foram questionados sobre seu entendimento de o que seria uma competência, surgiram unidades de significado semelhantes ao entendimento de habilidade, formando categorias semelhantes em

ambas as análises. No entanto, foi possível perceber que os professores demonstravam um entendimento mais consistente sobre competência, quando afirmaram que seria um conjunto de habilidades, a realização de algo utilizando habilidades, algo a ser aprendido ou aperfeiçoado, a mobilização de recursos para a realização de algo.

A análise desse conceito e as reflexões realizadas nos espaços de intervenções pedagógicas, demonstraram o quanto ainda são necessários estudos aprofundados sobre o tema, retomando frequentemente nas ações diárias em sala de aula as concepções de habilidades e competências.

Ficou evidente que para os professores pesquisados, que a utilização do método Resolução de Problemas em sala de aula possibilita o desenvolvimento de habilidades e competências para o ensino de Matemática. Macedo (2005), faz referência que ao resolver problemas, são requeridas ao estudante, o domínio de várias habilidades, compostas por complexidade, na qual o desenvolvimento de cada uma dessas habilidades, pode ser considerada como uma competência que, por sua vez, requerem outras tantas habilidades. Sendo assim, a competência é entendida como uma habilidade de ordem geral, enquanto a habilidade é entendida como uma competência de ordem específica.

Corroborando as afirmações do autor, pode-se observar na análise realizada que categorias semelhantes emergiram, após os professores aprofundarem conhecimentos em relação ao desenvolvimento de habilidades e competências com a utilização do método Resolução de Problemas. Os professores percebem que o método possibilita levantamento de hipóteses e estratégias de resolução, desenvolvimento do raciocínio lógico, desenvolvimento da leitura e interpretação, por meio de habilidades de atenção, concentração e desenvolvimento da linguagem.

Destacam-se a percepção dos professores em relação ao desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e reflexivo, o enfrentamento de situações-problema em múltiplos contextos, como competências desenvolvidas; assim como, a construção dos conceitos matemáticos por meio da resolução de problemas, na qual os estudantes desenvolvem sua autonomia durante as resoluções e buscam pela colaboração entre os colegas, oportunizando um momento em que ocorre construção de conhecimento e aprendizagens com significado.

## 6 CONTRIBUIÇÕES DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO MÉTODO DE ENSINO

Este capítulo apresenta uma análise realizada com os professores participantes da pesquisa sobre as questões 12 e 13 do pós-questionário: “De que modo você considera que a Resolução de Problemas enquanto método de ensino pode contribuir com a aprendizagem do seu estudante?” e “Você pretende utilizar a Resolução de Problemas como método de ensino, com que frequência em suas aulas? Por quê?”. Esses questionamentos foram feitos com o objetivo de verificar as percepções desses professores sobre tais questões e verificar de que modo as intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora e as propostas de ensino elaboradas e desenvolvidas em sala de aula com os estudantes modificaram suas percepções.

### 6.1 CONTRIBUIÇÕES DO MÉTODO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES

Um dos objetivos do ensino da Matemática escolar é levar os estudantes a aprenderem conceitos matemáticos (BRASIL, 2018). Um dos caminhos para que isso aconteça, é o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas para resolver problemas, no qual, que implica na aprendizagem e na mobilização de vários conceitos matemáticos (ECHEVERRÍA; POZO, 1998). Envolver os estudantes na resolução de problemas, contribui para a aprendizagem de conceitos matemáticos, pois, de acordo com Schroeder e Lester Jr. (1989), quando os estudantes fazem uso do problema como ponto de partida da atividade matemática, fazendo relações com ideias matemáticas a uma variedade de contextos presentes em um problema, estão ampliando suas compreensões de Matemática.

Situações-problema são desafios que surgem durante a trajetória do estudante, seja escolar ou em sua vida cotidiana. Segundo Macedo (2005, p.15), a resolução de problemas supera a resolução de exercícios, na medida em que exercícios podem ser apenas repetições, uma espécie de fixação de conteúdos aprendidos; enquanto situações-problema envolvem o levantamento de hipóteses, a tomada de decisão, a análise do problema, além do desenvolvimento de habilidades e competências. Para o autor, o problema “[...] é aquilo que se enfrenta e cuja solução, já conhecida ou incorporada, não é suficiente, ao menos como conteúdo.” (MACEDO, 2005, p. 15).

Portanto, os problemas apresentados aos estudantes, necessitam ser criativos, inovadores e devem ter relação com o seu cotidiano, para que assim possam ser desenvolvidas novas habilidades e competências matemáticas.

Para Perrenoud (1999), um ensino por competências implica que os professores assumam um papel de corresponsáveis na escolha de práticas sociais, modifiquem suas próprias visões a respeito da cultura e da sociedade, principalmente, ao possibilitar a construção de conhecimentos pelos estudantes. Nesse sentido, Nóvoa (2007) corrobora as afirmações acima, quando diz que o professor é uma pessoa que traz consigo experiências repletas de histórias e de modelos que teve enquanto aprendiz, as quais refletem implicitamente na sua prática em sala de aula.

Nessa perspectiva, a formação continuada por meio de intervenções pedagógicas que foram realizadas com os professores pesquisados, proporcionaram momentos de reflexão docente sobre a prática pedagógica que realizam em suas aulas de Matemática e a construção de novas aprendizagens. A partir das análises realizadas sobre as respostas dadas ao pós-questionário, pode-se perceber as contribuições significativas que o estudo e as vivências obtidas nas aulas de Matemática com a utilização do método Resolução de Problemas possibilitou a esses professores.

## 6.2 UMA ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DO MÉTODO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS À APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES

Esta seção apresenta uma análise dos dados encontrados no pós-questionário, relativos ao entendimento dos professores pesquisados sobre as contribuições que o método Resolução de problemas possibilita ao aprendizado dos estudantes. O objetivo é verificar as percepções sobre a questão 12 do pós-questionário: “De que modo você considera que a Resolução de Problemas, enquanto método de ensino, pode contribuir com a aprendizagem do seu estudante?”.

Foram analisadas 25 respostas, nas quais encontraram-se 49 fragmentos. Desses fragmentos, foram elaboradas 43 categorias iniciais, 40 categorias intermediárias, as quais agrupadas por semelhança originaram nove categorias finais.

O quadro a seguir apresenta a frequência das categorias que emergiram no pós-questionário, a partir da análise realizada com todos os professores pesquisados.

**Quadro 15** - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pós-questionário sobre as contribuições do método Resolução de Problemas à aprendizagem dos estudantes

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Valorização do processo de ensino e aprendizagem (1)	Contribuições para o processo de ensino e aprendizagem (1)	Proporciona a exploração das diferentes formas de aprendizagem (11)
Possibilidades de explorar os conteúdos (1)	Possibilidades de explorar os conteúdos do trabalho dentro e fora da sala de aula (1)	
Contempla as diferentes formas de aprendizagem (3)	Favorece as diferentes formas de aprendizagem (4)	
Muitas contribuições com a utilização correta do método (1)	Muitas contribuições com a utilização correta do método (1)	
Método facilitador para aprendizagem (1)	Facilita a aprendizagem (1)	
Método lúdico para aprendizagem (1)	Favorece a ludicidade na aprendizagem (1)	
Auxilia o professor a compreender como o seu aluno pensa (1)	Auxilia o professor a compreender como o seu aluno pensa (1)	
Construção de significado para a aprendizagem (1)	Construção de significado para a aprendizagem (1)	
Processo de aprendizagem mais eficiente e prazeroso (1)	Prazer e eficiência na construção da aprendizagem (1)	
Percepção de possibilidades de resolução (1)	Percepção das diversas possibilidades de resolução dos problemas propostos (1)	Viabiliza a percepção das diversas possibilidades de resolução (7)
Percepção de possibilidades de resolução de problemas do cotidiano (1)	Legado de possibilidades de resolução de problemas do cotidiano (1)	
Múltiplas respostas para os problemas propostos (1)	Possibilidade de múltiplas respostas para os problemas propostos (1)	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Diferentes formas de encontrar a resolução para os problemas propostos (1)	Possibilidade de múltiplas formas de resolução (1)	
Continuação		
Possibilidades de diversas soluções (1)	Possibilita a busca por diversas soluções (1)	
Proporciona momentos de reflexão para os estudantes (1)	Proporciona momentos de reflexão (1)	Oportuniza momentos de reflexão (6)
Torna os estudantes pensantes (1)	Desenvolvimento do pensamento (1)	
Possibilita momentos reflexivos entre estudantes e professores (1)	Possibilita momentos reflexivos (1)	
Despertamento do pensamento crítico do estudante (1)	Desenvolvimento do pensamento do estudante (1)	
Desenvolvendo a atenção (2)	Desenvolvendo a atenção (2)	
Capacidade de testar hipóteses (1)	Capacidade de criação e teste hipóteses (1)	
Formulação estratégias de resolução de situações problemas (1)	Formulação de estratégias de resolução (1)	
Aplicação de testagens (1)	Elaboração e aplicação de testagens (1)	
Busca por diferentes resultados (1)	Busca por diferentes resoluções (1)	
Estímulo pela busca de solução (1)	Estímulo à busca por soluções (1)	
Oportuniza o protagonismo do estudante em seu processo de ensino (1)	Protagonismo na aprendizagem do estudante (1)	
Estudante como protagonista de sua aprendizagem (1)	Tornando o estudante protagonista da sua aprendizagem (1)	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Propicia o protagonismo do estudante em seu processo de aprendizagem (1)	Favorece o protagonismo do estudante (1)	Oportuniza o protagonismo do estudante (5)
Continuação		
Valorização ao resolver os problemas (1)	Valorização do estudante (1)	
Ampliação da autonomia do estudante em sua aprendizagem (1)	Ampliação da autonomia do estudante (1)	Favorece a elaboração e resolução de problemas do cotidiano (5)
Favorece a elaboração de problemas (1)	Favorece a criação e resolução de problemas (1)	
Favorece a resolução de problemas do cotidiano (1)	Favorece a resolução de problemas do cotidiano (1)	
Desafios da vida cotidiana podem ser resolvidos pelos passos da resolução de problemas (1)	Resolução de problemas do cotidiano, utilizando os passos da resolução de problemas (1)	
Aquisição de habilidades para resolver problemas de conteúdo e ações (1)	Aquisição de habilidades para resolver problemas diversos (2)	
Capacidade de lidar com questões de forma prática (1)		
Construção de conhecimento entre estudantes e professores (1)	Construção de conhecimento entre o coletivo da escola (1)	
Construção de conhecimento (1)	Construção de conhecimento (1)	
Discussão de possibilidades e caminhos diferentes para construção do conhecimento (1)	Discussão de possibilidades para construção do conhecimento (1)	
Possibilita as discussões dos conceitos e operações (1)	Possibilita discussões dos conceitos e operações (1)	
Desenvolvimento do raciocínio lógico (1)	Desenvolvimento do raciocínio lógico (2)	Promove o
Desenvolve o raciocínio		



<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
lógico (1)		desenvolvimento do raciocínio lógico (3)
Ampliação do raciocínio do estudante (1)	Ampliação do raciocínio do estudante (1)	
<b>Conclusão</b>		
Explora várias linguagens (2)	Explora várias linguagens (3)	Proporciona a exploração de várias linguagens (3)
Exploração de linguagens oral e escrita (1)		
<b>Total: 43</b>	<b>Total: 40</b>	<b>Total: 09</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Ao realizar a análise da questão 12 do pós-questionário, evidencia-se que as percepções dos professores pesquisados são muito positivas em relação às contribuições que o método Resolução de Problemas pode desenvolver no processo de aprendizagem dos estudantes. Essas percepções foram obtidas após as intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora e posterior ao processo de elaboração e execução das propostas de ensino realizadas pelos professores aplicando a Resolução de Problemas. Vale ressaltar que para muitos deles foi uma primeira experiência com a utilização do método. Após a análise de todos os fragmentos encontrados e sua organização em unidades de significado e posterior agrupamento em categorias, emergiram categorias finais evidenciando novas percepções dos professores quanto as contribuições que o método pode exercer no processo de aprendizagem dos estudantes.

Ao visualizar o Quadro 15, é possível observar que a categoria final **Proporciona a exploração das diferentes formas de aprendizagem**, emergiu do maior número de unidades de significado, provenientes de nove fragmentos. Como resposta os professores afirmam que ao utilizarem em sala de aula, ele possibilita a valorização dos processos de ensino e aprendizagem, a exploração dos conteúdos, auxilia o professor a compreender como o seu estudante pensa tornando-se assim um método lúdico e facilitador da aprendizagem. Essas percepções ficam evidentes com as afirmações presentes no pós-questionário: *“Considero de grande valia para o*

*processo de ensino e aprendizagem, visando as possibilidades de explorar os conteúdos que este abre para o trabalho dentro e fora da sala de aula*” (P3.12); *“Um método facilitador e lúdico para aprendizagem”* (P8.12) e *“Acredito que amplia o raciocínio e amplia a autonomia do aluno na sua aprendizagem”* (P10.12); *“Oportuniza que o aluno se torne protagonista de seu processo de ensino e auxilia o professor a compreender como o seu aluno pensa”* (P11.12). Essas percepções comungam com as autoras Onuchic e Allevato (2011, p.85) quando afirmam que “[...] a Resolução de Problemas traz uma nova visão e compreensão da Matemática, pois os problemas são propostos aos estudantes antes de lhes ter sido formalizado o conteúdo matemático necessário ou mais apropriado para sua resolução”. Sendo assim, o ensino de um conceito matemático começa pela proposição do problema, que expressa os principais aspectos desse conceito e as resoluções razoáveis para se chegar à solução.

A segunda categoria mais recorrente, com sete unidades de significado, foi **Viabiliza a percepção das diversas possibilidades de resolução**. Os professores pesquisados perceberam ao utilizar o método Resolução de Problemas que o estudante amplia sua percepção sobre as possibilidades de resolução que um problema pode ter, assim como as diferentes formas de encontrar a solução para os problemas propostos em sala de aula. A partir das afirmações: *“Considero de grande valia para o processo de ensino e aprendizagem, visando as possibilidades de explorar os conteúdos que este abre para o trabalho dentro e fora da sala de aula”* (P3.12) e *“Fazer alunos pensantes, nem todas as resoluções tem apenas uma resposta”* (P8.12), foram elaboradas unidades de significado que representam o reconhecimento dos professores sobre as várias possibilidades que os estudantes tem de resolver os problemas, inibindo, assim, as tradicionais atitudes de esperar que alguém resolva o problema ou questione sobre qual operação deve ser utilizada na resolução, ou ainda acreditar que não vale a pena pensar mais profundamente sobre o problema em questão. Toledo (2010, p.6), afirma que os problemas matemáticos “[...] precisam ser analisados de formas diferentes, esgotando todas as possibilidades; exigindo paciência ao traçar estratégias de resolução, pois podem conter informações ocultas, que somente são percebidas se analisarmos corretamente [...]”. O autor complementa afirmando que os problemas matemáticos podem não ter uma única resposta, possibilitando várias maneiras de resolver o mesmo problema, ou até

mesmo, o estudante pode encontrar problemas sem solução, pois resolver um problema não é a mesma coisa que identificar somente a resposta (TOLEDO, 2010). Na mesma perspectiva, Cavalcanti (2001, p.125) afirma que para os estudantes serem capazes de perceber as diferentes maneiras de resolver um problema, o professor deve “[...] propiciar um espaço de discussão no qual eles pensem sobre os problemas que irão resolver, elaborem uma estratégia e façam o registro da solução encontrada ou dos recursos utilizados para chegar ao resultado.”. Adicionado a isso, quando o professor assegura esse espaço em suas aulas, favorece a formação do pensamento matemático de seus estudantes (CAVALCANTE, 2013).

Em relação à terceira categoria final **Oportuniza momentos de reflexão**, com seis recorrências, vale ressaltar as seguintes afirmações: “*Fazer alunos pensantes, nem todas as resoluções tem apenas uma resposta*” (P 8.12); “*Acredito que esse método possibilita momentos reflexivos e de construção de conhecimento entre as crianças e professores*” (P15.12) e “*Por ser um método que faz com que o estudante desperte sua criatividade, seu pensamento crítico, se torne autor da criação de problemas, e conseguindo resolvê-los, também estará trabalhando sua valorização*” (P21.12). Na mesma via dessas percepções Vila e Callejo (2006, p. 96), destacam que “[...] a resolução de problemas é um processo aberto à iniciativa pessoal”, na qual a atitude básica é a confiança do estudante em acreditar que pode: perguntar: identificando os problemas e pondo em dúvidas suas afirmações; desfiar: no qual o estudante faz conjecturas, buscando argumentos, justificativas e comprovações e realizar reflexões: sendo autocrítico e realizando suposições de caminhos a seguir. Dessa forma, as percepções dos professores evidenciaram que a resolução de problemas possibilita momentos de reflexão e contribui para que os estudantes se tornem mais críticos e atuantes em sua aprendizagem.

Em relação a categoria **Oportuniza o protagonismo do estudante**, com cinco unidades de significado, os professores afirmaram que o método Resolução de Problemas oportuniza o protagonismo do estudante em seu processo de ensino, ampliando sua autonomia, sentindo-se valorizados ao resolver os problemas propostos em aula. Destacam-se as afirmações: “*Oportuniza que o aluno se torne protagonista de seu processo de ensino e auxilia o professor a compreender como o seu aluno pensa*” (P11.12); “*A resolução de problemas coloca o aluno como protagonista no seu processo de aprendizagem*” (P17.12). De acordo com as

orientações para o ensino da Matemática no Brasil, descritas por Onuchic e Allevato (2014, p.40), destacam-se: “[...] a necessidade de superar práticas ultrapassadas de transmissão de conhecimentos e transferir para o estudante grande parte da responsabilidade por sua aprendizagem, colocando-o como protagonista de seu processo de construção de conhecimento”. Dessa forma, a resolução de problemas contribui para o desenvolvimento do protagonismo, oportunizando ao estudante acreditar que pode aprender e encontrar melhores formas de construção de sua aprendizagem, não apenas individualmente, mas atuando de forma colaborativa e participativa no contexto escolar.

Com cinco recorrências, destacou-se a categoria final **Possibilita a criação e aplicação de hipóteses e estratégias de resolução**. Entre as respostas que levaram a essa emergência, vale ressaltar: “*Contribuindo para que o estudante seja capaz de testar hipóteses formulando estratégias de resoluções de situações problemas*” (P1.12); “*Estimulando a busca de solução, desenvolvendo o raciocínio lógico*” (P16.12) e “*Através do método o estudante pode fazer testagens, buscar diferentes resultados e ser protagonista da sua aprendizagem*” (P2.12). Referente a isso, Lester (2012) ressaltam sobre a importância de os professores envolverem os estudantes em uma variedade de atividades de resolução de problemas, como: elaborar e encontrar estratégias de resolução para os problemas propostos; envolver-se na exploração matemática; elaborar justificativas para suas soluções encontradas e fazer generalizações. Diante disso, os autores afirmam que focar na resolução de problemas em sala de aula não só causa impacto no desenvolvimento das habilidades de pensamento de ordem superior dos estudantes, mas também reforça atitudes positivas (LESTER, 2012).

As percepções que possibilitaram a emergência da categoria final **Favorece a elaboração e resolução de problemas do cotidiano**, estão relacionadas a afirmações do tipo: “*Que como indivíduo perceba que os problemas podem sempre serem resolvidos e que leve isso para a vida*” (P7.12); “*Pode auxiliar em muitos aspectos adquirindo habilidade para resolver diversas questões não somente nos conteúdos, mas em suas ações, capacidade de lidar com essas questões de forma prática*” (P14.12); “*Penso ser importante pois na vida cotidiana muitos desafios se impõem e podem ser resolvidos pelos passos da resolução de problemas*” (P25.12). Vale destacar que essas habilidades são adquiridas de forma gradativa e ao decorrer

do processo de ensino. Cai e Lester (2012, p.156) advertem os professores quanto a isso, “[...] os professores devem aceitar que as habilidades dos alunos em resolver problemas frequentemente se desenvolvem lentamente, exigindo, assim, uma atenção assistida, em longo prazo, para tornar a resolução de problemas uma parte integrante do programa de matemática”. Ainda destacam que para o desenvolvimento de habilidades nos estudantes, a resolução de problemas deve ser constante nas aulas, de maneira regular e consistente. Echeverria e Pozo (1998) relatam em seus estudos sobre a resolução de problemas, a dificuldade existente para os estudantes em usar a resolução de forma autônoma, transferindo para novos problemas, a utilidade das resoluções encontradas, evidenciando assim, a importância da proposição de problemas com maior semelhança entre contextos escolares e os contextos vivenciados diariamente pelos estudantes. Além disso, ressaltam que é de suma importância que os professores incluam em seu planejamento problemas abertos e situações que causam inquietações e reflexões nos estudantes.

Na categoria **Possibilita a construção de conhecimentos coletiva** com quatro excertos, a saber: *“Acredito que este método proporcionará momentos de reflexão e construção de conhecimento coletiva entre os estudantes”* (P13.12); *“Acredito que esse método possibilita momentos reflexivos e de construção de conhecimento entre as crianças e professores”* (P15.12) e *“A metodologia de Resolução de Problemas permite ao educando e ao professor discutir possibilidades e caminhos diferentes para construção do conhecimento, pois, essa metodologia possibilita o trabalho em grupo, as discussões dos conceitos e operações”* (P24.12). Tais percepções evidenciam que para esses professores o método Resolução de Problemas possibilita uma construção de conhecimentos coletiva, na medida em que quando os estudantes estão resolvendo os problemas em sala de aula, estão participando de momentos de discussão, exposição de pensamentos e troca de conhecimentos entre os colegas e o professor. Lester (2012), afirmam que o esforço dos estudantes em desenvolver ideias matemáticas complexas é fundamental para a aprendizagem durante a resolução de problemas e que os professores também são responsáveis por ouvir atentamente as ideias dos estudantes e pedir a eles que esclareçam e justifiquem-nas, oralmente e por escrito, assim como observar sua participação nas discussões, encorajando-os a expressarem-se diante da turma.

Sobre a categoria **Promove o desenvolvimento do raciocínio lógico**, os professores afirmaram em seus excertos que o método Resolução de Problemas contribui para a aprendizagem dos estudantes em sala de aula, na medida em que: *“Desenvolve a atenção e o raciocínio lógico”* (P12.12) e *“Estimulando a busca de solução, desenvolvendo o raciocínio lógico”* (P16.12). Essas afirmações dos professores pesquisados, vão ao encontro das palavras de Paiva (2016, p.4) quando reforça que a Resolução de Problemas tem se apresentado como “[...] um método que favorece a construção/reconstrução do conhecimento matemático, estimulando o raciocínio lógico e o pensamento crítico dos estudantes”. Dessa forma, criam condições reais de aprendizagem tanto para estudantes quanto professores; tornando-os sujeitos das “aulas” de Matemática e, mais importante ainda, sintam prazer em aprender/ensinar a matemática.

A autora ainda complementa afirmando que a Resolução de Problemas, enquanto método de ensino, possibilita que os estudantes utilizem conhecimentos matemáticos adquiridos anteriormente e desenvolvam a capacidade de ampliar novas aprendizagens. Diante disto, os alunos ampliam o conhecimento, desenvolvem o raciocínio lógico e conhecem as aplicações da matemática, tornando as aulas mais interessantes e motivadoras.

A categoria final **Proporciona a exploração de várias linguagens** emergiu a partir de três unidades de significado elaboradas a partir das respostas dos professores dentre as quais, destacam-se: *“Explora várias linguagens contemplando as diferentes formas de aprendizagem”* (P4.12) e *“Explora várias linguagens, orais, escritas, etc. Contempla diferentes formas de aprendizagem”* (P18.12). Os professores pesquisados afirmaram que o método contribui para a aprendizagem dos estudantes, proporcionando a exploração de várias linguagens e formas de aprendizagem, pois ao resolverem problemas, os estudantes estão desenvolvendo-se oralmente, ao expor suas ideias, participando de debates e discussões, assim como, desenvolvendo a escrita, quando expressam por meio pictórico e da escrita suas resoluções. Lester (2012) destacam as possibilidades de os professores desenvolverem a linguagem oral nos estudantes, pois, na medida em que oportunizam situações de aprendizagem diversificadas e momentos de discussão coletiva, estudantes e professores estão desenvolvendo a oralidade, expressando suas ideias. Esse discurso se refere às maneiras de representar, pensar, falar, concordar e discordar que os professores e

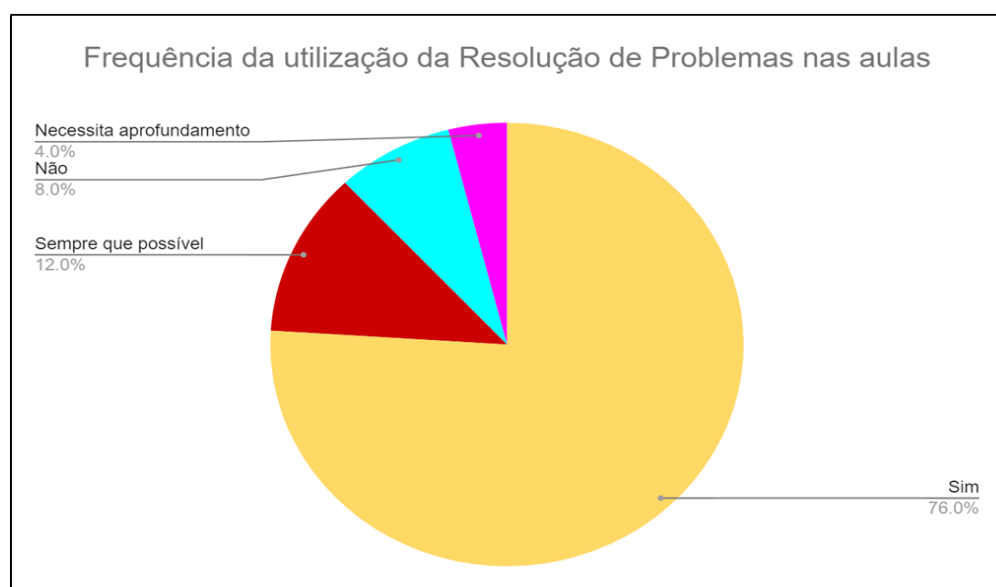
estudantes usam para se envolverem nas tarefas de ensino propostas. Dessa forma, ao resolver problemas, os estudantes perpassam por momentos de aperfeiçoamento da linguagem oral e escrita e relevante construção de conhecimento matemático.

Diante dessa perspectiva das contribuições do método Resolução de Problemas, percebida pelos professores pesquisados, após a participação ativa nas intervenções pedagógicas, pode-se observar sua consonância com o que está descrito na BNCC (BRASIL, 2017, p.266), na qual propõe “[...] a necessidade de levar os estudantes a desenvolverem suas habilidades de resolução de problemas, gerando um ambiente propício ao aprender e a construção de conceitos por meio da perspectiva da resolução de problemas.

### 6.3 UTILIZAÇÃO DO MÉTODO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Nesta seção descreve-se a análise dos dados encontrados no pós-questionário, relativos ao entendimento dos professores pesquisados sobre as possibilidades de utilização do método Resolução de Problemas em suas aulas. O objetivo é verificar as percepções sobre a questão 13 do pós-questionário: “Você pretende utilizar a Resolução de Problemas como método de ensino, com que frequência em suas aulas? Por quê?”. Em relação à pretensão dos professores utilizarem ou não o método elaborou-se o Gráfico 9.

**Gráfico 9:** Frequência das respostas referentes a frequência da utilização do método resolução de Problemas nas aulas



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

É perceptível que mesmo com as intervenções feitas pela pesquisadora que objetivava a capacitação desses professores para implementar o método nas aulas de Matemática, 12% deles ainda apresentaram um posicionamento contrário. Um terço desses reconhecem que ainda precisam aprofundar o tema, porém o restante assume que não pretende utilizá-lo.

Como mostra o Gráfico 9, dois professores responderam que não utilizariam este método em suas aulas e justificaram com as afirmações: *“No momento esse método não se aplica às minhas atuais atividades diárias com os educandos”* (P14.13) e *“Não. Difícil de adaptar em determinadas áreas”* (P20.13). Vale ressaltar que os momentos de intervenções pedagógicas foram desenvolvidos em espaços de reunião pedagógica, no qual todos os professores da escola foram convidados a participar e esses dois professores respondentes lecionam a disciplina de Inglês para os Anos Iniciais do Ensino fundamental e Diversidade, na Educação Infantil.

Três professores responderam que pretendem utilizar o método, porém destacam que se faz necessário observar o desenvolvimento e interesse da turma sobre os problemas propostos. Essas afirmações são descritas em: *“Sim, sempre que possível. Já tenho trabalhado, porém na maioria das vezes não me apego a todas as etapas do método adaptando a minha realidade e necessidades da turma”* (P6.13); *“Sim, observando o desenvolvimento e o interesse da turma”* (P13.13) e *“Sim, observando o interesse da turma”* (15.3).

Seis professores responderam que utilizariam o método, sempre que tiverem oportunidade, pois gostaram muito da experiência com o desenvolvimento da proposta de ensino elaborada, mas não justificaram o porquê da sua utilização. Destaca-se a afirmação da professora (P11) quando descreve: *“Sempre que possível colocarei em minhas aulas de Educação Física. Nos jogos coletivos”* (P11.13), ressaltando as possibilidades da utilização do método Resolução de Problemas de forma interdisciplinar.

Sobre a afirmação do professor P3: *“Pretendo, pois já utilizava, mas agora vejo ainda mais possibilidades de utilizar os conhecimentos adquiridos na formação”* (P3.13), percebe-se a ampliação dos conhecimentos e aprendizagens adquiridas a partir das intervenções pedagógicas desenvolvidas pela pesquisadora. Já, a afirmação do participante P5: *“Embora tenha gostado muito, sinto que eu preciso me apropriar ainda mais do método para utilizá-lo de forma adequada em minhas aulas”*



( P5.13), demonstra a necessidade da continuidade no processo de formação de professores, buscando desenvolver novas propostas de ensino envolvendo o método Resolução de Problemas e suas etapas de desenvolvimento, pois ensinar a resolver problemas é uma tarefa que inclui inúmeros conhecimentos que devem ser construídos para que se possa desafiar o raciocínio do estudante, mobilizando-o a não apenas verificar os resultados finais, mas pensar e criar estratégias para que chegue com êxito à solução considerada satisfatória.

Foram analisadas 25 afirmações, das quais 16 excertos expressaram a frequência da utilização do método em suas aulas e o porquê de sua utilização. Esses fragmentos possibilitaram a elaboração de 16 unidades de significado das quais emergiram 16 categorias iniciais, organizadas em 15 categorias intermediárias. Analisando as semelhanças dessas categorias emergiram oito categorias finais. No Quadro 16, apresenta-se a frequências dessas categorias.

**Quadro 16** - Categorias emergentes da análise das respostas à questão do pós-questionário sobre as possibilidades de aprendizado com a utilização do método Resolução de Problemas

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Propicia desenvolver novas competências nos estudantes (1)	Busca desenvolver novas competências (1)	A Resolução de Problemas favorece o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para a aprendizagem (4)
Auxilia o estudante a desenvolver as habilidades necessárias de cada etapa de ensino (1)	Auxilia o estudante a desenvolver as habilidades necessárias (1)	
Auxilia o estudante a desenvolver as habilidades necessárias de cada etapa de ensino (1)	Auxilia a desenvolver as habilidades necessárias (1)	
Ampliação do pensamento dos estudantes (1)	Oportuniza o desenvolvimento do pensamento dos estudantes (1)	
Estudantes ativos em seu processo de aprendizagem (1)	Estudantes ativos em seu processo de aprendizagem (1)	

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria final</b>
Estimula as aprendizagens ativas (1)	Estimulação as aprendizagens ativas (1)	A Resolução de Problemas estimula as aprendizagens ativas (4)
Torna a aprendizagem mais interativa (1)	Proporciona uma aprendizagem mais interativa (1)	
Contempla diferentes formas de aprendizagens (1)	Contempla diferentes formas de aprendizagens (1)	
Instiga os estudantes a buscarem conhecimento (1)	Propicia a busca de conhecimento (1)	A Resolução de Problemas possibilita a busca e desenvolvimento de novos conhecimentos (2)
Continuação		
Desenvolvimento de novos conhecimentos (1)	Desenvolvimento de novos conhecimentos (1)	
Crença nos bons resultados na aprendizagem com os estudantes (1)	Possibilidade de um melhor desempenho dos estudantes (2)	A Resolução de Problemas possibilita o melhor desempenho dos estudantes (2)
Propicia o melhor desempenho dos estudantes (1)		
Estudante seja autor nas suas descobertas (1)	Estudante autor de suas descobertas (1)	A Resolução de Problemas possibilita a autoria em suas descobertas (1)
Facilita a relação do professor com o estudante (1)	Facilita as relações professor / estudante (1)	A Resolução de Problemas favorece a relação professor/ estudante (1)
Torna a aprendizagem mais lúdica (1)	Proporciona uma aprendizagem mais lúdica (1)	A Resolução de Problemas possibilita uma aprendizagem lúdica (1)
Torna a aprendizagem mais significativa (1)	Proporciona uma aprendizagem mais significativa (1)	A Resolução de Problemas possibilita uma aprendizagem significativa (1)
<b>Total: 16</b>	<b>Total: 15</b>	<b>Total: 08</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Com quatro unidades de significado, a categoria final **A Resolução de Problemas favorece o desenvolvimento de habilidades e competências**

**necessárias para a aprendizagem** emerge dos professores que afirmaram em seus excertos que, por exemplo: “*Sim, para desenvolver novas competências nos estudantes*” (P12.13); “*Sim, porque esse método auxilia o aluno a desenvolver as habilidades necessárias de cada etapa de ensino*” (P16.13). Os professores relatam que ao utilizarem o método, estão auxiliando os estudantes a desenvolverem habilidades necessárias para cada etapa de ensino e, conseqüentemente, propiciando a construção de novas competências nos estudantes. Dante (1991, p.12), afirma que:

[...] os estudantes devem desenvolver algumas habilidades para que sua aprendizagem seja significativa e para que se capacitem para o dia a dia em sociedade; como cidadão consciente de seus compromissos, da mesma forma, desenvolver a habilidade de raciocínio lógico, de interpretação da situação e de fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para solucionar questões que surgem na escola ou fora dela.

Com outros quatro excertos, a categoria **A Resolução de Problemas estimula as aprendizagens ativas** caracteriza percepções de que quando os estudantes desenvolvem o método Resolução de Problemas, se tornam ativos em seu processo de aprendizagem, as aulas são desenvolvidas de modo mais interativo e o professor, ao contextualizar o conteúdo e problematizar o ambiente escolar em diversas situações, desafia os estudantes a resolverem problemas matemáticos, analisando suas características e possibilidades de soluções, fazendo com que os mesmos superem as dificuldades que se apresentam, construindo os conceitos matemáticos propostos. Essas percepções ficam evidentes em: “*Sim, porque quero formar estudantes ativos em seu processo de aprendizagem*” (P1.13); “*Sim. Para estimular as aprendizagens ativas, para que o aluno seja autor nas suas descobertas*” (P2.13).

Dante (1994, p.13) relaciona as aprendizagens ativas com a construção de conhecimento pelos estudantes, quando afirma que “[...]oportunizar o uso dos conceitos matemáticos no dia a dia favorece o desenvolvimento de uma atitude positiva do estudante em relação à Matemática. O autor ainda complementa afirmando que “[...] Não basta saber fazer mecanicamente as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão; é preciso saber como e quando usá-las consciente na resolução de situações-problema”.

Sobre a categoria final **A Resolução de Problemas possibilita a busca e desenvolvimento de novos conhecimentos**, os professores perceberam que: “*Sim, para que os alunos desenvolvam novos conhecimentos*” (P22.13) e “*Sim. Para facilitar*

*a relação do professor e aluno e instigar os alunos na busca de conhecimento*” (P10.13). Essas afirmações mostram que a utilização do método possibilita a aquisição de novos conhecimentos e não somente uma atividade de fixação de conteúdo, proporcionando uma maior aproximação entre o professor e o estudante, pois este se sente valorizado ao poder expor suas hipóteses e ser ouvido em suas tentativas de resolução. Isso se justifica, pois, segundo Macedo (2005, p.14), “[...]os problemas estão acima dos exercícios, pois exercícios podem ser apenas repetições e situações-problema envolvem o planejamento, a tomada de decisão, a análise do contexto, além do desenvolvimento de habilidades e competências”. Para o autor, problema “[...] é aquilo que se enfrenta e cuja solução, já conhecida ou incorporada, não é suficiente, ao menos como conteúdo.” (MACEDO, 2005, p.15). O autor conclui dizendo que situações-problema necessitam ser criadas, ser inovadoras e devem ter relação com o cotidiano dos estudantes, para que assim, possam ser desenvolvidas novas habilidades e competências. Os professores pesquisados demonstraram então, em suas respostas que a Resolução de Problemas, enquanto método de ensino, propicia a ampliação do pensamento dos estudantes, pois contempla diferentes formas de aprendizagem, e que de forma lúdica torna o ensino de conceitos matemáticos algo significativo.

Em relação a categoria final **A Resolução de Problemas possibilita o melhor desempenho dos estudantes**, os professores pesquisados perceberam que: “*Sim, porque acredito nos bons resultados que obtive com os estudantes*” (P21.13) “*Sim, pois acredito que ajuda a melhorar o desempenho dos estudantes*” (25.13). Esse melhor desempenho possibilitado pela resolução de problemas é descrito por Cai e Lester (2012), ao afirmarem que quando a resolução de problemas é ensinada como uma parte integrante da aprendizagem matemática, exigindo um compromisso significativo no currículo em cada nível de escolaridade e em cada tópico matemático, acontece o melhor desempenho dos estudantes na sala de aula; pois além de fazerem da resolução de problemas um compromisso no currículo de matemática, os professores precisam criar estratégias ao selecionarem as atividades a serem desenvolvidas e conduzirem o diálogo de sala de aula propiciando maximização das oportunidades de aprendizagem.

A questão da aprendizagem de forma lúdica e significativa, apareceram especificamente na resposta do professor: (P18.13) quando afirma que: “Sim. Porque

torna a aprendizagem mais lúdica, interativa e significativa para os alunos”. Em relação a essa percepção “sobre o lúdico” e “sobre significativa”, emergiram respectivamente, as categorias finais **A Resolução de Problemas possibilita uma aprendizagem lúdica** e **A Resolução de Problemas possibilita uma aprendizagem significativa**. Ressalta-se nessas categorias a percepção dos professores afirmando que a Resolução de Problemas desenvolvida em sala de aula, torna a aprendizagem de Matemática mais interativa, pois na medida em que o professor incentiva a troca de ideias e auxilia nas dificuldades, sem, contudo, fornece as respostas prontas, está possibilitando uma aprendizagem significativa e de forma lúdica aos estudantes, os quais se sentem confiantes sobre seus posicionamentos. Estas atitudes do professor em relação as aulas de Matemática vão ao encontro das ideias de Paiva (2016, p.4), quando afirma que: “[...] criar condições para que as aulas de matemática sejam lúdicas, interessantes e desafiadoras, se apresenta como proposta para o ensino e não somente da Matemática.”. Proporcionando aos estudantes “[...]desafios, problemas matemáticos, curiosidades, quebra-cabeças, entre outros recursos, quando inseridos de forma planejada nas aulas de Matemática, as tornam muito mais interessantes, desafiadoras, instigadoras”. A autora ainda complementa afirmando que: “[...] criar condições para que as aulas de matemática sejam significativas partindo de situações do cotidiano do aluno, a Matemática torna-se contextualizada, ganha significado “aprender matemática”.” (PAIVA, 2016, p. 6). Dessa forma, possibilitar uma aula com significado, na qual o estudante consiga entender para que e porque aprende; é distanciar-se da repetição de cálculos e expressões, quase sempre cansativas e sem sentido para ele.

Outra categoria que emergiu de apenas de um fragmento: “*Sim. Para estimular as aprendizagens ativas, para que o aluno seja autor nas suas descobertas*” (P 2.13), foi a categoria final **A Resolução de Problemas possibilita a autoria em suas descobertas**, que evidencia que ao resolver problemas, o estudante confronta suas concepções e constrói conceitos matemáticos. Onuchic e Allevato (2014, p. 40), reforçam que as ideias de aprendizagem e orientações oficiais para o ensino da Matemática no Brasil, partem do princípio que “[...] a aprendizagem se realiza pela construção de conceitos pelo próprio aluno, quando ele é colocado em situação de resolução de problemas. Diante do exposto pelas autoras, a Resolução de Problemas é um método de ensino que possibilita ao estudante, não somente receber

conhecimentos, mas articulá-los com ideias, reflexões e posicionamentos e, principalmente, descobertas.

Finalmente, a categoria final **A Resolução de Problemas favorece a relação Professor/Estudante** que emergiu da unidade de significado: “*Sim. Para facilitar a relação do professor e aluno e instigar os alunos na busca de conhecimento*” (P10.13). Diante da percepção desse professor, evidencia-se que a Resolução de Problemas, facilita a relação do professor com os estudantes e os aproxima durante os momentos de aprendizagem, desenvolvendo uma relação de confiança entre o professor e os estudantes.

Paiva (2016, p.4) afirma que: “[...] usar a Resolução de Problemas como método para as aulas de matemática significa dizer que situações como: ensinar fórmulas prontas, algoritmos ou equações; deixará de ter sentido”. A autora complementa afirmando que “[...] o professor no “ensino tradicional”, se apresenta como “um instrutor” assumindo a perspectiva de quem “dialoga” com o aluno.”. Ao passo que, “[...] quando se ensina pelo denominado método heurístico (de descoberta), o professor é mediador, incentivando e orientando as ideias geradas pelos próprios alunos.”. Paiva (2016, p.5) ainda afirma que ao adotar o método da resolução de problemas, “[...] o papel do professor será de incentivador, facilitador, mediador das ideias/hipóteses apresentadas pelos alunos, propiciando condições para a geração de novos conhecimentos.”.

Diante das contribuições do método Resolução de Problemas percebidas pelos professores pesquisados, após a participação ativa nas intervenções pedagógicas, pode-se observar sua consonância com o que está descrito na BNCC (BRASIL, 2017). A BNCC propõe a necessidade de levar os estudantes a desenvolverem suas habilidades de resolução de problemas, gerando um ambiente propício ao aprender, entendendo que é possível não apenas que problemas sejam abordados, mas que ocorra a construção de conceitos por meio da perspectiva da Resolução de Problemas, no caso desta pesquisa, como método de ensino.

#### 6.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

Durante a escrita deste capítulo objetivou-se apresentar as percepções dos professores participantes da pesquisa sobre as contribuições do método Resolução

de Problemas no desenvolvimento da aprendizagem e as possibilidades de utilização do método em sua rotina diária de atividades em sala de aula.

Ao analisar as contribuições do método Resolução de Problemas à aprendizagem dos estudantes listadas pelos professores emergiram nove categorias finais. Entre essas categorias, as que receberam maior destaque foram: Proporciona a exploração de diversas formas de aprendizagem; Viabiliza a percepção das diversas possibilidades de resolução; Oportuniza momentos de reflexão; Favorece a elaboração e resolução de problemas do cotidiano; e, Oportuniza o protagonismo do estudante.

Percebe-se diante disso, que, após as intervenções pedagógicas realizadas, os professores compreendem que o método proporciona diversas contribuições à aprendizagem dos estudantes, pois diferentemente de desenvolver exercícios mecânicos de cálculos e expressões geralmente posterior à explicação do novo conteúdo, quando o professor parte da resolução de um problema “gerador” para a construção de um novo conceito matemático, está oportunizando que o estudante desenvolva o seu pensamento e raciocínio lógico, a partir de reflexões e percepções das possibilidades de diversas formas de resolução e possíveis respostas aos problemas expostos. Dessa forma, o estudante percebe a necessidade de levar em consideração que a resolução de problemas pode estender-se a várias áreas do mundo atual e do seu cotidiano, tornando-se protagonista de seu processo de construção de conhecimento.

A maioria dos professores afirmou que teve experiências enriquecedoras com a utilização do método Resolução de Problemas e ao realizar observações nas turmas em que foram desenvolvidas as propostas de ensino, a pesquisadora pode observar que nos momentos da ação foi notável a satisfação dos estudantes ao realizarem cada problema proposto. Todos estavam argumentando e interagindo tanto com o professor quanto com os colegas de sala, formando opiniões e contribuindo para a aprendizagem da turma, desenvolvendo o diálogo, a escuta e a fala, ao expor suas ideias e hipóteses de resolução sobre os problemas propostos pelo professor, principalmente nos momentos dedicados às etapas da plenária e do consenso.

Destaca-se ainda que a observação das atitudes dos estudantes, sua postura em relação à exposição dos colegas e seu envolvimento na resolução dos problemas,

desenvolvendo cada etapa do método, proposta pelo professor, permitiu concluir que a aprendizagem matemática se tornou mais prazerosa e empolgante.

Além disso, ao questionar os professores sobre as possibilidades de aprendizado com a utilização do método Resolução de Problemas, verifica-se que as justificativas mais recorrentes foram que: A Resolução de Problemas favorece o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para a aprendizagem; A RP estimula as aprendizagens ativas; e, A Resolução de Problemas possibilita a busca e desenvolvimento de novos conhecimentos e um melhor desempenho dos estudantes nas aulas de Matemática.

Diante disso, foi possível mostrar que a percepção dos professores em relação ao método Resolução de Problemas em sala de aula, evidencia que o método oportuniza o desenvolvimento de habilidades e competências para cada etapa de ensino, estimulando aprendizagens onde o estudante se torna ativo e participativo, autor de suas descobertas. Ao resolver problemas, o estudante está aprendendo e desenvolvendo novos conhecimentos matemáticos e seu desempenho aumenta, pois se torna mais confiante e autônomo em seu aprendizado.

Vale ressaltar que durante as análises, alguns professores expressaram que ao propor a resolução de problemas aos estudantes, é importante observar o desenvolvimento e o interesse da turma diante destas propostas e que gostaram muito da experiência com o desenvolvimento da proposta de ensino elaborada. Contudo, alguns afirmaram que necessitam de maior estudo e aprofundamento do tema, principalmente no desenvolvimento das etapas da resolução dos problemas.



## 7 CONCLUSÕES FINAIS

Ao iniciar esta pesquisa estabeleceu-se como objetivo geral: Compreender como intervenções pedagógicas realizadas com um grupo de professores modificam suas percepções acerca do desenvolvimento de habilidades e competências previstas pela BNCC por meio da Resolução de Problemas, vista como método de ensino, em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Dar conta desse objetivo demandou mais do que fazer leituras, coletar dados e analisar dados. Foi necessário deslocar-se de uma posição hierárquica de vice direção, para uma posição de colega-professora-pesquisadora. Uma aprendiz que compartilha e socializa os conhecimentos adquiridos na Universidade, nas orientações com outros professores.

Esse deslocar-se possibilitou um ambiente que foi além da transmissão e exposição de conhecimentos que eram novos para a maioria dos professores participantes da pesquisa. Possibilitou a qualificação de um grupo de professores preocupados com a aprendizagem dos estudantes, a construção de novos conhecimentos e a aquisição de novos métodos de ensino visando o alcance dos objetivos previstos para cada ano de ensino. A importância da pesquisa ficou evidente quando os professores durante as intervenções pedagógicas, traziam suas percepções e contribuições, como: *“Os primeiros passos estão sendo dados; e são necessários diretrizes e bases ideológicas, pois vivemos em um período de muitas dúvidas e uma diversidade de percepções. Essa formação tem agregado muito no meu trabalho, pois tem tirado os professores da ‘zona de conforto’; e isso é bem importante”* (P6). A P11 afirma que: *“Se a formação vem para ampliar os conhecimentos de uma consciência lógica dos alunos; precisamos mostrar para as famílias que essas metodologias novas são necessárias; desde que tenha embasamento. Esse trabalho é muito bom e precisamos iniciar com mudanças dentro de nossa escola para melhorar; iniciando na Educação Infantil”* e a P25 conclui, afirmando que: *“As formações são um momento de reflexão, de aproximar a prática docente às teorias de aprendizagem; contribuindo para melhorar o trabalho em sala de aula. Muitas vezes fazemos as coisas sem refletir e escrevemos problemas adaptamos os dados, mas, não refletimos nas respostas; e isto é necessário e importante quando resolvemos problemas”*.

Foi nesse ambiente de novas aprendizagens que se criaram condições para

dar conta dos objetivos propostos; inicialmente, identificar as percepções prévias dos professores sobre a Resolução de Problemas, habilidades e competências, não qual foi proposto aos professores que respondessem a um pré-questionário e oportunizado momentos de reflexão e discussões durante o primeiro encontro de intervenção pedagógica.

Ao analisar o pré-questionário e posteriormente o pós- questionário respondido pelos participantes da pesquisa e após a realização das intervenções pedagógicas; foi possível observar e evidenciar as percepções sobre o que são problemas, problemas matemáticos e etapas para resolução de um problema. Além desses aspectos, verificaram-se percepções acerca da Resolução de Problemas entendida como método de ensino e as diferenças existentes entre apenas resolver problemas ou utilizar o método nas aulas de Matemática, e ainda, sobre habilidades, competências e as possibilidades de desenvolvimento destas, quando os professores utilizam esse método reconhecendo as possíveis contribuições na aprendizagem dos estudantes.

Em relação a pergunta “O que é um problema?”, foi possível verificar que, inicialmente, para a maioria dos professores um problema se refere a algo, questionamento ou situação que requer solução. Após os estudos realizados nas intervenções pedagógicas sobre o assunto, pode-se verificar a presença de novas unidades de significado constituindo problema como algo a ser resolvido que estimula o raciocínio, reflexões e criação de hipóteses de resolução. Além disso, evidenciaram que para resolver um problema, é necessário esforço e determinação para que se encontre a solução adequada, não se tratando de algo simples e momentâneo.

Os professores modificaram sua percepção acerca do que é um problema matemático. Em um primeiro momento, a maioria dos professores define como sendo algo ou situação a ser resolvida que necessita de estratégias ou mobilização de conhecimentos matemáticos e que pode ter solução por meio da resolução. Após as intervenções pedagógicas realizadas, quando os professores puderam discutir sobre os problemas que proporcionavam aos seus estudantes e refletir a partir do posicionamento dos autores estudados sobre este tema, surgiram novas percepções. Um problema matemático passou a ser constituído como uma situação que necessita da criação de hipóteses e estratégias de resolução e da evidencia das diversas soluções que podem existir ou não, em um único problema matemático.

Sobre as etapas para resolver um problema, todos os professores pesquisados acreditam que existam etapas a serem seguidas, mas desconheciam o significado da maioria delas, assim como sua importância ao resolver um problema. Posteriormente, ao realizarem reflexões nos momentos de intervenções pedagógicas sobre etapas da resolução de um problema, descritas por Polya (2006), a maioria dos professores adquiriu novas percepções sobre a existência das quatro etapas da resolução de um problema.

Ao analisar os fragmentos retirados das respostas, percebeu-se que a maioria dos professores sempre ou quase sempre resolve problemas em sala de aula, com o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico do estudante estimulando assim, o seu pensamento. Entretanto, ao elaborarem as propostas de ensino durante as intervenções pedagógicas e desenvolverem com seus estudantes, perceberam diferenças significativas quanto a apenas resolver problemas ou utilizar o método Resolução de Problemas, perpassando por todas as dez etapas previstas pelo método conforme Onuchic e Allevato (2014). Os professores afirmam que quando utilizam o método criam-se condições para uma aprendizagem significativa, entendendo o problema como ponto de partida para a construção de conceitos matemáticos. Com esse contexto, os estudantes são motivados a criar hipóteses e estratégias de resolução e sentem-se valorizados ao poderem discutir e expressar suas hipóteses e resoluções à turma.

Em relação às percepções e entendimentos sobre habilidades e competências, os professores demonstraram muitas dúvidas sobre o assunto e um pequeno conhecimento sobre a BNCC e sua estruturação. Inicialmente relacionaram habilidade como sendo uma capacidade para realizar algo, conhecimentos adquiridos e até mesmo uma característica do indivíduo. Posterior às intervenções pedagógicas, obtiveram novas percepções, como algo ou capacidade desenvolvida pelo indivíduo que necessita ser aperfeiçoada. Em relação ao entendimento sobre competências, previamente percebiam como um conjunto de habilidades ou de conhecimentos sobre algo ou até mesmo a realização de algo com eficiência. Após reflexões e diálogos sobre o assunto, surgiram novas percepções, como: a realização de algo com habilidade; utilização das habilidades desenvolvidas; e, a mobilização de recursos para a realização de algo.

Salienta-se que os momentos de diálogo sobre o tema geraram uma mistura de vários sentimentos por parte dos professores, pois foram provocados a revisar os conceitos já construídos e rever suas práticas de resolução de problemas em sala de aula. A elaboração das propostas de ensino envolvendo um assunto desconhecido pela maioria dos professores, gerou muitas dúvidas e incertezas, sendo necessária a retomada do assunto pela pesquisadora, exemplificando e detalhando cada etapa prevista pelo método. Diante disso, os professores concluíram a elaboração das propostas de ensino e partiram para a etapa de desenvolvimento com os estudantes. Ao realizar observações das propostas de ensino nas turmas, a pesquisadora pode observar em vários momentos, a notável satisfação dos estudantes ao resolverem cada problema, argumentavam e interagem tanto com o professor quanto com os colegas de sala, formando opiniões e contribuindo para a aprendizagem da turma.

Com essas análises e todo o estudo desenvolvido durante a pesquisa, partindo das percepções prévias sobre o tema proposto, realizando intervenções pedagógicas com o coletivo de professores, elaborando e desenvolvendo propostas de ensino envolvendo a Resolução de Problemas entendida como método de ensino e realizando observações, criaram-se condições para concluir que, em sua maioria, os professores afirmaram que tiveram experiências enriquecedoras com o envolvimento na pesquisa. Além disso, perceberam que foi um ponto de partida para o desenvolvimento de novas propostas de ensino, podendo assim, se apropriar ainda mais do método e, desse modo, conseguir contribuir ainda mais para o desenvolvimento de habilidades e competências na vida dos estudantes.

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, e um estudo realizado em uma determinada escola, possivelmente, outras percepções seriam constatadas durante o processo de análise da pesquisadora se os professores fossem outros. Isso evidencia que estudos sobre essa temática não estão concluídos.

Finalmente, vale ressaltar a importância de proposições de novas discussões e pesquisas sobre a Resolução de Problemas, seja nos momentos de formação pedagógica ou estudos proporcionados aos docentes. Trata-se de uma temática nem sempre devidamente aprofundada durante a formação acadêmica e tão pouco, no ambiente escolar, no qual ficou perceptível o restrito conhecimento dos professores pesquisados, em relação ao tema da pesquisa, evidenciando a necessidade da continuidade dos estudos. Espera-se que esta pesquisa e as análises realizadas,

possa contribuir para a Educação Matemática, para os professores que ensinam matemática e para a comunidade em geral.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. S. **Ensino-Aprendizagem da Matemática**: Recuperação de alunos com baixo desempenho. Didáxis: Braga, 1993.
- BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- BOGDAN, Robert.; BIKLEN, Sari. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério de Educação. **Base Nacional Curricular Comum**. Brasília: 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no Pisa 2018**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Constituição Federal**. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em: 29 dez. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** - Lei nº 9394/96. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>. Acesso em 28 out. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação**. Lei Federal nº 13.005/14. Disponível em: [pne.mec.gov.br](http://pne.mec.gov.br). Acesso em: 21 nov. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Fundamental, **PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais)** para o Ensino Fundamental. Brasília: 1998. Disponível em: [portal.mec.gov.br](http://portal.mec.gov.br). Acesso em: 23 out. 2021.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemáticas e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/ Secretaria de educação Média e Tecnológica, 2002. Disponível em: [portal.mec.gov.br](http://portal.mec.gov.br). Acesso em: 24 out. 2021.
- BOGDAN, Robert.; BIKLEN, Sari. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- CÂNDIDO, Patrícia T. Comunicação em Matemática. In: Diniz & Smole (Org.). Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 15-28.
- CARDOSO, M. C.; HORA, D. M. Competências e habilidades: alguns desafios para a formação de professores. Anais da XI Jornada De Estudos E Pesquisas do HISTEDBR. Cascavel, 16p., 2013.

CAVALCANTE, José Luiz. **Formação de professores que ensinam matemática: Saberes e vivências a partir da Resolução de Problemas**. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.

CAVALCANTI, Claudia. T. Diferentes formas resolver problemas. In: SMOLE, Katia C. S.; DINIZ, Maria I. (orgs) **Ler, escrever e resolver problemas: 18 Habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artimed editora, 2001.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: Reflexões sobre Educação Matemática**. São Paulo: Summus, Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1997.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, v. 1, 1991.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática, 1ª a 5ª. séries: para estudantes do curso de Magistério e professores do 1º. grau**. São Paulo: Ática, 2003.

DANTE, L R. **Didática da Resolução de problemas de matemática**. Ática, 1ª a 5ª série, São Paulo, Brasil, 2007.

DELORS, Jacques et al. **Educação: um tesouro a descobrir**. 10. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2006. DEMO, Pedro. **Habilidades e competências no século XXI**. Porto Alegre: Mediação, 2010. DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2002.

DEMO, Pedro. **Educação e Alfabetização Científica**. 1. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2010.

DEVEHI, Cátia Piccolo Viero; TREVISAM, Amarildo Luiz. Sobre a proximidade do senso comum das pesquisas qualitativas em educação: positividade ou simples decadência. **Revista Brasileira de Educação**. v. 15 n. 43 jan./abr. 2010.

DINIZ, Maria Ignez. Os problemas convencionais nos livros didáticos; In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas – Habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 69-120, 2001.

FERREIRA, Aurélio B. de Hollanda. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 8. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010.

FLEURY, A. C. C.; FLEURY, M. T. L. **Estratégias empresariais e formação de competências**. São Paulo: Atlas, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GARCIA, Lenise Aparecida Martins Garcia. Competências e Habilidades: você sabe lidar com isso? **Educação e Ciência On-line**, Brasília: Universidade de Brasília. Disponível em: Acesso em: 22 dezembro. 2021.

GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Guntzel. Aprendentes do Aprender: um exercício de análise textual discursiva. **Indagation Didactica**, Aveiro/Portugal, v.5, n.2, p.868-883, 2013. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/4450>. Acesso em: 27 dez. 2020.

GIL, Antonio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2008.

GONTIJO, E. **Os termos ética e moral**. *Mental*, Barbacena, Vol. 4, Nr. 7, pp. 127-135, nov. 2006.

GONTIJO, C. Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática em alunos do ensino médio. Tese de doutoramento. Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

GUENTHER, Z. C.; RONDINI, C. A. Capacidade, dotação, talento, habilidades: uma sondagem da conceituação pelo ideário dos educadores. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 28 n. 1, p. 237-266, mar. 2012. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-46982012000100011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982012000100011). Acesso em: 26 dez. 2021.

JACINTO, Hélia and CARREIRA, Susana. Diferentes Modos de Utilização do GeoGebra. **Bolema** [online]. 2017, vol.31, n.57, p.266-288.

JUSTO, Jutta Cornelia Reswsaat. **Resolução de Problemas Matemáticos Aditivos: possibilidades da ação docente**. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

KRULIK, S. & RUDNIK, J. A. **Reasoning and Problem Solving** – A Handbook for Elementary School Teachers. Massachusetts: Allyn and Bacon.1993.

KRULIK,S; RUDNICK,J.A. **Problem-Driven Math**: Applying the Mathematics Beyond Solutions. Chicago, IL: Wright Group/ McGrawHill, 2005.

LARA, Isabel Cristina Machado de. O uso da estrutura multiplicativa na resolução de problemas nos anos iniciais da educação básica. **Revista Vidya**, v. 31, n. 2, p. 105-122, 2011.

LARA, Isabel Cristina Machado de; BORGES, Regina Maria Rabello. A resolução de problemas de divisão partitiva nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Vidya**, v. 32, n. 1, p. 12, 2012.

LARA, Isabel Cristina Machado de. O uso da estrutura multiplicativa na resolução de problemas nos anos iniciais da educação básica. **Revista Vidya**, v. 31, n. 2, p. 105-122, 2011.



LARA, Isabel Cristina Machado de .; PIMENTEL, Letícia da Silva. Resolução de Problemas na Educação Infantil: uma análise do uso da estrutura multiplicativa. **Revista Vidya**, v. 35, n. 1, p. 12, 2015.

LESTER, F.K. Musing about mathematical problem-solving research: 1970-1994. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 25, n. 6, p. 660-675, 1994.  
LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LESTER, Jr, F.K. Por que o ensino com resolução de problemas é importante para a aprendizagem do aluno?. Boletim GEPEM. Jan.2012.

MACEDO, Lino de. **Ensaio pedagógico: Como construir uma escola para todos?** Porto Alegre: Artes Médicas, 2005.

MEIHY, José Carlos Sebe B.; RIBEIRO, Suzana L. Salgado. **Guia prático de história oral: para empresas, universidades, comunidades, famílias**. São Paulo: Contexto, 2011.

MENEGART, T. M. C. **Textos de divulgação científica como solução de problemas visando a aprendizagem significativa dos conceitos de eletricidade no Ensino Médio**. 77f. (Dissertação de Mestrado) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2007

MORAES, Maria Cândida. O paradigma educacional emergente. 9. ed. **Coleção Práxis**. Campinas: Papirus, 1997.

MORAES, Roque. Galiazzi, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ed. Unijuí, Ijuí, 2007.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa. Os princípios norteadores de políticas e decisões curriculares. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**. v. 28, n. 1, p. 180-194, jan/abr, 2012.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica**. Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de 2006 e do I Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática, Tandil, Argentina, abril de 2007. Disponível em: Acesso em: 17 jun. de 2021.

MORETTO, Vasco P. Reflexões Construtivistas sobre Habilidades e Competências. **Dois Pontos: Teoria & Prática em Gestão**, Belo Horizonte, v. 5, n. 42, p. 50-54, mai/jun. 1999.

MORETTO, Vasco Pedro. **Planejamento: planejando a educação para o desenvolvimento de competências**. 5. ed. Rio de Janeiro, Petrópolis: Vozes, 2010.

MOROSINI, Marília Costa. Estado do conhecimento sobre internacionalização da educação superior. **Revista Educar**, Curitiba, n. 28, p. 107-124, 2006.

NETO, Nelson Niero. **Competência para desenvolver competências**. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/>, 2019. Acesso em: 16 dez. 2020.

NETO, Otávio Cruz. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa Social**. 23.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

NÓVOA, António. História de vida: perspectivas metodológicas. In: NÓVOA, António (Org.). **Vida de professores**. 2. ed. Porto: Porto Editora, 2007. p. 18-25.

NCTM. **Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar**.

(Tradução portuguesa do original em inglês de 1989). Lisboa: APM & IIE.1991.

NTCM. **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: National Council of Mathematics, 2000.

ONUCHIC, L. de L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. São Paulo: Unesp, p. 199-218, 1999.

ONUCHIC, L. de L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

ONUCHIC, L. de L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez Editora, p. 213-231, 2004.

ONUCHIC, Lourdes de Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andresa Maria. (Orgs.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. 1.ed. Jundiaí: Paco Editorial, v. 1. 2014.

ONUCHIC, Lourdes de Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, SP, v. 25, n. 41, p. 73-98. 2011.

PAIVA, Ana Maria Severiano de. Raciocínio lógico e resolução de problemas: contribuições para a práxis pedagógica. **Revista Práticas em Educação Básica**. Rio de Janeiro.v.2, n.2, p.1-10, out.2016.

PEREIRA, L. P. et al, **Problemas matemáticos: caracterização, importância e estratégias de resolução**. 2002, p.6. Disponível em [http://www.essev.ipv.pt/mat1ciclo/Resolucao%20probs/mat450-2001242- seminario-8-resolucao\\_problemas.pdf](http://www.essev.ipv.pt/mat1ciclo/Resolucao%20probs/mat450-2001242- seminario-8-resolucao_problemas.pdf). Acesso em: 08/12/2021.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. A pesquisa dos educadores como estratégia para a construção de modelos críticos de formação docente. In: PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 125, maio/ago. 2005.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

PERRENOUD, Phillipe. Construir competências é virar as costas aos saberes? In: Pátio – **Revista Pedagógica**, Porto Alegre, n. 11, p. 15-19, nov. 1999. Disponível em: Acesso em: 25 nov. 2021.

PERRENOUD, Phillipe et al. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PERRENOUD, Phillipe et al. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da educação**. 1. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2002.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. 2. ed. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo, Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

POZO, Juan Ignacio. et al. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Tradução de Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PROENÇA, M. C. **Resolução de problemas: encaminhamentos para o ensino e a aprendizagem de Matemática**. Maringá: EDUEM, 2018.

RCE. **Referencial curricular de rede municipal de esteio**: Documento Orientador / Secretaria Municipal de Educação / Organizado por Rosemary Kennedy José dos Santos e Dirce Hechler Herbertz / Esteio/RS, 2019.

SMOLE, K. C. S. **A matemática na educação infantil**: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas Editora, 2001.

STANCANELLI, Renata. Conhecendo Diferentes Tipos de Problemas. In: SMOLE, Kátia Stocco e DINIZ, Maria Ignez (Orgs.) **Ler, escrever e resolver problemas – Habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 103-120, 2001.

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

TOLEDO, M.; TOLEDO M. **Didática de matemática: como dois e dois: a construção da matemática**. São Paulo: FTD, 2007.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Teoria e prática de matemática: Como dois e dois**. 1º ed. São Paulo: FTD, 2010.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed. 2009.

VERGNAUD, G. Todos perdem quando a pesquisa não é colocada em prática. **Revista NOVA ESCOLA** - Fala, mestre! Entrevista – Gerard Vergnaud. Edição 215, set.2008. Disponível em: [http://antigo.revistaescola.abril.com.br/edicoes/0215/aberto/mt\\_298583.shtml](http://antigo.revistaescola.abril.com.br/edicoes/0215/aberto/mt_298583.shtml). Acesso em: 12 nov. 2020.

VILA, Antoni.; CALLEJO, Maria. Luz. **Matemática para aprender a pensar**: O papel das crenças na resolução de problemas. Porto Alegre: Artes Médicas, 2006.  
YIN, R. Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005. 2 ed. 205p.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZEICHNER, Kenneth M. (Org.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. p.11-42.

## APÊNCIDE A - Pré-questionário

### PESQUISA DE MESTRADO COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Este estudo tem objetivo acadêmico e as informações fornecidas aqui serão utilizadas preservando a sua identidade. Desejamos saber sua opinião sobre alguns temas de nossa pesquisa. Desde já agradecemos sua participação e contribuição.

Cristiane Machado Fabrício - Mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS.

e-mail: cristiane.fabricio@edu.pucrs.br

Orientadora: Prof. Dra. Isabel Cristina Machado de Lara

Nome: \_\_\_\_\_

- 1) Qual sua formação acadêmica?
- 2) Com que anos/séries você trabalha?
- 3) Para você, o que é um problema?
- 4) Na sua opinião, o que é um problema matemático?
- 5) Você acredita que existam etapas para resolver um problema?
- 6) Se sim, quais são?
- 7) Com que frequência você resolve problemas em sala de aula?  
( ) Sempre                      ( ) Geralmente                      ( ) Raramente
- 8) Com que objetivos você oportuniza a resolução de problemas em sala de aula aos seus estudantes?
- 9) Quais tipos de problema você proporciona aos seus estudantes?
- 10) Na sua opinião, o que é uma habilidade?
- 11) Na sua opinião, o que é competência?
- 12) Quais habilidades que você busca desenvolver quando propões a resolução de problemas em sala de aula?
- 13) Quais competências que você procura desenvolver com esses problemas?

## APÊNCIDE B - Pós-questionário

### PESQUISA DE MESTRADO COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Este estudo tem objetivo acadêmico e as informações fornecidas aqui serão utilizadas preservando a sua identidade. Desejamos saber sua opinião sobre alguns temas de nossa pesquisa. Desde já agradecemos sua participação e contribuição.

Cristiane Machado Fabrício - Mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS.

e-mail: cristiane.fabricio@edu.pucrs.br

Orientadora: Prof. Dra. Isabel Cristina Machado de Lara

Nome: \_\_\_\_\_

- 1) Qual sua formação acadêmica?
- 2) Para você, o que é um problema?
- 3) Na sua opinião, o que é um problema matemático?
- 4) Quais as etapas para resolver um problema?
- 5) Você já tinha utilizado a Resolução de Problemas como método de ensino antes das intervenções pedagógicas realizadas pela pesquisadora?  
( ) Sim                      ( ) Não
- 6) Se sim, as etapas que você seguia eram semelhantes às propostas pelas autoras estudadas e quais etapas você não conhecia ou não utilizava?
- 7) Na sua opinião, quais as principais diferenças, caso existam, entre apenas resolver problemas em sala de aula e utilizar a Resolução de Problemas como um método de ensino?
- 8) Qual seu entendimento sobre o que é uma habilidade?
- 9) Qual seu entendimento sobre o que é uma competência?
- 10) Após aprofundar seus conhecimentos acerca da Resolução de Problemas como método de ensino quais competências esse método possibilita desenvolver nos estudantes? Justifique sua resposta.
- 11) Após aprofundar seus conhecimentos acerca da Resolução de Problemas como método de ensino, quais habilidades esse método possibilita desenvolver nos estudantes? Justifique sua resposta.
- 12) De que modo você considera que a Resolução de Problemas enquanto método de ensino pode contribuir com a aprendizagem do seu estudante?
- 13) Você pretende utilizar a Resolução de Problemas como método de ensino, com frequência em suas aulas? Por quê?

### **APÊNDICE C- Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)**

Pesquisadora responsável: Prof. Dra. Isabel Cristina Machado de Lara  
Investigadora: Cristiane Machado Fabrício

Nós, Dra. Isabel Cristina Machado de Lara e Cristiane Machado Fabrício, responsáveis pela pesquisa RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS COMO MÉTODO DE ENSINO: desenvolvendo competências previstas pela BNCC nos anos iniciais do Ensino Fundamental, estamos fazendo um convite para você participar como voluntário nesse estudo.

Esta pesquisa pretende analisar de que modo a Resolução de Problemas vista como método de ensino pode desenvolver competências previstas pela BNCC nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Acreditamos que ela seja importante porque tem como foco a aprendizagem, especificamente, a resolução de problemas matemáticos entendida como método de ensino a ser desenvolvida com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para sua realização será desenvolvida uma pesquisa de abordagem qualitativa. Para compor o *corpus* de análise serão coletados dados por meio de um pré e de um pós-questionário aplicados aos(às) professores(as), nos momentos de intervenções pedagógicas. Adicionado a isso, serão realizadas intervenções pedagógicas em momentos de reunião pedagógica com os(as) professores(as), alguns realizados de forma remota e outros presenciais, propondo uma nova metodologia de trabalho docente; observações em sala de aula com registro em diário de campo, buscando analisar o resultado do trabalho e aplicação das propostas de ensino elaboradas e desenvolvidas pelos(as) professores(as).

Sua participação nesta pesquisa consiste em: responder aos pré e pós questionários, participar das intervenções pedagógicas; elaborar propostas de ensino; aplicar as propostas em sala de aula com os estudantes; permitir que a investigadora observe suas aulas durante o desenvolvimento da pesquisa.

É possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos: falha na conexão durante os encontros remotos; desconforto frente às orientações para escrita das propostas; cumprimento de prazos estabelecidos para entrega da elaboração das propostas de ensino. Você tem o direito de pedir uma indenização por qualquer dano que, comprovadamente, resulte da sua participação no estudo.

Os benefícios que esperamos do estudo são apresentar subsídios teóricos e práticos que evidenciem que por meio da utilização do método Resolução de Problemas criam-se condições para desenvolver no estudante competências de enfrentar e resolver situações-problema em múltiplos contextos, incluindo situações imaginadas, onde ele possa expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens bem como desenvolver competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de esclarecer qualquer dúvida ou pedir qualquer informação sobre o estudo, bastando para isso entrar em contato, com a pesquisadora responsável Dra. Isabel Cristina Machado de Lara no telefone (51) 96722970. Em caso de algum problema relacionado com a pesquisa você terá direito à assistência gratuita que será prestada pela investigadora, Cristiane Machado Fabrício, no telefone (51) 980129929.

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão livre e voluntária.

Se por algum motivo você tiver despesas decorrentes da sua participação neste estudo com transporte e/ou alimentação, você será reembolsado adequadamente pela pesquisadora Cristiane Machado Fabrício (ressarcimento de despesas com transporte e alimentação do participante e de seu acompanhante se for o caso).

As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, eventos nacionais e/ou internacionais não havendo identificação dos participantes, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação (confidencialidade).

Caso você tenha qualquer dúvida quanto aos seus direitos como participante de pesquisa, entre em contato com Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (CEP-PUCRS) em (51) 33203345, Av. Ipiranga, 6681/prédio 50, sala 703, CEP: 90619-900, Bairro Partenon, Porto Alegre – RS, e-mail: cep@pucrs.br, de segunda a sexta-feira das 8h às 12h e das 13h30 às 17h. O Comitê de Ética é um órgão independente constituído de profissionais das diferentes áreas do conhecimento e membros da comunidade. Sua responsabilidade é garantir a proteção dos direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes por meio da revisão e da aprovação do estudo, entre outras ações.



Ao assinar este termo de consentimento, você não abre mão de nenhum direito legal que teria de outra forma.

Não assine este termo de consentimento a menos que tenha tido a oportunidade de fazer perguntas e tenha recebido respostas satisfatórias para todas as suas dúvidas.

Se você concordar em participar deste estudo, você rubricará todas as páginas e assinará e datará duas vias originais deste termo de consentimento. Ao assinar e rubricar todas as páginas deste documento, você de forma voluntária e esclarecida, nos autoriza a utilizar todas as informações de natureza pessoal, suas respostas dadas aos questionários, suas propostas de ensino elaboradas, além de autorizar a entrada em sua sala de aula para observação, imagens que forem captadas pela investigadora com sua permissão, para finalidade de pesquisa e realização deste estudo. Você receberá uma das vias para seus registros e a outra será arquivada pela pesquisadora responsável e pela investigadora deste estudo.

Eu, \_\_\_\_\_, após a leitura deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar com a pesquisadora responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado(a), ficando explícito para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar.

Diante do exposto expresso minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo, autorizando o uso, compartilhamento e publicação dos meus dados e informações de natureza pessoal para essa finalidade específica.

Assinatura do participante da pesquisa

Assinatura de uma testemunha

## DECLARAÇÃO DO PROFISSIONAL QUE OBTEVE O CONSENTIMENTO

Expliquei integralmente este estudo ao(à) participante. Na minha opinião e na opinião do participante, houve acesso suficiente às informações, incluindo riscos e benefícios, para que uma decisão consciente seja tomada.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

---

Assinatura da pesquisadora responsável

Assinatura da investigadora

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Resolução de Problemas Matemáticos como Método de Ensino: desenvolvendo competências previstas pela BNCC nos anos iniciais do Ensino Fundamental

**Pesquisador:** Isabel Cristina Machado de Lara

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 50170621.7.0000.5336

**Instituição Proponente:** UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

**Patrocinador Principal:** UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.909.692

#### Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1791075.pdf, de 10/08/2021) e/ou do Projeto Detalhado (projeto.pdf, de 14/07/2021).

Obs: Foi encaminhada Carta resposta em 10/08/2021.

#### Objetivo da Pesquisa:

Primário:

Analisar de que modo a Resolução de Problemas vista como método de ensino pode desenvolver competências previstas pela BNCC nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Secundário:

Analisar as implicações que as intervenções pedagógicas geraram na prática docente dos professores participantes da pesquisa e a capacidade de elaborarem propostas de ensino envolvendo a Resolução de Problemas como método de ensino.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Avaliação adequada.

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703

**Bairro:** Partenon

**CEP:** 90.619-900

**UF:** RS

**Município:** PORTO ALEGRE

**Telefone:** (51)3320-3345

**Fax:** (51)3320-3345

**E-mail:** cep@pucrs.br

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS**



Continuação do Parecer: 4.909.692

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A metodologia de Pesquisa proposta é de abordagem qualitativa, onde o corpus de análise serão coletados dados por meio de um pré-questionário e de um pós-questionário aplicados aos participantes da pesquisa. Adicionado a isso, serão realizadas intervenções pedagógicas em momentos de reunião pedagógica que serão realizados de forma remota e outras presenciais, propondo uma nova metodologia docente; observações em sala de aula com registro em diário de campo, buscando analisar o resultado do trabalho e aplicação das propostas de ensino elaboradas e desenvolvidas pelo participante da pesquisa. Trata-se de um estudo de caso, uma vez que participarão desta pesquisa professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma única escola. Serão coletados dados de questionários respondidos por esses professores cujas respostas serão analisadas por meio do método de Análise Textual Discursiva.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram apresentados.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas na Resolução CNS n° 466 de 2012, Resolução n° 510 de 2016 e a Norma Operacional n° 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa Resolução de Problemas Matemáticos como Método de Ensino: desenvolvendo competências previstas pela BNCC nos anos iniciais do Ensino Fundamental proposto pela pesquisadora Isabel Cristina Machado de Lara com número de CAAE 50170621.7.0000.5336.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1791075.pdf	10/08/2021 18:12:08		Aceito
Outros	Carta_resposta_pendencias.pdf	10/08/2021 18:11:03	CRISTIANE MACHADO FABRICIO	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_DO_PROJETO.pdf	14/07/2021 11:30:46	CRISTIANE MACHADO FABRICIO	Aceito
Declaração de	Carta_de_Conhecimento.pdf	14/07/2021	CRISTIANE	Aceito

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
 Bairro: Partenon CEP: 90.619-900  
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
 Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucls.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 4.909.692

concordância	Carta_de_Conhecimento.pdf	10:52:45	MACHADO FABRICIO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Documento_Unificado_do_Projeto_de_P esquisa.pdf	14/07/2021 10:48:45	CRISTIANE MACHADO FABRICIO	Aceito
Brochura Pesquisa	projeto.pdf	14/07/2021 10:46:25	CRISTIANE MACHADO FABRICIO	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	carta_assinada_pelo_pesquisador_resp onsavel.pdf	14/07/2021 10:33:00	CRISTIANE MACHADO FABRICIO	Aceito
Cronograma	cronograma_de_pesquisa.pdf	14/07/2021 10:06:21	CRISTIANE MACHADO FABRICIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	14/07/2021 10:05:17	CRISTIANE MACHADO FABRICIO	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	14/07/2021 10:04:38	CRISTIANE MACHADO FABRICIO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PORTO ALEGRE, 16 de Agosto de 2021

---

**Assinado por:**  
**Paulo Vinicius Sporleder de Souza**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
**Bairro:** Partenon **CEP:** 90.619-900  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucrs.br



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Pró-Reitoria de Graduação  
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar  
Porto Alegre - RS - Brasil  
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564  
E-mail: [prograd@pucrs.br](mailto:prograd@pucrs.br)  
Site: [www.pucrs.br](http://www.pucrs.br)