

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



A COMPETÊNCIA DE OBSERVAR COM SENTIDO – UM EXPERIMENTO NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

CHARLÂNI FERREIRA BATISTA RAFAEL

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



CHARLÂNI FERREIRA BATISTA RAFAEL

A COMPETÊNCIA DE OBSERVAR COM SENTIDO – UM EXPERIMENTO NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil como parte do processo de obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

R136c Rafael, Charlâni Ferreira Batista.

A Competência de Observar com Sentido : um experimento na formação inicial de professores de Matemática / Charlâni Ferreira Batista Rafael. – 2022.
217 f. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2022.

Orientadora: Profa. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald.

1. Educação matemática. 2. Formação inicial de professores. 3. Unidade temática números. I. Groenwald, Claudia Lisete Oliveira. II. Título.

CDU 372.851

CHARLÂNI FERREIRA BATISTA RAFAEL

**A COMPETÊNCIA DE OBSERVAR COM SENTIDO UM EXPERIMENTO NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Linha de Pesquisa: Formação de professores em
Ciências e Matemática.

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Ciências e
Matemática da Universidade Luterana do
Brasil como parte do processo de obtenção do
título de Doutora em Ensino de Ciências e
Matemática.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Profa. Dra. Carmen Teresa Kaiber
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Profa. Dra. Clarissa de Assis Olgin
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Profa. Dra. Ettiène Cordeiro Guérios
Universidade Federal do Paraná – UFPR

Profa. Dra. Fabiane Fischer Figueiredo
Secretaria Municipal de Educação – SEDUC

Canoas, 2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por estar sempre comigo cuidando, capacitando, direcionando e protegendo.

Agradeço ao meu marido Ricardo por estar sempre ao meu lado me apoiando em tudo que faço; aos meus filhos, Emanoele e Davi, que me trazem a certeza de que Deus cuida de todos os detalhes em nossas vidas e me dão razão para continuar lutando.

Aos meus pais, que me ensinaram a lutar em busca de meus objetivos, sempre respeitando ao próximo e valorizando as pessoas que caminham ao meu lado.

Aos meus irmãos, que estão sempre presentes, reforçando a importância da família em minha vida e lembrando o quanto é bom viver em união.

À minha professora orientadora, Dra. Cláudia Lisete, que, com paciência, conhecimento, sabedoria e carinho, colaborou para que esse trabalho se concretizasse, não de uma forma árdua, mas sim, desafiante e prazerosa.

À minha amiga Solange, que esteve comigo caminhando na mesma direção, trazendo palavras de ânimo e apoio, propiciando uma caminhada mais leve.

Aos professores e funcionários da ULBRA que, com muita competência e eficiência, contribuíram para a minha formação.

À banca examinadora, constituída pelas Professoras Dra. Carmen Teresa Kaiber (ULBRA), Dra. Clarissa de Assis Olgim (ULBRA), Dra. Ettiène Cordeiro Guérios (UFPR) e pela Dra. Fabiane Fischer Figueiredo (SEDUC), meu sincero agradecimento pelo aceite do convite e contribuições que vieram desde a banca de qualificação.

Aos meus colegas de turma, que estiveram presentes em todo o percurso, em especial, ao Albérico, colaborando para que eu me tornasse um ser humano melhor.

E a todos os meus amigos que se colocam sempre à disposição para me ajudar em tudo que me proponho a fazer.

*“E você aprende que realmente pode suportar, que realmente é forte,
E que pode ir muito mais longe depois de pensar que não se pode mais.
E que a vida realmente tem valor,
E que você tem valor diante da vida.
E você finalmente aprende que nossas dúvidas são traidoras
E nos faz perder o bem que poderíamos conquistar,
Se não fosse o medo de tentar...”*

William Shakespeare

RESUMO

Na formação inicial, o futuro professor tem a oportunidade de experienciar situações nas quais possa utilizar, discutir e analisar metodologias e estratégias que contribuem para os processos de ensino e aprendizagem na área à qual serão responsáveis futuramente. Com o intuito de contribuir para a formação inicial dos acadêmicos do curso de Licenciatura da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), *Campus IX*, Barreiras/BA, desenvolveu-se esta pesquisa, buscando respostas para o questionamento: Quais as possibilidades didáticas que podem contribuir para que o estudante de Licenciatura em Matemática da UNEB desenvolva a Competência de Observar com Sentido, explorando a unidade temática Números, nos anos finais do Ensino Fundamental? Para isso, objetivou-se, de forma geral, investigar as possibilidades didáticas que podem contribuir para o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido de estudantes de Licenciatura em Matemática da UNEB, explorando a unidade temática Números nos anos finais do Ensino Fundamental. A fim de atingir o objetivo geral, direcionou-se a pesquisa por meio de objetivos específicos, os quais buscaram selecionar, analisar e classificar as atividades didáticas, com a temática Números nos anos finais do Ensino Fundamental, do livro didático utilizado nas escolas municipais de Barreiras; investigar como estudantes de Licenciatura em Matemática da UNEB, *Campus IX* planejam uma sequência de atividades com essa temática para as referidas séries; investigar como o planejamento, aplicação e replanejamento dessas atividades possibilitam o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido, a partir de um grupo de estudantes de Licenciatura em Matemática da Universidade UNEB, *Campus IX*. Como metodologia, optou-se pela pesquisa qualitativa com enfoque de estudo de caso, recorrendo ao agrupamento dos dados em categorias para realizar a análise. A investigação ocorreu, no início, de forma presencial e, durante a pandemia denominada covid-19, recorreu-se a um curso de extensão com encontros semanais remotos. A teoria que deu suporte à pesquisa foi a Competência de Observar com Sentido, que é caracterizada como identificar, interpretar e tomar decisões de ação no ensino. Os resultados mostraram que é possível o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido, desde que haja um planejamento de atividades observando os níveis de demandas cognitivas, com posterior análise de respostas e tomadas de decisões que possibilitem o replanejamento e aplicação de novas atividades, contando, para isso, com o suporte teórico fornecido pelos autores da teoria.

Palavras-chave: Educação Matemática; Formação Inicial de Professores; Competência de Observar com Sentido; Unidade Temática Números.

ABSTRACT

In initial training, future teachers have the opportunity to experience situations in which they can use, discuss and analyze methodologies and strategies that contribute to the teaching and learning processes in the area for which they will be responsible in the future. In order to contribute to the initial training of undergraduate students at the University of the State of Bahia (UNEB), Campus IX, Barreiras/BA, this research was developed, seeking answers to the question: What are the didactic possibilities that can contribute for the UNEB Mathematics Licentiate student to develop the competence of Observing with Sense, exploring the thematic unit Numbers, in the final years of Elementary School? For this, the objective was, in general, to investigate the didactic possibilities that can contribute to the development of the Competence of Observing with Sense of students of Mathematics Degree at UNEB, exploring the thematic unit Numbers in the final years of Elementary School. In order to reach the general objective, the research was directed through specific objectives, which sought to select, analyze and classify the didactic activities, with the theme Numbers in the final years of Elementary School, from the textbook used in municipal schools in barriers; to investigate how Mathematics Licentiate students at UNEB, Campus IX, plan a sequence of activities with this theme for the aforementioned series; to investigate how the planning, application and replanning of these activities enable the development of the Competence of Observing with Sense, from a group of Mathematics Licentiate students at UNEB University – Campus IX. As a methodology, we opted for qualitative research with a case study approach, resorting to the grouping of data into categories to carry out the analysis. The investigation took place, at first, in person and during the pandemic called covid-19, an extension course was used with remote weekly meetings. The theory that supported the research was the Competence of Observing with Sense, which is characterized as identifying, interpreting and taking action decisions in teaching. The results showed that it is possible to develop the Competence of Observing with Sense, as long as there is a planning of activities observing the levels of cognitive demands, with subsequent analysis of responses and decision-making that allow the replanning and application of new activities, counting, for this, with the theoretical support provided by the authors of the theory.

Keywords: Mathematics Education; Initial Teacher Training; Competence to Observe With Meaning; Thematic Unit Numbers

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Dados das Teses selecionadas	23
Figura 2 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: Formação inicial de professores de Matemática	24
Figura 3 – Dados das Teses selecionadas	27
Figura 4 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: Números nos anos finais do Ensino Fundamental	27
Figura 5 – Dados das Dissertações selecionadas	29
Figura 6 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: A Competência de Observar com Sentido	29
Figura 7 – Dados das Teses e Dissertações selecionadas	30
Figura 8 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: Formação inicial de professores de Matemática	31
Figura 9 – Resumos de Teses e Dissertações	35
Figura 10 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: Números nos anos finais do Ensino Fundamental	35
Figura 11 – Resumo de Teses e Dissertações	36
Figura 12 – Dados da Tese selecionada	37
Figura 13 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: Formação inicial de professores de Matemática	37
Figura 14 – Dados das Teses e Dissertações selecionadas	38
Figura 15 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: Números nos anos finais do Ensino Fundamental	38
Figura 16 – Gráfico das pesquisas encontradas alinhadas ao tema de investigação	39
Figura 17 – Competência profissional	49
Figura 18 – Competências Gerais Docentes da BNC-Formação	50
Figura 19 – Competências Específicas da BNC-Formação	51
Figura 20 – Níveis de Proficiência – Ensino Médio – Matemática	55
Figura 21 – Níveis de proficiência por estado	56
Figura 22 – Linha do tempo sobre Competência	63
Figura 23 – Competência de “Observar com Sentido”	68
Figura 24 – Tarefas aplicadas	71
Figura 25 – Respostas de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental	71

Figura 26 – Diferentes tipologias de “tarefas”	76
Figura 27 – Estratégias dos alunos com exercícios envolvendo frações.....	81
Figura 28 – Erros dos alunos com exercícios envolvendo frações.....	81
Figura 29 – Estratégias dos alunos com exercícios envolvendo decimais	82
Figura 30 – Erros dos alunos com exercícios envolvendo decimais	83
Figura 31 – Estratégias dos alunos com exercícios envolvendo porcentagem.....	84
Figura 32 – Erro de aluno com exercícios envolvendo porcentagem.....	84
Figura 33 – Estratégias dos alunos com exercícios envolvendo várias representações	85
Figura 34 – Erros dos alunos com exercícios envolvendo várias representações	86
Figura 35 – Estratégias dos alunos em tarefas com problemas	87
Figura 36 – Erros dos alunos em tarefas com problemas	88
Figura 37 – Relação entre professor e estudante	90
Figura 38 – Níveis de demanda cognitiva de tarefas matemáticas.....	91
Figura 39 – Tarefas que exigem baixo nível de demanda cognitiva – memorização.....	92
Figura 40 – Tarefas que compõem a categoria “procedimento, sem conexão com significados”	93
Figura 41 – Tarefas que compõem a categoria “procedimento com conexão com significados”	93
Figura 42 – Tarefas que compõem a categoria Fazer Matemática	94
Figura 43 – Áreas de Conhecimento – Ensino Fundamental	96
Figura 44 – Temática Números no Ensino Fundamental – Anos iniciais	97
Figura 45 – A Temática Números no Ensino Fundamental – Anos finais	97
Figura 46 – Objetos de conhecimento e habilidades: 1º ao 5º ano	98
Figura 47 – Objetos de conhecimento e habilidades para os anos – 6º ano ao 9º ano.....	103
Figura 48 – Quadro com os serviços ofertados pela Biblioteca do <i>Campus IX</i>	107
Figura 49 – Habilidades e Competências do Licenciando em Matemática.....	108
Figura 50 – Habilidades e Competências do Licenciando em Matemática.....	108
Figura 51 – Habilidades e Competências do Licenciando em Matemática.....	108
Figura 52 – Componentes Curriculares que contemplam o estudo de Números.....	109
Figura 53 – Conteúdos Programáticos de Matemática I	110
Figura 54 – Conteúdos Programáticos de Matemática II	110
Figura 55 – Conteúdos Programáticos de Matemática III.....	110
Figura 56 – Conteúdo Programático de Estatística I.....	111
Figura 57 – Componentes de livre escolha.....	111

Figura 58 – Distribuição do Eixo de Estudos Teóricas da Matemática.....	112
Figura 59 – Mapa da cidade de Barreiras/Bahia.....	118
Figura 60 – Foto da fachada da Universidade do Estado da Bahia, <i>Campus IX</i>	118
Figura 61 – Resumo de ações	123
Figura 62 – Etapas 1 e 2 do experimento	124
Figura 63 – Mapa conceitual com procedimentos da pesquisa	127
Figura 64 – Demonstração prática da Competência de Observar de Sentido	129
Figura 65 – Questões 1 e 2	131
Figura 66 – Questões 3 e 4	131
Figura 67 – Questões 5, 6 e 7	132
Figura 68 – Questões 8, 9 e 10	133
Figura 69 – Mosaico composto por imagens das apresentações dos discentes	137
Figura 70 – Temas de estudo.....	139
Figura 71 – Sequências de ações inclusas no experimento	142
Figura 72 – Dados da Categoria 3 com declarações dos participantes.....	142
Figura 73 – Dados da Categoria 4 com declarações dos participantes.....	147
Figura 74 – Dados da Categoria 5 com declarações dos participantes.....	151
Figura 75 – Dados da Categoria 6 com declarações dos participantes.....	160
Figura 76 – Dados da Categoria 7 com declarações dos participantes.....	163
Figura 77 – Imagens dos encontros do Curso de Extensão	169

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNC	Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CFE	Conselho Federal de Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
DCH	Departamento de Ciências Humanas
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
ETM	Eixo de Estudos Teóricos da Matemática
FDEM	Eixo de Formação Docente para o Ensino de Matemática
ICM	Eixo de Instrumentação do Conhecimento e da Produção Matemática
ST	Seminários Temáticos
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ETM	Estudos Teóricos da Matemática
IES	Instituições de Ensino Superior
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MMM	Movimento da Matemática Moderna
NBR	Norma Brasileira
NCTM	Normas Profissionais para o Ensino de Matemática
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PPGECIM	Programa de Pós-Graduação Ensino de Ciências e Matemática
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SEC-BA	Secretaria de Educação do Estado da Bahia
SIENA	Sistema Integrado de Enseñanza Aprendizaje
SISB	Sistema das Bibliotecas
SISPROEX	Sistema de Pró-Reitoria de Extensão
SIP	Sistema Integrado de Planejamento

TIC's	Tecnologias da Informação e Comunicação
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
UNIVATES	Universidade do Vale do Taquari
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Trajetória Acadêmica	17
1.2 A Tese	19
2 A PESQUISA	20
2.1 Objetivos	20
2.1.1 Objetivo Geral	20
2.1.2 Objetivos Específicos	20
2.2 Revisão de Literatura	21
2.2.1 Revisão da Literatura: conhecimento produzido no decorrer dos tempos.....	21
3 REFERENCIAL TEÓRICO	42
3.1 Formação do Professor: Percurso Histórico	42
3.2 Formação Inicial do Professor de Matemática	51
3.3 Importância do Professor Reflexivo na Formação Inicial	54
3.4 Competências em Diferentes Contextos	59
3.4.1 Competência no cenário educacional	61
3.4.2 Competências dos Professores de Matemática.....	64
3.4.3 Competências de Observar com Sentido	67
3.5 Tarefas Matemáticas	73
3.5.1 Atividades ou Tarefas Matemáticas?.....	73
3.5.2 Tarefas com Números Racionais.....	78
3.5.3 Tarefas Matemáticas e Níveis de Demandas Cognitivas.....	89
3.6 A Unidade Temática Números na Base Nacional Comum Curricular	95
3.6.1 Plano de Curso: Matemática.....	106
3.7 Considerações Relacionadas ao Referencial Teórico	112
4 PERCURSO METODOLÓGICO	115
4.1 Tipo de Pesquisa	115
4.2 Instrumentos de Coleta de Dados	117
4.3 Cenário e Universo de Pesquisa	117
4.3 Percurso	119
4.4 Experimento com Formação Inicial	123
5 ANÁLISE DE DADOS	130
5.1 Dados Relacionados à Primeira Etapa da Pesquisa	130

5.2 Segunda Etapa da Pesquisa: Curso de Extensão	139
5.2.1 Perfil dos Participantes	140
5.2.2 Curso de Extensão: Coleta de Dados.....	140
6 CONCLUSÃO	170
REFERÊNCIAS	173
APÊNDICE A – Convite para o Curso de Extensão.....	183
APÊNDICE B – Autorização	184
APÊNDICE C – Termo de Autorização de Áudios e Experimento Matemático.....	185
APÊNDICE D – Perguntas Dirigidas.....	186
APÊNDICE E – Atividades Matemáticas.....	191

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa foi norteada pelo seguinte questionamento: “Como desenvolver a competência de Observar com Sentido, em estudantes de Licenciatura em Matemática, com a temática Números da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) nos anos finais do Ensino Fundamental?”. Buscou-se investigar o desenvolvimento didático, visando ao desenvolvimento da competência de Observar com Sentido, com a temática Números, indicados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) nos anos finais do Ensino Fundamental, com estudantes de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), *Campus IX*, em Barreiras/BA.

Para isso, procurou-se alcançar os seguintes objetivos específicos: i) investigar atividades didáticas, com a temática Números, no Ensino Fundamental II; ii) investigar como estudantes de Licenciatura em Matemática da UNEB realizam seus planejamentos didáticos com a temática Números; iii) investigar como o planejamento, aplicação e replanejamento com atividades possibilitam o desenvolvimento da competência de Observar com Sentido.

Buscando alcançar os objetivos propostos, foi implementado (desenvolvido, aplicado e avaliado) um experimento com alunos do curso de Licenciatura em Matemática na UNEB, *Campus IX*, na cidade de Barreiras/Bahia. Para tanto, recorreu-se aos direcionamentos de uma pesquisa qualitativa com enfoque em estudo de caso. Após a coleta, os dados foram agrupados em categorias para análise, tendo o cuidado para não haver um número excessivo de categorias, o que dificultaria a interpretação (MORAES, 1999).

A escolha da temática foi definida com base na observação do fato de o curso de Licenciatura em Matemática habilitar o acadêmico a se tornar um professor de Matemática da Educação Básica, mas sem precisamente buscar compreender como essa formação tem sido realizada e quais contribuições podem ser dadas para que ela seja efetivada de forma que os futuros professores consigam desenvolver uma cultura profissional mediada pelo trabalho coletivo, reflexivo e investigativo (FIORENTINI *et al.*, 2002).

Nesse contexto, acredita-se que, por meio dessa investigação, os acadêmicos terão a oportunidade de realizar estudos e experimentos matemáticos que propiciarão o desenvolvimento de competências e, especificamente, a competência de Observar com Sentido, isto é, observar, interpretar e tomar decisões com base nos resultados obtidos (LLINARES, 2011, 2012, 2013a, 2013b, 2015, 2019).

Entende-se que a função da educação deve se dirigir ao desenvolvimento contínuo da pessoa e da sociedade “[...] a serviço de um desenvolvimento humano mais harmonioso e

autêntico, com vistas a diminuir a pobreza, a exclusão, as incompreensões, as opressões, as guerras, etc.” (ZABALA; ARNAU, 2010, p. 78).

A investigação foi desenvolvida em duas etapas, sendo a primeira por meio de estudos e atividades presenciais na Universidade do Estado da Bahia (UNEB). A preferência pela Instituição foi atrelada ao local de trabalho da pesquisadora e ao fato de a UNEB ser a primeira instituição pública da cidade a ofertar o curso de Licenciatura em Matemática. A segunda etapa ocorreu durante a pandemia de covid-19, utilizando-se de encontros remotos na efetivação de um curso de extensão e, conseqüentemente, da continuação do experimento.

Dentre os autores que deram suporte teórico à pesquisa, destacam-se: Imbernón (2011), Ponte (2002, 2005, 2006, 2014), Shön (1992, 2000), Mason (2002), Perrenoud (2000, 2002, 2013), Zabala e Arnau (2010), Llinares (2000, 2008, 2012, 2013a, 2013b), Llinares e Valls (2009), Groenwald e Ruiz (2006), Jacobs, Lamb e Philipp (2010), Fernández, Llinares e Valls (2011), Stein e Smith (1998).

O texto teve início com a revisão da literatura, evidenciando as pesquisas encontradas nos bancos de dados da CAPES, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), do PPGECIM, realizadas nos anos de 2009 a 2018. Depois de observar as pesquisas realizadas, deu-se início ao estudo teórico contemplando os temas: Formação de Professor – percurso histórico; Formação inicial de professores de Matemática; Importância do professor reflexivo na formação inicial; Competências em diferentes contextos; Tarefas matemáticas; A unidade temática Números na Base Nacional Comum Curricular. Em seguida, o percurso metodológico contendo o tipo, o cenário, o universo e o percurso da pesquisa; na sequência, a análise dos dados coletados durante a execução do experimento e, por fim, a conclusão.

Durante todo o percurso, aconteceram discussões, reflexões e análise das atividades desenvolvidas durante a pesquisa, com base nos conceitos que envolvem a Competência de Observar com Sentido na formação inicial de professores de Matemática, visto que essa competência docente, caracterizada como identificar, interpretar e tomar decisões de ação no ensino tem permitido realizar investigações que apoiam a hipótese de que esta pode ser aprendida (LLINARES, 2012).

Os resultados mostraram que, para o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido, é preciso um planejamento de ações e tarefas que permitam ao acadêmico vivenciar situações que o oportunize a identificar, interpretar e tomar decisões de ações no processo de ensino. Para isso, Llinares (2008) sinaliza que o professor precisa dotar de sentido e saber gerenciar a comunicação em sala de aula, formulando perguntas que permitam

vincular conhecimentos prévios, valorizando diferentes participações, identificando e caracterizando normas sociomatemáticas que regem os processos de comunicação matemática em sala de aula.

1.1 Trajetória Acadêmica

Após sair de Minas Gerais, meu¹ estado de origem, e me mudar para Barreiras, no estado da Bahia, surgiu a oportunidade de fazer uma Graduação, 13 anos após terminar o Ensino Médio. Os acontecimentos encaminharam para isso, devido ao fato de ter conseguido uma vaga como professora de Matemática em uma escola da rede municipal de ensino. No período, não havia na cidade nenhuma instituição de nível superior que ofertasse o curso de Licenciatura em Matemática e, por isso, ingressei no curso de Letras Vernáculas. Um ano depois, a Universidade do Estado da Bahia (UNEB) inseriu o curso de Licenciatura em Matemática. Particpei novamente do vestibular e fui aprovada.

Durante o curso, surgiram algumas oportunidades e, dentre elas, aulas em uma escola estadual para alunos com idade superior a 18 anos. No período e naquela situação, não sabia ao certo o que fazer. Eram alunos da 3ª e 4ª séries e o fato de a escola estar iniciando os seus trabalhos sem a estrutura adequada deu margem para a inexistência de um profissional que assumisse a coordenação, havendo apenas a diretora para direcionar e observar o trabalho pedagógico que estava sendo realizado. A escola funcionava nos três turnos e o noturno ficava apenas sob minha responsabilidade e de uma colega professora. Permaneci na escola durante três meses e saí no término do contrato. Essa experiência ficou marcada em mim e o desejo de colaborar para os processos de ensino e aprendizagem de jovens e adultos passou a ser uma constante em minha vida.

Os anos se passaram, terminei a Graduação, fiz uma Especialização e o interesse em continuar estudando persistiu. Durante esse tempo, trabalhei como professora em uma Instituição de Nível Superior na cidade de Santa Maria da Vitória, na Bahia, distante de Barreiras aproximadamente 300 quilômetros. O meu deslocamento acontecia semanalmente e a necessidade de fazer um Mestrado se tornou indispensável. No entanto, Barreiras é uma cidade que oferece apenas mestrados em parcerias com instituições estrangeiras e nesses não pretendia entrar.

¹ Por se tratar da trajetória de vida da pesquisadora, estamos utilizando, nesse trecho da introdução, a primeira pessoa do singular.

Iniciei, então, a busca por uma instituição brasileira que ofertasse mestrado na área de ensino de Matemática. Como a coordenadora da IES (Instituição de Ensino Superior) onde atuava era do Sul, fui informada da existência da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). No início, tive receio devido à distância, mas me senti desafiada a tentar. Participei da primeira seleção, no ano de 2014, mas não obtive sucesso.

Naquele mesmo ano, recebi um convite para trabalhar na Secretaria Municipal de Educação de Barreiras, no setor do Ensino Fundamental. Aceitei e junto comigo, na mesma sala, ficava a coordenadora da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Por meio dessa experiência, tive a oportunidade de ver de perto os problemas enfrentados, como a evasão e a falta de motivação de alguns professores. Mas, paralelo a isso, presenciei a chegada de materiais didáticos de excelente qualidade, assim como o interesse da coordenadora em cuidar e resolver as questões provenientes daquela modalidade de ensino.

O ano de 2015 chegou e, com ele, a certeza de buscar pelo mestrado. Voltei à Canoas para cursar um componente disciplinar como aluna especial da Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática e tive a sorte de ter como professora uma profissional que tinha afinidade com a EJA e, durante as aulas, tivemos conversas relacionadas a essa modalidade. Foi naquele momento que decidi conhecer e entender sobre a história de jovens e adultos e o que fazer para contribuir para o desenvolvimento deles no campo da Matemática, com o auxílio de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

No final de 2015, participei novamente da seleção na ULBRA, mas, por segurança, inscrevi-me também na Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES). Fui aprovada nas duas instituições, porém, em momento algum tive dúvida que a ULBRA seria o lugar que ia ao encontro dos meus objetivos. A assertiva relacionada àquela decisão foi evidenciada durante o curso, considerando que os conhecimentos adquiridos preencheram a lacuna sobre a temática de pesquisa que até então existia. Ressalto aqui que as orientações, paciência e competência da Profa. Dra. Jutta Cornelia, minha orientadora de Mestrado, fizeram toda a diferença em minha formação.

Finalizei o Mestrado motivada a continuar, mas, dessa vez, buscando explorar um novo objeto de conhecimento. Para isso, participei do processo seletivo ocorrido em 2018 e, depois da aprovação, tive a felicidade de ter como orientadora a Profa. Dra. Cláudia Lisete, que me apresentou a teoria denominada Competência de Observar com Sentido.

Os direcionamentos dados pela orientadora permitiram que o percurso trilhado durante a pesquisa fosse realizado de maneira eficaz e, ao mesmo tempo, prazeroso, permitindo que todos os objetivos planejados fossem alcançados e que eu, enquanto pesquisadora, adquirisse

uma visão ampla em relação à importância da pesquisa na busca de soluções relacionadas a problemáticas encontradas na sociedade.

1.2 A Tese

Esse trabalho está dividido em cinco capítulos, sendo eles: Introdução, que é a parte a qual aborda, além dos elementos básicos recomendados pela ABNT, a trajetória acadêmica da pesquisadora, desde a Graduação em Licenciatura em Matemática até a presente situação, que é a finalização do doutorado.

O Capítulo 2 versa sobre os detalhes da pesquisa, incluindo o problema de pesquisa, os objetivos pretendidos e a revisão da literatura que contém um panorama das pesquisas realizadas sobre a temática estudada, a fim de conhecer os estudos alcançados para poder prosseguir.

O Capítulo 3 apresenta o Referencial Teórico a cerca da temática sobre formação do professor, o percurso histórico, formação inicial do professor de Matemática, importância do professor reflexivo, competências em diferentes contextos, focando em competências no cenário educacional, competências dos professores de Matemática e competência de Observar. Dentro da temática ‘Tarefas Matemáticas’ traz uma diferenciação entre atividades e tarefas matemáticas, bem como apresenta tarefas com números racionais e tarefas matemática e níveis de demandas cognitivas.

Na sequência, tem-se a unidade temática Números na Base Nacional Comum Curricular e uma parte do Plano de Curso, adotado na UNEB, que contém os componentes afins da unidade temática explorada na pesquisa.

O Capítulo de Referencial Teórico é finalizado com considerações que foram compreendidas como relevantes, visto que, logo depois, apresentar-se-á o Capítulo de Metodologia e, em seguida, o Capítulo de Resultados e Análise de Dados.

Na sequência, tem-se o Capítulo 4, com o Percurso Metodológico, mostrando o tipo, o cenário e o universo de pesquisa, além do percurso e detalhamento do experimento realizado na formação inicial.

O Capítulo 5 apresenta, de maneira detalhada, os dados coletados durante o experimento, com posterior análise, abrangendo as duas etapas vivenciadas durante o processo investigativo.

2 A PESQUISA

A pesquisa, que tem como tema *A Competência de Observar com Sentido na formação inicial de professores de Matemática*, realizada por meio de um experimento com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UNEB, *Campus IX*, no município de Barreiras, no estado da Bahia, buscou resposta para o questionamento: Quais as possibilidades didáticas que podem contribuir para que o estudante de Licenciatura em Matemática da UNEB desenvolva a competência de Observar com Sentido, explorando a unidade temática Números nos anos finais do Ensino Fundamental?

A busca por respostas relacionadas à pergunta foi impulsionada pelo desejo de contribuir com a formação inicial dos acadêmicos de Licenciatura em Matemática da UNEB, que é a instituição pioneira na oferta do curso na cidade, além do fato de a pesquisadora estar como professora de Educação Matemática na referida Universidade.

Para responder ao problema de pesquisa, foram determinados um objetivo geral e três específicos, que serão apresentados a seguir.

2.1 Objetivos

Visando encontrar resposta para o problema proposto, foram delineados os objetivos que nortearão a pesquisa.

2.1.1 Objetivo Geral

Investigar as possibilidades didáticas que podem contribuir para o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido de estudantes de Licenciatura em Matemática da UNEB, estado da Bahia, explorando a unidade temática Números nos anos finais do Ensino Fundamental.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Selecionar, analisar e classificar as atividades didáticas com a temática Números nos anos finais do Ensino Fundamental do livro didático utilizado nas escolas municipais de Barreiras, Bahia;

- Investigar como estudantes de Licenciatura em Matemática da Universidade UNEB, *Campus IX*, do município de Barreiras no estado da Bahia, planejam uma sequência de atividades com a temática Números para os anos finais do Ensino Fundamental;
- Investigar como o planejamento, aplicação e replanejamento de atividades com a temática Números possibilitam o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido com um grupo de estudantes de Licenciatura em Matemática da Universidade UNEB, *Campus IX*, do município de Barreiras no estado da Bahia.

2.2 Revisão de Literatura

Tendo em vista a importância de conhecer as pesquisas realizadas à temática a ser investigada até o início desse trabalho e com o intuito de obter informações relevantes e saber os acréscimos constitutivos que podem ser agregados à pesquisa, deu-se início a revisão de literatura, selecionando dissertações e teses. Tal seleção foi feita a partir das palavras-chave: “formação inicial de professores de Matemática”, “números nos anos finais do Ensino Fundamental” e “competência de Observar com Sentido”, no período que compreende os anos de 2008 a 2018. Para isso, recorreu-se ao catálogo de teses da CAPES, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e na página do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

2.2.1 Revisão da Literatura: conhecimento produzido no decorrer dos tempos

O mapeamento realizado, em busca de pesquisas na área acadêmica, é nomeado de “Estado da Arte”, sendo essa locução definida por Teixeira (2006, p. 60) como “um instrumento que busca a compreensão do conhecimento sobre determinado tema, em um período de tempo específico e, conseqüentemente, sua sistematização e análise”.

Outra definição que merece destaque está relacionada à ideia de incompletude:

[...] as pesquisas sobre o Estado da Arte ou do Conhecimento estão sempre inconclusas, uma vez que não podem ser finitas (ter término), levando-se em consideração, principalmente, o movimento ininterrupto da ciência, que se vai construindo ao longo do tempo, privilegiando, ora um aspecto, ora outro, em constante movimento. E nesse interlúdio, os conceitos sofrem mutações, devido às intervenções do próprio conceito de campo e, conseqüentemente, dos autores nele inseridos. (TEIXEIRA, 2006, p. 63).

Sabe-se que, por intermédio da história da arte, é possível conhecer as pesquisas de um determinado assunto realizadas em um determinado espaço de tempo. Esse procedimento permite que se conheça até onde o tema foi pesquisado e, a partir daí, prosseguir e avançar. E isso é o que foi realizado nessa investigação, seguindo uma sequência que tem início com uma busca por pesquisas na área de formação inicial de professores de Matemática, consultando o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, dando sequência, no mesmo site, com Números nos anos finais do Ensino Fundamental e, posteriormente, Competência de Observar com Sentido. O mesmo ocorreu nos sites da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e na série, no PPGECIM, respectivamente.

Para melhor compreensão, serão apresentados em um quadro o título, autor, instituição, grau e ano de publicação das obras consultadas. Em seguida, depois dos títulos, os resumos com os elementos recomendados na NBR 6028: objetivo, método, resultados e conclusões, seguindo a ordem em que aparecem.

Devido ao grande número de trabalhos que aparecem nos *sites* que, na verdade, não estão diretamente ligados ao tema da busca, foram adotados alguns critérios de exclusão. São eles:

- Pesquisas vinculadas a programas específicos, como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), por terem metodologias e objetivos específicos;
- Pesquisas com foco em tecnologias digitais;
- Pesquisas atreladas a teorias diferentes da utilizada nesta tese – Competência de Observar com Sentido;
- Pesquisas ligadas a tendências como Modelagem Matemática, História da Matemática, Etnomatemática etc.
- Educação inclusiva;
- Unidades temáticas diferentes de Números;
- Modalidades diferentes dos anos finais do Ensino Fundamental.

No *site* da CAPES foi colocado no campo de busca o termo “Formação inicial de professores de Matemática”. O primeiro resultado obtido foi de 1 211 510 trabalhos defendidos. Para refinar os resultados, foi assinalado, no campo “tipo”, apenas Doutorado (tese), devido ao grande número de dissertações de Mestrado localizadas, em grande área de

conhecimento – Multidisciplinar², área de conhecimento – Ensino de Ciências e Matemática e área de concentração – Educação Matemática, nos anos de 2009 a 2018. A quantidade final de teses encontradas foram 235 unidades, no entanto, com os critérios de exclusão, restaram 11, conforme é mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Dados das Teses selecionadas

TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	GRAU
2013			
Um estudo sobre interpretações das diretrizes curriculares para os cursos de Licenciatura em matemática por uma Instituição Federal de São Paulo.	PEREIRA, Marcelo Dias	Universidade Anhanguera de São Paulo	Tese
A Formação Inicial de Professores de Matemática em Atividades Investigativas Durante o Estágio.	LEVY, Lenio Fernandes	Universidade Federal do Pará	Tese
2015			
Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor de Matemática para a exploração de noções concernentes às demonstrações e provas na Educação Básica.	MATEUS, Marta Elid Amorim	Universidade Anhanguera de São Paulo	Tese
Formação inicial de professores e a integração da prática como componente curricular na disciplina de matemática elementar.	FIGUEIREDO, Sonner Arfux de	Universidade Anhanguera de São Paulo	Tese
2016			
Teoria e prática no processo de Formação Profissional: o caso de um curso de Licenciatura em Matemática.	LEAL, Maria de Fatima Costa	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Tese
2017			
Um estudo do programa de consolidação das Licenciaturas no contexto da formação inicial de professores de Matemática	SILVA, Jose Fernandes da	Universidade Anhanguera de São Paulo	Tese
Práticas Investigativas na formação de futuros professores de Matemática.	BACURY, Gerson Ribeiro	Universidade Federal do Pará	Tese
A prática de ensino como uma trajetória de formação docente do professor de matemática.	MESQUITA, Flavio Nazareno Araújo	Universidade Federal do Pará	Tese
2018			
Formando professores de matemática: diferentes maneiras de pensar uma matemática mais inclusiva.	RAMOS, Leiliane Coutinho da Silva	Universidade Anhanguera de São Paulo	Tese
Um Estudo dos Conhecimentos de Futuros Professores para o ensino de Números racionais na Educação Básica	MARQUES, Adriana Brito Aguiar	Universidade Anhanguera de São Paulo	Tese
Práticas letivas na Formação Inicial de Professores de Matemática: contribuições do ensino exploratório na construção do conhecimento profissional.	DIAS, Rodrigo Carvalho	Universidade Anhanguera de São Paulo	Tese

Fonte: Catálogo de teses da CAPES (2021)

² A área de Ensino se insere na Grande Área Multidisciplinar. Foi constituída por decisão do Conselho Superior da CAPES pela Portaria CAPES n.º 83, de 6 de junho de 2011 quando da criação de quatro novas área [...]. Disponível em: https://www.CAPES.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/Docs_de_area/Ensino_doc_area_e_comiss%C3%A3o_block.pdf. Acesso em: 2 maio 2019.

A seguir, na Figura 2, os resumos das pesquisas apontadas na Figura 1.

Figura 2 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: Formação inicial de professores de Matemática

<p>Um estudo sobre interpretações das diretrizes curriculares para os cursos de Licenciatura em matemática por uma Instituição Federal de São Paulo (2013)</p> <p>O presente estudo tem como propósito analisar interpretações assumidas pela Universidade Federal do ABC das atuais Diretrizes Curriculares para a formação de professores de Matemática, de modo a identificar os pressupostos de formação do Curso de Licenciatura em Matemática dessa instituição, sobretudo no que se refere à dimensão prática. A investigação desse caso foi de cunho qualitativo, utilizando análises bibliográfica, documental e das entrevistas com coordenador e docentes do curso. Identificou-se que, a despeito do pretendido caráter inovador no processo de formação do professor de Matemática, o plano pedagógico do Curso não atende a pressupostos da formação docente, defendidos por muitos educadores, como a adoção da unidade na relação entre a teoria e a prática, e, tampouco, cumpre integralmente as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para as Licenciaturas em Matemática.</p>
<p>A Formação Inicial de Professores de Matemática em Atividades Investigativas Durante o Estágio (2013)</p> <p>A investigação em foco aconteceu no âmbito da formação inicial de professores de Matemática. Por sua vez, o autor desta tese, o qual era professor das disciplinas Estágio Supervisionado III e Estágio Supervisionado IV, portanto orientador dos estagiários, analisou as pesquisas realizadas por eles. Mais especificamente, o autor buscou responder [através da análise qualitativa de: (i) diálogos; (ii) relatos orais; (iii) entrevistas semiestruturadas; (iv) observações/percepções; (v) relatórios (escritos) de pesquisa elaborados pelos estagiários; e (vi) respostas dos estagiários a questionários semiabertos] à seguinte pergunta: “que aspectos das práticas de investigação repercutem na constituição da identidade de professores de Matemática em formação inicial?” O objetivo foi “investigar a constituição da identidade de professores de Matemática em formação inicial na realização de atividades investigativas durante o estágio supervisionado”. Concluiu-se, por ocasião da fase prática deste trabalho doutoral, que “houve repercussão de aspectos das práticas de investigação tanto na constituição da dimensão particular ou individual quanto na constituição da dimensão geral, formal ou conceitual da identidade profissional de cada sujeito/estagiário analisado”.</p>
<p>Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor de Matemática para a exploração de noções concernentes às demonstrações e provas na Educação Básica (2015)</p> <p>Esta pesquisa teve o propósito de refletir sobre o tipo de formação inicial que um futuro professor de Matemática deveria vivenciar para a seleção, organização e elaboração de situações que favoreçam a aprendizagem de seus alunos da Educação Básica de ideias fundamentais relativas às demonstrações e provas. Trata-se de estudo que envolveu um grupo de dez estudantes do curso de Licenciatura em Matemática de um <i>Campus</i> da Universidade Federal de Sergipe. Tendo como base as concepções dos sujeitos desta investigação e de pesquisas sobre demonstrações e provas, optou-se, para o Design, por um tema da Geometria e outro da Álgebra: Teorema de Pitágoras e Equações Diofantinas. Cabe ressaltar que para este trabalho também foi realizada análise de pesquisas desenvolvidas com alunos e/ou professores envolvendo demonstrações e estudo de documentos recentes de referência curricular. Assim, defende-se a tese de que, na Licenciatura em Matemática, o trabalho com provas envolvendo material concreto e verificações empíricas estejam presente em certa medida não apenas nas disciplinas ditas pedagógicas, mas também nas disciplinas de conhecimento matemático específico; por outro lado, as discussões sobre provas em disciplinas pedagógicas não deveriam ficar restritas ao concreto e ao empírico, mas que se pondere a possibilidade de inclusão das provas rigorosas nesse processo.</p>
<p>Formação inicial de professores e a integração da prática como componente curricular na disciplina de matemática elementar (2015)</p> <p>Esta pesquisa teve por objetivo compreender a integração da Prática como Componente Curricular (PCC) na estrutura pedagógica de um curso de Matemática, Licenciatura, particularmente na disciplina de Matemática Elementar, ao longo do conteúdo de trigonometria. No sentido de atingir tal objetivo, analisamos características de uma proposta formativa para implementação da PCC e identificamos o que foi relevante na configuração da disciplina para a construção do conhecimento profissional docente. A metodologia da pesquisa foi de natureza qualitativa, com características da pesquisa-ação e elementos do Design Based Research, a qual permite ajustes tanto para o processo formativo quanto investigativo. A pesquisa se desenvolveu com dezesseis alunos do primeiro ano do curso de Matemática, Licenciatura e se estruturou em três fases. Os resultados indicam que a integração dos diferentes instrumentos pedagógicos e as formas de representação dos conceitos aliada à fundamentação teórica, evidenciam características da PCC no ensino de trigonometria, além disso, evidenciam o relacionamento entre a prática do formador e o aprendizado do licenciando.</p>

Teoria e prática no processo de Formação Profissional: o caso de um curso de Licenciatura em Matemática (2016)

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, vinculada ao Projeto de Pesquisa “Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores”. Nela procuramos contribuir para os estudos que buscam compreender as formas de articulação entre a dimensão ‘teoria’ e a dimensão ‘prática’ propostas e desenvolvidas no Projeto Político-Pedagógico (PPP) de um curso de Licenciatura em Matemática no estado da Bahia. A natureza das informações coletadas e as formas adotadas para seu tratamento enquadram nosso estudo no conjunto de pesquisas qualitativas associadas ao estudo de caso. Os mecanismos utilizados para sua operacionalização apresentam fragilidades, principalmente na inserção da prática como componente curricular. Como conclusão, acreditamos que uma das principais contribuições deste relatório de pesquisa está na compreensão de que os licenciandos trazem, por meio de seus discursos, entendimentos sobre a relação entre teoria e prática desenvolvida no PPP do curso, e que estes lhes são revelados sob uma tensão de não se reconhecerem como futuros professores, seguros e preparados para o enfrentamento da prática profissional.

Um estudo do programa de consolidação das Licenciaturas no contexto da formação inicial de professores de Matemática (2017)

O propósito deste estudo foi investigar possíveis contribuições do Programa de Consolidação das Licenciaturas – Prodocência – do Instituto Federal de Minas Gerais/ *Campus* São João Evangelista – IFMG/SJE no processo de construção de conhecimentos, competências e desenvolvimento profissional de futuros professores de Matemática e professores formadores. Para isso, foi empreendida uma pesquisa qualitativa envolvendo análise de documentos, de entrevistas semiestruturadas e de observações não participantes. Em relação ao conhecimento do conteúdo específico, ficou evidente o distanciamento das disciplinas de “Matemática pura” das ações do Prodocência. Em contrapartida, a Disciplina Prática Pedagógica foi fomentadora de várias ações. Mediante as análises empreendidas, é possível afirmar que, embora apresente algumas dificuldades em sua implementação, o Prodocência se constitui um primeiro passo para as Licenciaturas em Matemática inovarem seus currículos, repensar a gestão e implantar novas metodologias de ensino. Em relação ao desenvolvimento das competências, o trabalho em equipe envolveu futuros professores e seus formadores, em especial, nas atividades de investigação em Educação Matemática. Tal contexto, demonstra a valorização do protagonismo dos atores envolvidos no Prodocência, culminando no processo de desenvolvimento profissional.

Práticas Investigativas na formação de futuros professores de Matemática (2017)

Consideramos a realização das Práticas Investigativas, constituídas no Grupo de Estudos e Pesquisas de Práticas Investigativas em Educação Matemática (GEPIMat), balizadas pelo trabalho colaborativo crítico reflexivo, como o catalisador de mudança e transformação nas atitudes docentes dos futuros professores de Matemática. A partir destes, buscamos o entendimento para responder à questão que norteou esta pesquisa: Qual(is) a(s) relação(ões) entre as Práticas Investigativas e as mudanças e transformações na formação de futuros professores de Matemática? Para tanto, objetivamos: Analisar a relação entre a introdução da Prática investigativa e as mudanças e transformações na formação dos estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, durante o Estágio Supervisionado. O caminho metodológico percorrido para atender ao nosso objetivo e, portanto, responder à questão de pesquisa, foi trilhado pela pesquisa colaborativa, na perspectiva crítico reflexiva, proposta por Ferreira (2012a) e Ibiapina (2008), junto aos onze partícipes – acadêmicos regularmente matriculados nas disciplinas de Estágio Supervisionado, do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Os resultados obtidos em sessões reflexivas evidenciaram que só é possível configurar o Estágio Supervisionado em agente mobilizador de mudança e de transformação nas atitudes docentes de futuros professores de Matemática, desde que se efetive por meio das Práticas Investigativas em Educação Matemática.

A prática de ensino como uma trajetória de formação docente do professor de matemática (2017)

Esta pesquisa trata de problematizar a prática de ensino com um dado objeto da matemática escolar a partir da compreensão dessa prática como fases do processo de transposição didática interna desse objeto realizada pelo professor. Assim, há o questionamento se esse processo leva a construção de uma trajetória de formação docente relativo a um dado objeto matemático escolar. Uma resposta afirmativa é construída a partir de um percurso de estudos e investigação sob o suporte teórico da teoria antropológica de didático, considerando o ensino de resoluções de equações do segundo grau. A construção dessa trajetória é a metodologia da pesquisa que se corporifica em um percurso de estudo e investigação pessoal do professor que busca no enfrentamento de seu problema de formação construir ou acessar a infraestrutura matemática escolar necessária que dê respostas aos seus questionamentos. Essa infraestrutura se dá pela compreensão de um modelo epistemológico de referência pelo professor que se traduz em seu modelo epistemológico pessoal de referência para o estudo da resolução de equações do segundo grau corporificado em sistemas de tarefas que articula vários objetos da matemática escolar. A construção da trajetória se deu pela formação de sistemas didáticos solitários e auxiliares que compõem o processo de transposição didática interna realizado pelo professor.

Formando professores de matemática: diferentes maneiras de pensar uma matemática mais inclusiva (2018)

Inserida no campo de Educação Matemática Inclusiva, esta pesquisa teve o propósito de investigar as contribuições de uma disciplina de um curso de Geometria, planejada a partir de uma prática reflexiva, para a formação do futuro professor de Matemática na perspectiva da inclusão. Buscou-se explorar o papel da reflexão como um instrumento para tomada de consciência da diversidade representada em uma sala de aula no envolvimento do futuro professor ao relacionar a teoria e a prática no contexto da Educação inclusiva. Participaram desta pesquisa nove (09) licenciandos matriculados em um curso de Licenciatura noturno de uma universidade pública do interior do Estado do Rio de Janeiro. A metodologia usada foi inspirada nas características do *design experiments* e, assim, elaboramos três tipos de cenários para reflexão sobre Educação matemática inclusiva, que têm como objetivo favorecer a reflexão do licenciando em relação às formas que alunos com ou sem deficiência acessam o conhecimento matemático ou fazem matemática. Os resultados mostraram que a participação e envolvimento nesses cenários provocou nos licenciandos uma reflexão a respeito das formas que alunos com diferentes perfis têm acesso ao conhecimento matemático e contribuiu para que o futuro professor refletisse sobre o papel de diferentes formas de mediação para ensino da matemática.

Um Estudo dos Conhecimentos de Futuros Professores para o ensino de Números racionais na Educação Básica (2018)

O presente estudo investiga os conhecimentos de futuros professores de matemática para o ensino de Números racionais na Educação Básica. Os licenciandos que participaram desta pesquisa são estudantes da Licenciatura em Matemática ofertada pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus* Paraíso e que estavam cursando Estágio Supervisionado. Os objetivos propostos foram: identificar o que os estudantes revelam em relação ao curso no tocante à preparação para a prática profissional; identificar os conhecimentos dos licenciandos para o ensino de Números racionais na Educação Básica; identificar as contribuições de um processo formativo, fundamentado nas reflexões sobre situações-problema envolvendo noções elementares de Números racionais, para a ampliação da base de conhecimentos de futuros professores para o ensino deste tema na Educação Básica. Trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo cujos dados foram obtidos a partir da análise de documentos pertinentes ao curso, da realização de grupo focal, da aplicação de questionário e do desenvolvimento de um processo formativo segundo os princípios da metodologia *Design Experiments*. Os resultados desta pesquisa indicam que as Licenciaturas em Matemática devem ser necessariamente estruturadas para abordar os conteúdos da Educação Básica de modo que os estudantes aprofundem os conhecimentos específicos destes conteúdos e, sobretudo, que investiguem e construam conhecimentos relativos ao seu ensino.

Práticas letivas na Formação Inicial de Professores de Matemática: contribuições do ensino exploratório na construção do conhecimento profissional (2018)

O presente estudo teve como objetivo geral compreender em que aspectos as experiências vivenciadas pelos estagiários durante o desenvolvimento, o planejamento e a prática pedagógica baseada no ensino exploratório contribuíram para a construção do conhecimento profissional dos futuros professores de matemática. Essa investigação desenvolveu-se com um grupo de quatro acadêmicos da Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Tocantins (IFTO), *Campus* de Palmas, que cursava a disciplina de Estágio Curricular Supervisionado II. A metodologia da investigação de caráter qualitativo pautou-se nos princípios de Bogdan e Biklen, a qual prioriza a natureza descritiva e concebe o ambiente natural como fonte direta dos dados. Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados: questionário de perfil e de diagnóstico, entrevistas individuais e coletivas, protocolos de atividades realizadas nos encontros, relatório da regência dos estagiários e relatos sobre as experiências das ações promovidas ao longo da investigação, as quais foram gravadas em áudio e registradas por meio de notas de campo. Os resultados mostraram que o desenvolvimento das atividades de natureza exploratória ao longo do estágio favoreceu o processo de construção do conhecimento profissional do futuro professor de matemática, por mobilizar um conjunto de conhecimentos orientados à prática, que se iniciam desde a concepção e a construção do plano de regência, indo até o momento de reflexão do trabalho realizado em sala de aula. [...].

Fonte: Catálogo de teses da CAPES (2021)

Ainda no site da CAPES, a pesquisa com a frase: “Números nos anos finais do Ensino Fundamental”, sem filtro, resultou em 1 183 248 trabalhos. Com os filtros: doutorado, doutorado profissional, mestrado; 2009-2018, grande área de conhecimento: multidisciplinar; área de conhecimento: Ensino de Ciências e Matemática e área de concentração: Educação

Matemática restaram 234 trabalhos. Desses, depois de aplicados os critérios de exclusão, apenas quatro foram selecionados, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 – Dados das Teses selecionadas

TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	GRAU
2013			
Um estudo das situações parte-todo e quociente no ensino e aprendizagem do conceito de fração.	CANOVA, Raquel Factori	Universidade Anhanguera de São Paulo	Tese
2015			
O Conhecimento sobre Números primos: uma investigação entre estudantes de Licenciatura Em Matemática.	FONSECA, Rubens Vilhena	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Tese
2017			
O Ensino de Operações Aritméticas Elementares no Ciclo Básico no Estado de São Paulo: análise de propostas curriculares e documentação escolar (1985-1994).	SILVA, Valdir Amâncio da	Universidade Anhanguera de São Paulo	Tese
2018			
Um Estudo dos Conhecimentos de Futuros Professores para o ensino de Números racionais na Educação Básica.	MARQUES, Adriana Brito Aguiar	Universidade Anhanguera de São Paulo	Tese

Fonte: Catálogo de teses da CAPES (2021)

Analogamente ao que foi apresentado, seguem, na Figura 4, os resumos das referidas pesquisas.

Figura 4 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: Números nos anos finais do Ensino Fundamental

<p>Um estudo das situações parte-todo e quociente no ensino e aprendizagem do conceito de fração (2013)</p> <p>O presente estudo tem por objetivo investigar se o ensino de fração por meio de determinados problemas elaborados na situação parte-todo ou quociente, pode favorecer a construção desse conhecimento pelos alunos do 4º, 5º e 6º anos do Ensino Fundamental. Essa pesquisa está baseada na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1990) e nos estudos de Nunes et al. (2004), sobretudo para a elaboração dos testes diagnósticos e no processo de intervenção. A pesquisa foi realizada com 378 alunos de duas escolas públicas da cidade de São Paulo. A análise desses dados foi feita quantitativamente, com auxílio do software SPSS e também qualitativamente. Os resultados mostraram que o grupo quociente se beneficiou mais em relação às questões de raciocínio ao passo que o grupo parte-todo se beneficiou mais com as questões de nomear frações. Quanto à aprendizagem por ano de escolaridade, a intervenção com a situação parte-todo, pareceu favorecer mais a aprendizagem dos alunos do 4º ano do que os dos 5º e 6º anos. Já o grupo que passou pela intervenção na situação quociente não evidenciou prevalência de um ano em relação aos outros. Em síntese, os resultados mostraram que os dois tipos de situações tiveram papel importante para melhor desempenho dos alunos e que cada tipo de situação favoreceu a aprendizagem dos alunos de maneiras distintas.</p>
<p>O Conhecimento sobre Números primos: uma investigação entre estudantes de Licenciatura Em Matemática (2015)</p> <p>Este trabalho tem como objetivo analisar uma sequência didática diretamente ligada à questão de pesquisa, que pretendeu proporcionar aos estudantes um percurso investigativo em busca de soluções para os problemas levantados, que estão no domínio da Teoria dos Números, e são relativos aos Números Primos e ao Teorema Fundamental da Aritmética, objetos desta pesquisa, desenvolvida com alunos do curso de Licenciatura em matemática da Universidade do Estado do Pará. Os estudos preliminares permitiram a elaboração de uma problematização em torno da seguinte questão de pesquisa: quais saberes e dificuldades acerca dos conceitos/propriedades dos Números primos e do teorema fundamental da aritmética são evidenciados por licenciandos em Matemática da Universidade do Estado do Pará quando submetidos a uma sequência didática que pretendeu inserir os mesmos em percursos investigativos, formatados a partir de pressupostos teóricos ligados a representações numéricas e suas características transparentes/opacas? Os resultados revelaram a</p>

necessidade de um domínio mais amplo dos licenciandos no que se refere às questões relacionadas à compreensão dos temas em tela; especificamente, ficaram evidenciadas dificuldades atinentes ao trabalho com certas representações numéricas, e, principalmente, em relação aos conceitos de Números primos e do teorema fundamental da aritmética.

O Ensino de Operações Aritméticas Elementares no Ciclo Básico no Estado de São Paulo: análise de propostas curriculares e documentação escolar (1985-1994) (2017)

Esta investigação apresenta a estrutura para o desenvolvimento de um estudo histórico com o objetivo de analisar questões curriculares apresentadas nas propostas oficiais do estado de São Paulo. Procura-se verificar a apresentação e a caracterização do conceito de aritmética no âmbito das operações elementares e suas transformações nos dois primeiros anos do 1º grau, denominado Ciclo Básico, de 1985 até o esgotamento do Movimento da Matemática Moderna (MMM) passando pelo período da utilização das "Atividades Matemáticas" (AM) e a implementação da Proposta Curricular, edições de 1988 e 1992, para o Ensino de Matemática do 1º Grau nessa rede pública de ensino, no âmbito de uma escola da periferia da cidade de São Paulo. Além desses materiais curriculares, os planos escolares e de ensino de 1985 até 1994 também se constituíram em fontes analisadas por meio de categorias que mostraram o que diziam os guias curriculares e o que se praticava em sala de aula. Este estudo mostrou que o tempo pode ter sido fator fundamental no processo de apropriação das propostas curriculares pelos professores daquela unidade escolar que vivenciaram, por uma década praticamente, testando, refletindo, aceitando e negando concepções de ordem teórico-metodológicas que confrontavam com suas concepções subjetivas.

Um Estudo dos Conhecimentos de Futuros Professores para o ensino de Números racionais na Educação Básica (2018)

O presente estudo investiga os conhecimentos de futuros professores de matemática para o ensino de Números racionais na Educação Básica. Os licenciandos que participaram desta pesquisa são estudantes da Licenciatura em Matemática ofertada pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Paraíso* e que estavam cursando Estágio Supervisionado. Os objetivos propostos foram: identificar o que os estudantes revelam em relação ao curso no tocante à preparação para a prática profissional; identificar os conhecimentos dos licenciandos para o ensino de Números racionais na Educação Básica; identificar as contribuições de um processo formativo, fundamentado nas reflexões sobre situações-problema envolvendo noções elementares de Números racionais, para a ampliação da base de conhecimentos de futuros professores para o ensino deste tema na Educação Básica. Trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo cujos dados foram obtidos a partir da análise de documentos pertinentes ao curso, da realização de grupo focal, da aplicação de questionário e do desenvolvimento de um processo formativo segundo os princípios da metodologia Design Experiments. Os resultados desta pesquisa indicam que as Licenciaturas em Matemática devem ser necessariamente estruturadas para abordar os conteúdos da Educação Básica, de modo que os estudantes aprofundem os conhecimentos específicos destes conteúdos e, sobretudo, que investiguem e construam conhecimentos relativos ao seu ensino.

Fonte: Catálogo de teses da CAPES (2021)

Seguindo, no *site* da CAPES, dessa vez com os termos: “A Competência de Observar com Sentido”, apareceram 1 212 435 resultados, dentre esses, na primeira página, vieram os trabalhos de Seibert (2013) e Honório (2015). No entanto, ao refinar a busca, foram encontradas 437 pesquisas, as quais, na verdade, não estavam relacionadas ao tema pesquisado. O que não foi compreensível é que depois de aplicar os filtros utilizados na busca do termo anterior, não mais apareceram as pesquisas citadas, mesmo alterando os termos para “Observar com Sentido”. Diante da situação, foram considerados os dois trabalhos que apareceram no primeiro momento da busca, como podem ser vistos na Figura 5.

Figura 5 – Dados das Dissertações selecionadas

TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	GRAU
2013			
Uma proposta para o desenvolvimento da competência de Observar com Sentido na formação inicial de professores de Matemática	SEIBERT, Lucas Gabriel	Universidade Luterana do Brasil	Dissertação
2016			
Observar com Sentido: um experimento com estudantes de Licenciatura em Matemática envolvendo a utilização do RPG	HONORIO, Bruno Grilo	Universidade Luterana do Brasil	Dissertação

Fonte: Catálogo de teses da CAPES (2021)

Os resumos dos dois trabalhos expostos estão na Figura 6, a seguir.

Figura 6 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: A Competência de Observar com Sentido

<p>Uma proposta para o desenvolvimento da competência de Observar com Sentido na formação inicial de professores (2013)</p> <p>Esta pesquisa apresenta a elaboração e execução de dois experimentos que tem como proposta investigar como a estrutura argumentativa e como a interação online pode auxiliar no desenvolvimento da competência docente de “Observar com Sentido em Licenciandos de Matemática, utilizando um contexto b-learning”. Neste trabalho é apresentada a noção de competência, assim como a noção da competência de Observar com Sentido. Esta competência tem como objetivo promover uma visualização mais profissional para os professores de Matemática, com o intuito de facilitar a identificação de aspectos relevantes de uma sala de aula de Matemática. Os experimentos foram desenvolvidos na plataforma Moodle e se caracteriza como b-learning, uma vez que possuem etapas presenciais e etapas à distância. Para a execução dos experimentos foram construídos dois ambientes de investigação, o primeiro propõe a análise de uma aula de método de bissecção, os licenciandos, participantes deste experimento, designado de piloto, tinham como objetivo apresentar as etapas propostas em uma aula que utilizava a resolução de problemas. Após o desenvolvimento, execução e análise de ambos os experimentos, foi possível observar que os alunos apresentam dificuldades para entender a prática em sala de aula. No entanto pode-se afirmar que ocorreu o desenvolvimento da competência em questão, uma vez que, por meio da interação, do debate, da leitura e da reflexão, foi possível desenvolver uma visão mais profissional de uma sala de aula de Matemática.</p>
<p>Observar com Sentido: um experimento com estudantes de Licenciatura em Matemática envolvendo a utilização do RPG (2015)</p> <p>A competência de Observar com Sentido busca um olhar profissional para a Educação por meio de uma tomada de decisão de ação. Esta dissertação apresenta um experimento realizado com alunos no início de sua formação inicial em Licenciatura em Matemática da Universidade Luterana do Brasil, com o objetivo de investigar os aspectos que apoiam o desenvolvimento da competência de Observar com Sentido em estudantes de Licenciatura em Matemática em um contexto Blearning, analisando uma situação-problema com alunos do Ensino Fundamental envolvidos em um jogo de interpretação de personagens. Para alcançar este objetivo, foram traçados os seguintes objetivos específicos: construir uma situação de Resolução de Problemas envolvendo um jogo de interpretação de personagens com situações matemáticas, implementar (desenvolver, aplicar, analisar) o ambiente de investigação de uma interação on-line com um grupo de alunos de Licenciatura em Matemática, investigar se estudantes de Matemática Licenciatura, em formação inicial, identificam potencialidades de uma atividade de Resolução de Problemas envolvendo um jogo de interpretação de personagens com alunos do Ensino Fundamental e Investigar as interações e as discussões de um grupo de licenciandos em Matemática em um experimento com análise de vídeos, em um ambiente b-learning, buscando identificar o “identificar”, “interpretar” e “tomar decisão” na competência de Observar com Sentido. Percebeu-se que os licenciandos possuem dificuldades em tomar atitudes de ação frente a uma situação-problema, no entanto o experimento proporcionou uma oportunidade de melhorar esse aspecto, mostrando que a competência de Observar com Sentido pode ter sido desenvolvida com experimentos desta natureza.</p>

Fonte: Catálogo de teses da CAPES (2021)

Depois de concluída a busca no *site* da CAPES, todo o processo foi reiniciado no *site* da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, colocando no campo de busca a frase “Formação inicial de professores de Matemática”. Apareceram 811 dissertações e teses, mas, para refinar a busca, foi colocado como assunto “formação de professores”, resultando em 117 trabalhos. Desses, foram encontradas 16 pesquisas, como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Dados das Teses e Dissertações selecionadas

TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	GRAU
2011			
Formação inicial do professor de matemática: a (in)visibilidade dos saberes docentes.	CAVALCANTE, Nahum Isaque dos Santos	Universidade Estadual da Paraíba	Dissertação
2012			
Sentidos e significados de egressos da Licenciatura em matemática à sua formação inicial.	VOIGT, Jane Mery Richter	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Dissertação
A formação inicial e a contribuição do estágio supervisionado: um estudo com alunos do curso de Licenciatura em Matemática.	RODRIGUES, Karina de Cássia	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Dissertação
2013			
Formação de professores nas Licenciaturas do Instituto Federal Goiano: políticas, currículos e docentes.	ARANTES, Fabiano José Ferreira	Universidade Federal de Goiás	Dissertação
2014			
A formação inicial em serviço do professor/da professora de matemática: encontros e desencontros.	SOUZA, Ilvanete dos Santos de	Universidade Federal de Sergipe	Dissertação
2015			
A formação dos professores de matemática no Instituto Federal Catarinense.	OSCAR, Silva Neto	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Dissertação
O Estágio Curricular Supervisionado na Licenciatura de Matemática: um estudo sobre a formação de futuros professores.	KRAUSE, Ester Vellar	Universidade Federal de Pelotas	Dissertação
A autorregulação da aprendizagem na formação de um educador matemático na modalidade a distância: uma proposta de articulação curricular.	FANTINE, Patrícia da Conceição	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Tese
2016			
O professor de matemática frente aos desafios dos anos iniciais da carreira.	GISLAINE, Santana	Universidade Federal de Ouro Preto	Dissertação
Saberes docentes na formação inicial de professores para a Educação profissional técnica de nível médio.	SILVA, Fernanda Rebeca Araújo da	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas	Dissertação
Relação que os discentes do curso de Licenciatura em matemática estabelecem com os saberes pedagógicos ofertados em sua formação.	SOUZA, Amanda Maria Rabelo	Universidade Federal de Sergipe	Dissertação
Formação inicial e perfil profissional docente: um estudo de caso no âmbito dos institutos federais de Educação, ciência e tecnologia.	PREDEBON, Flaviane	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Tese

2017			
Perspectivas de articulação dos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e do conteúdo na formação inicial de professores de matemática.	COLLINF, Juliane	Universidade Federal da Fronteira Sul	Dissertação
Processo formativo de professores: da experiência do clube de matemática a regência de classe.	HUNDERTMARCK, Jucilene	Universidade Federal de Santa Maria	Dissertação
2018			
Identidade docente: inter-relações entre cursos de Licenciatura em Matemática e a profissionalidade do professor.	BENITES - BONETTI, Vanessa Cerignoni	Universidade Estadual Paulista	Tese

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (2021)

Os resumos das pesquisas encontradas no *site* da Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações serão mostrados sequencialmente, como previamente fora feito, iniciando na Figura 8.

Figura 8 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: Formação inicial de professores de Matemática

<p>Formação inicial do professor de matemática: a (in)visibilidade dos saberes docentes (2011)</p> <p>Esta pesquisa busca elucidar como acontece a mobilização de saberes docentes necessários à prática profissional do professor de matemática nos processos de formação inicial das disciplinas preconizadas como pedagógicas nas Licenciaturas em Matemática. No desenvolvimento da pesquisa, utilizamo-nos de uma abordagem de investigação qualitativa do tipo estudo de caso, onde a observação não participante foi a nossa ferramenta de coleta de dados, que ocorreu no ano de 2010, durante um semestre letivo de um curso de Licenciatura Plena em Matemática de uma instituição pública de ensino superior. Do trabalho realizado, podemos observar que um processo de formação, seja inicial ou continuado, possui maiores chances de sucesso quando consegue mobilizar diferentes saberes docentes numa perspectiva onde é sabido que nenhuma teoria de formação de professores consegue dar conta da complexidade da sala de aula, porém é na própria prática de formação que se promovem reais vivências que possibilitarão o complemento da teoria com a prática, num processo ação-reflexão-ação.</p>
<p>Sentidos e significados de egressos da Licenciatura em matemática à sua formação inicial (2012)</p> <p>O objetivo desta pesquisa é investigar os sentidos e significados constituídos por um grupo de egressos do curso de Licenciatura em Matemática à sua formação inicial, considerando a sua prática docente desenvolvida no momento da investigação como uma das mediações constitutivas de tais significações. Como pressuposto teórico e metodológico, adota-se o materialismo histórico e dialético. A análise do questionário permitiu a seleção dos quatro sujeitos para entrevista, bem como contribuiu para escolha de temas a serem aprofundados na segunda etapa de coleta de dados. A análise dos dados coletados por meio da entrevista foi realizada de acordo com a proposta denominada Núcleos de Significação de Aguiar e Ozella (2006). Os resultados destacam aspectos considerados importantes relativos a formação inicial: as condições institucionais durante a formação como significativas para o desempenho e formação do licenciado; os aspectos pedagógicos como fundamentais para a formação do professor; o exemplo das práticas dos professores formadores e a troca de experiências com os colegas de curso. As significações sobre a prática dos egressos revelam preocupação com a aprendizagem dos seus alunos, por exemplo, eles trabalham a partir dos conhecimentos prévios e dialogam com eles. Porém, o curso ainda reforça a dicotomia entre teoria e prática, principalmente no que se refere ao estágio.</p>
<p>A formação inicial e a contribuição do estágio supervisionado: um estudo com alunos do curso de Licenciatura em Matemática (2012)</p> <p>Esta pesquisa insere-se no contexto da contribuição da disciplina Estágio Supervisionado para a aprendizagem da docência de futuros professores de Matemática. A intenção foi conhecer quem são os alunos concluintes do curso de Licenciatura em Matemática e o que pensam sobre a sua formação acadêmica para o exercício da docência e o papel do Estágio Supervisionado para a futura prática. Para a determinação das informações necessárias para se realizar a análise dos dados, optou-se por quatro instrumentos fundamentais para a coleta de dados: os questionários, o grupo de discussão, entrevista e observações das aulas da professora de Estágio Supervisionado. A abordagem escolhida foi a qualitativa, porque proporciona a observação e a análise das variadas expressões e manifestações do objeto pesquisado. Os dados evidenciaram que os alunos concluintes</p>

reconhecem o papel formador do Estágio Supervisionado e enfatizam que esse papel está fortemente atrelado ao papel da professora responsável pela disciplina.

Formação de professores nas Licenciaturas do Instituto Federal Goiano: políticas, currículos e docentes (2013)

Este trabalho tem como tema a formação docente e por objetivo analisar o processo de formação de professores nas Licenciaturas do Instituto Federal Goiano, a partir das políticas, currículo e docentes que compõem os cursos. O pressuposto que rege as análises é que esses cursos apresentam caráter de formação docente a favor da construção de cursos de bacharelado. A investigação toma como referência os cursos de Licenciatura em matemática, ciências biológicas e química dos cinco *Campus* em funcionamento que compõem o Instituto Federal Goiano, bem como os professores atuantes nos mesmos. Inicia-se a investigação a partir de estudos dos documentos oficiais que discutem as políticas de formação docente no país e análise das matrizes curriculares e dos projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura do IF Goiano. Destinando-se conhecer seus professores são aplicados questionários junto aos mesmos. A pesquisa permite observar que os cursos estão organizados sob perspectivas diferentes, suas matrizes, em sua maioria, do ponto de vista quantitativo demonstram certa concentração em áreas específicas, apresentado uma formação muito próxima ao modelo 3+1, que há uma dissonância quanto ao que se propõe nos projetos pedagógicos de cursos e suas matrizes com relação a formação de professores, que o perfil dos professores que atuam nos cursos é de licenciados.

A formação inicial em serviço do professor/da professora de matemática: encontros e desencontros (2014)

A formação de professores/as em serviço não pode ser vista como uma habilitação pontual e emergencial, mesmo nas áreas das ciências exatas como a Matemática em que o processo de ensino e aprendizagem requer o entendimento de conceitos cruciais, mas também de uma postura didático-pedagógica humana. Este trabalho nasceu da seguinte inquietação: Quais são as percepções dos/das professores alunos/professoras alunas do curso de Licenciatura em Matemática do PARFOR/UNEB, polo Cristópolis-BA sobre avanços, limites e efeitos do programa em sua formação e atuação teórico-prática em relação a disciplina Matemática na Educação Básica? E teve como objetivo investigar a formação em serviço do PARFOR/UNEB, polo Cristópolis-BA, a partir da percepção dos/das professores-alunos/professoras-alunas que atuam na disciplina Matemática na Educação Básica. Entre as considerações se destacam: a identidade do/a professor/a com sua área de formação, a necessidade de se repensar a formação em serviço quanto à organização do tempo condicionado à prática docente e as múltiplas jornadas assumidas por esses profissionais. Também se destacam no estudo as dificuldades dos formadores/as em atrelar a teoria à prática e certo distanciamento quanto às várias experiências vivenciadas por esse grupo de professores alunos/professoras alunas, que tem como principal objetivo de sua formação contribuir com sua prática de sala de aula.

A formação dos professores de matemática no Instituto Federal Catarinense (2015)

O presente trabalho apresenta um estudo de caso sobre a formação de professores nos cursos de Licenciatura em Matemática ofertados pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF's). Desde 2008, com a mudança da legislação, os IF's devem ofertar cursos de formação de professores para a Educação Básica. Surgiu a necessidade de se estudar como esses cursos foram concebidos, o perfil esperado para os egressos e como se dá a integração entre as disciplinas matemáticas e pedagógicas. O que se conclui é que a proposta curricular do curso foi construída, inicialmente, sob a pressão da urgência, de modo centralizado e marcado pelas visões conflitantes dos grupos envolvidos no processo. A reformulação do currículo, motivada pela necessidade de atendimento à legislação, foi construída pelos professores do *Campus* e refletiu a experiência inicial de implementação do curso. Por fim, conseguiu-se perceber que há, mesmo que de forma não sistematizada e organizada, a tentativa de articulação entre as disciplinas específicas, as disciplinas pedagógicas e a prática.

O Estágio Curricular Supervisionado na Licenciatura de Matemática: um estudo sobre a formação de futuros professores (2015)

Esse trabalho aborda o Estágio Curricular Supervisionado do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Federal de Pelotas. O objetivo desse trabalho foi dar a devida atenção às narrativas das acadêmicas que realizaram estágio em determinada escola de Pelotas. A metodologia adotada foi de abordagem qualitativa em um estudo de caso. Os resultados da pesquisa indicaram que os sujeitos da investigação têm muita dificuldade de perceberem-se como professores, pois a relação entre universidade e escola é falha, o que gera insegurança, denota falta de preparação adequada e reprodução de conhecimentos e modelos equivocados frente à atual realidade escolar.

A autorregulação da aprendizagem na formação de um educador matemático na modalidade a distância: uma proposta de articulação curricular (2015)

A autorregulação é um dos vários elementos considerados essenciais no processo de aprendizagem. Buscou-se avaliar o impacto no processo autorregulatório da aprendizagem e no conhecimento pedagógico do conteúdo do futuro professor de matemática. Para avaliar o impacto da experiência de ensino com adaptação do Programa de Gervásio ao contexto online, foram analisadas quantitativamente as variáveis autorregulação da

aprendizagem (IPAA), o conhecimento de estratégias de aprendizagem (CEA) e o conhecimento pedagógico do conteúdo equação do segundo grau (CPC), antes e após a experiência de ensino. Para uma interlocução com a análise quantitativa, foi realizada a análise dos dados qualitativos obtidos através do Chat e dos Fóruns de Discussão e, por fim, foram determinadas as frequências relativas das respostas à Ficha de Avaliação da Oficina, bem como realizada a análise qualitativa das questões abertas desta avaliação. Através desta investigação foi possível verificar que o ensino dos processos autorregulatórios, na Educação a distância é um constructo fundamental e viável para formação de um educador matemático, pois permitiu uma mudança significativa no conhecimento declarativo das estratégias de aprendizagem e do conhecimento pedagógico do conteúdo matemático do futuro professor.

O professor de matemática frente aos desafios dos anos iniciais da carreira (2016)

Este trabalho teve por objetivo conhecer os acontecimentos que marcam o início da vida profissional do professor de matemática da Educação Básica, assim como identificar os desafios que o professor enfrenta nesse período, buscando, complementarmente, oferecer subsídios para o trabalho de formação, nos cursos de Licenciatura em matemática. Os dados que permitiram formular nossa resposta para a questão de pesquisa foram extraídos da literatura especializada sobre o início da carreira docente e de entrevistas com seis professores de matemática, em início de carreira, que atuam em escolas da região de Ouro Preto e Itabirito. A análise dos dados aponta, como grandes desafios do professor em início de carreira, questões relativas ao desenvolvimento do processo de ensino, à criação e manutenção de um ambiente propício à aprendizagem na sala de aula, ao relacionamento com os pais dos alunos, à infraestrutura e administração das escolas, às condições de precariedade e instabilidade no emprego, entre outras.

Saberes docentes na formação inicial de professores para a Educação profissional técnica de nível médio (2016)

Entendendo que Saberes Docentes são importantes no exercício da profissão e se constituem ao longo do processo formativo, elaboramos um percurso investigativo cujo principal objetivo foi compreender em que aspectos ações desenvolvidas nos cursos de Licenciatura possibilitam a construção de Saberes Docentes para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM). Na perspectiva da participação ativa dos sujeitos, elegemos como aporte teórico-metodológico a pesquisa-ação, cujo processo possibilitou a elaboração da disciplina “Educação Profissional Técnica de Nível Médio”, aos cursos de Licenciatura. Os dados da pesquisa, interpretados com base na Análise Textual e Discursiva evidenciaram como Saberes Docentes para a EPTNM: o conhecimento a respeito desta modalidade de ensino e suas especificidades; compreensão da formação integral dos alunos da EPTNM no contexto social no qual estão inseridos; a construção de articulações disciplinares dentro do currículo, com base no trabalho, ciência e tecnologia. Decorrentes da análise desses saberes, compreendemos que as ações formativas devem contemplar os aspectos epistemológicos, ontológicos e metodológicos. A pesquisa apresenta ainda como resultado, a necessidade urgente de discussões sobre os processos formativos para a EPTNM nos Institutos Federais, como elemento identitário de seus cursos de Licenciatura.

Relação que os discentes do curso de Licenciatura em matemática estabelecem com os saberes pedagógicos ofertados em sua formação (2016)

A presente dissertação é resultado de uma pesquisa qualitativa que teve o objetivo geral de investigar a relação que os discentes de um Curso de Licenciatura em Matemática estabelecem com os saberes pedagógicos ofertados em sua formação. Os dados foram coletados pela análise documental, entrevistas e questionários. Como resultados da análise documental, concluímos que as disciplinas de cunho de formação básica discutem os saberes disciplinares e as disciplinas de formação complementar apresentam os saberes pedagógicos, contudo, não atingem o estudo dos saberes pedagógicos necessários à formação do professor de Matemática. Depreendemos, a partir disto, uma possível lacuna na formação desses futuros docentes. Nas entrevistas, constatamos nas falas dos coordenadores que ambos compreendem os saberes docentes - pedagógicos como aqueles que estão sendo trabalhados nas disciplinas de Didática, Avaliação e Currículo, práticas e outras, e por saberes docentes - conhecimento, aqueles trabalhados nas disciplinas específicas. Nos questionários, segundo as respostas dadas pelos discentes, averiguamos que eles entendem por saberes pedagógicos aqueles trabalhados em disciplinas como Didática, Psicologia da Aprendizagem, Avaliação e Currículo e outras, e, por saberes de conhecimento, as disciplinas específicas do Cálculo Matemático, sendo que a relação que é estabelecida entre esses saberes dar-se-á segundo suas interpretações pelos saberes pedagógicos.

Formação inicial e perfil profissional docente: um estudo de caso no âmbito dos institutos federais de Educação, ciência e tecnologia (2016)

A presente tese se constitui em uma investigação de caráter qualitativo, no campo da formação de professores de Física e Matemática, no que tange aos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia - IF. Nesses termos, trata-se de um estudo de caso que abarcou três frentes. A problemática e o objetivo estiveram voltados a responder se, ao final do curso de Licenciatura, as concepções e práticas dos futuros professores estavam de acordo ou não às características descritas na teoria institucional e, ao mesmo tempo, se estas refletiam o perfil de profissional desejado pelo mercado profissional. A investigação acerca do mercado profissional docente

demonstrou que os maiores problemas que atingem as instituições de Ensino Médio investigadas possuem vieses da estrutura física, material, condições de trabalho e formação dos profissionais que lá lecionam, mostrando também carências no que tange as características de professor preteridas na atualidade.

Perspectivas de articulação dos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e do conteúdo na formação inicial de professores de matemática (2017)

O presente estudo aborda a formação inicial de professores para uso das Tecnologias Digitais, concebendo-a como um processo que articula a apropriação de conhecimentos sobre o uso das tecnologias, conhecimentos pedagógicos e conhecimentos do conteúdo específico. Para tanto, focamos o contexto do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Fronteira Sul, guiando-nos pelo objetivo de evidenciar e compreender as perspectivas de uso das Tecnologias Digitais no contexto das atividades formativas promovidas no referido curso, em face às quais sejam contempladas as dimensões específica, pedagógica e tecnológica do conhecimento do futuro professor. O estudo consiste em uma análise qualitativa e interpretativa, baseada na análise de conteúdo dos Planos de Ensino dos componentes curriculares do Curso, e dados constituídos por meio de questionários e entrevistas dirigidos à professores e estudantes. Por meio da análise destas categorias, destacam-se novos elementos relacionados ao uso dos recursos digitais na formação inicial docente, principalmente ao evidenciar potencialidades de representação, visualização e compreensão de conceitos e propriedades matemáticas com o uso de recursos digitais, as possibilidades de produção e disseminação de conteúdos, tornando professores e estudantes sujeitos ativos do processo de construção do conhecimento, e a percepção de constante interação entre os conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo na prática docente.

Processo formativo de professores: da experiência do clube de matemática a regência de classe (2017)

Esta pesquisa de dissertação de mestrado situa-se no âmbito dos estudos acerca da formação de professores. Seu principal objetivo é investigar o processo formativo de professores no Clube de Matemática amparado na perspectiva da Teoria Histórico Cultural. Para atender a esses objetivos, foram elencadas as seguintes ações investigativas: identificar os principais resultados apontados pelas pesquisas que se referem ao Clube de Matemática na perspectiva Histórico-Cultural, com ênfase na formação de professores; sintetizar a organização do Clube de Matemática da UFSM, por meio dos relatórios do período de 2009 a 2016; identificar momentos do processo formativo considerados significativos por professores que participaram do Clube de Matemática e verificar como o espaço do Clube de Matemática pode contribuir para a formação dos professores. Os resultados apontam para a construção de uma identidade docente coletiva, bem como a importância de uma sólida proposta teórica metodológica aliada aproximação do futuro professor com situações próximas a prática docente.

Identidade docente: inter-relações entre cursos de Licenciatura em Matemática e a profissionalidade do professor (2018)

Inserida no contexto da formação de professores de Matemática, a presente pesquisa objetiva analisar e compreender a identidade docente de egressos de cursos de Licenciatura em Matemática de Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES) do Estado de São Paulo. Para alcançar o objetivo, tomamos como eixo norteador a seguinte questão: Como se constitui a identidade docente de egressos de cursos de Licenciatura em Matemática? Balizadas por essa interrogação, realizamos uma pesquisa qualitativa, que foi desenvolvida em dois movimentos. No 1º Movimento, utilizamos dois procedimentos metodológicos: Análise Documental e Questionário, os quais foram utilizados como recurso/instrumento para obtenção dos dados. Realizamos a Análise Documental dos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) de três cursos de Licenciatura em Matemática do estado de São Paulo (UNESP/Rio Claro; UNESP/Bauru; e USP/São Carlos). Ainda no 1º Movimento, aplicamos um Questionário com egressos desses três cursos, que os haviam concluído entre os anos de 2004 e 2009. O 1º Movimento foi importante para caracterizarmos o cenário investigado, e subsidiar a elaboração das Entrevistas (2º Movimento), que se mostrou como o corpus de análise. Dessa forma, o 2º Movimento foi marcado pela realização de Entrevistas com seis egressos dos cursos de Licenciatura em Matemática (UNESP/Rio Claro; UNESP/Bauru; e USP/São Carlos), três coordenadores dessas instituições e cinco pesquisadores envolvidos com Políticas Públicas de formação de professores. A identidade docente foi revelada nas inter-relações entre os aspectos pessoais e sociais, e influenciada diretamente pelos aspectos relacionados à profissionalidade e à profissionalização docente.

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (2021)

Dando continuidade à pesquisa, foi inserida no campo de busca a frase: “Números nos anos finais do Ensino Fundamental”. Os resultados obtidos, no primeiro momento, foram de

85 pesquisas, mas, depois de aplicar os filtros usados na busca anterior, restaram quatro. (Figura 9).

Figura 9 – Resumos de Teses e Dissertações

TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	GRAU
2008			
A divisão e os Números racionais: uma pesquisa de intervenção psicopedagógica sobre o desenvolvimento de competências conceituais de alunos e professores.	NEVES, Regina da Silva Pina	Universidade de Brasília	Tese
2013			
Números racionais: concepções e conhecimento profissional de professores e as relações com o livro didático e a prática docente.	SOUZA, Gresiela Ramos de Carvalho	Universidade Federal de Mato Grosso	Dissertação
O Ensino de fração e seus diferentes significado: um estudo a partir do livro didático A Conquista da Matemática e dos registros dos cadernos de alunos do 7º ano da rede municipal de Aracaju/SE.	LAPA, Clésia Maria dos Santos	Universidade Federal de Sergipe	Dissertação
2018			
Estudo de abordagens dos Números irracionais nos anos finais do ensino fundamental.	FELIX, Saulo Ferreira	Universidade Federal de Goiás	Dissertação

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (2021)

Na Figura 10, encontram-se os resumos dos trabalhos apresentados anteriormente:

Figura 10 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: Números nos anos finais do Ensino Fundamental

<p>A divisão e os Números racionais: uma pesquisa de intervenção psicopedagógica sobre o desenvolvimento de competências conceituais de alunos e professores (2008)</p> <p>Estudos na área de formação de professores que ensinam matemática destacam a coexistência do paradigma da racionalidade técnica e da racionalidade prática nos programas de formação tanto inicial quanto continuada e a ausência de pesquisas de intervenção no contexto desses estudos. Em função desse cenário, assumimos a intervenção psicopedagógica proposta por Fávero (2000, 2001, 2005a) tendo como objetivo o desenvolvimento de competências conceituais de alunos e professores no tocante aos conteúdos curriculares da divisão e dos Números racionais. Participaram da pesquisa dois grupos de sujeitos. No desenvolvimento das sessões, articulamos as seguintes ações: avaliação das competências matemáticas dos sujeitos e de suas dificuldades; planejamento e condução de cada sessão em decorrência dos resultados da sessão anterior; análise do material coletado em cada sessão (falas, ações e notações matemáticas), considerando o significado dessa produção para o desenvolvimento de competências e a natureza das mediações estabelecidas. Os resultados apontam que a intervenção psicopedagógica propiciou a tomada de consciência dos significados que sustentam as práticas de alunos e professores e contribuiu, sobremaneira, para o desenvolvimento de competências conceituais e, a partir dessas, de novas práticas.</p>
<p>Números racionais: concepções e conhecimento profissional de professores e as relações com o livro didático e a prática docente (2013)</p> <p>Esta pesquisa está inserida no Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática – GRUEPEM, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso – PPG/UFMT[...]. É fruto de uma investigação realizada em duas escolas públicas estaduais do Estado de Mato Grosso, participantes do projeto Observatório da Educação, com foco em Matemática e Iniciação às Ciências - polo UFMT, [...] com o objetivo de responder a questão: Que concepções e conhecimentos profissionais os professores utilizam ao ensinar Números racionais e que relações estes têm com o livro didático adotado e a sua prática docente? Esta investigação apresenta características de uma pesquisa qualitativa, por este motivo nos respaldamos em Bogdan e Biklen (1994), para melhor descrever o ambiente e o objeto pesquisado. Constatamos que há algumas lacunas nos conhecimentos profissionais desses professores, principalmente quanto à noção curricular, pois eles mesmos dizem pouco conhecerem os</p>

documentos norteadores oficiais. Deste modo, as concepções de professores estão bem distantes daquelas propostas nesses documentos.

O Ensino de fração e seus diferentes significado: um estudo a partir do livro didático A Conquista... da Matemática e dos registros dos cadernos de alunos do 7º ano da rede municipal de Aracaju/SE (2013)

Esta pesquisa investiga os cinco significados de fração no 7º ano do ensino fundamental da rede municipal de Aracaju/SE a partir do livro didático mais utilizado pelos professores de Matemática e dos registros dos cadernos dos alunos tomando como referencial teórico os cinco significados de fração: Medida, Número, Operador Multiplicativo, Parte-todo e Quociente defendidos por Nunes et al. (2003) a partir dos pressupostos dos campos conceituais de Vergnaud (1996). Por meio de uma abordagem qualitativa a apreciação de tais instrumentos seguiu os princípios da análise de conteúdo (BARDIN, 2010). Entre os resultados obtidos destacamos que no LD o significado mais enfatizado foi o Operador Multiplicativo (50,51%) seguido pelo Número (36,36%), Parte-todo (7,07%) e Medida (6,06%). Tais índices divergem dos registros dos cadernos dos alunos tendo em vista que o significado Número foi ressaltado por doze (12) professores perfazendo um total de 66,06% das questões, enquanto que o Operador Multiplicativo foi enfatizado por dez (10) docentes totalizando apenas 20,18%.

Estudo de abordagens dos Números irracionais nos anos finais do ensino fundamental (2018)

Este trabalho objetivou realizar uma investigação nas abordagens desenvolvidas sobre o conjunto dos Números irracionais nos anos finais do ensino fundamental A metodologia utilizada é de natureza qualitativa e técnica de análise documental. Portanto, não necessita de interferência imediata na prática empírica e não impõe interação de imediato da construção da teoria e a prática. Como suporte para o trabalho é apresentada a exposição de procedimentos matemáticos dos elementos pertinentes ao estudo e à análise de literaturas em duas coleções de matemática do ensino fundamental. Um modelo alternativo é proposto. Verificou-se uma abordagem estática e repetitiva para o ensino dos Números irracionais, a qual se resume em um material didático sem mudanças relacionadas a essa abordagem ou metodologia aplicada ao ensino dos Números racionais e irracionais.

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (2021)

O último termo pesquisado na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações foi “A Competência de Observar com Sentido”. Foram encontrados 362, todavia, na primeira página, o primeiro trabalho estava intitulado como: *Multilivro: a dinâmica dos sentidos em Galáxias*. Esse resultado fez necessário o refinamento da busca selecionando como assunto a palavra “educação”. Com isso, restaram dez trabalhos, no entanto, nenhum relacionado ao tema da pesquisa. Para melhor compreensão, segue a Figura 11, com os títulos dos trabalhos encontrados e os seus respectivos graus.

Figura 11 – Resumo de Teses e Dissertações

TÍTULO	GRAU
O envelhecer e os diferentes sentidos do cuidar na visão de estudantes de curso técnico em enfermagem.	Dissertação
Percepção e conhecimentos de estratégias de gestão para o ingresso no mercado de trabalho dos alunos que cursaram o último ano da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo em 2014.	Dissertação
Desafios da Educação para o desenvolvimento socioeconômico: experiência Santa Cruz do Capibaribe-Pernambuco.	Dissertação
Práticas de Comunicação na Internet: Leitura e Escrita de Jovens no Orkut.	Dissertação
Ensino médio e trabalho: análise das diretrizes internas e externas da escola pública brasileira	Dissertação
Relações de gênero, trabalho e formação docente: experiências de mulheres da Escola Estadual Valnir Chagas, Aracaju/SE.	Dissertação
Representações do trabalho médico em saúde da família: algumas considerações sobre Brasil e Portugal.	Tese
Mídia-Educação para a sustentabilidade: uma proposta para estudantes do ensino médio.	Dissertação

TÍTULO	GRAU
Educação sexual: jogo educativo para aprendizagem de alunos com deficiência intelectual.	Dissertação
Um estudo sobre os erros ortográficos de alunos do ensino médio do IFSUL – <i>Campus</i> Pelotas Visconde da Graça (CaVG), à luz do Modelo de Redescrição Representacional (MRR) de Karmiloff-Smith (1994).	Tese

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (2021)

A terceira e última busca envolvendo as frases: “Formação inicial de professores de Matemática”; “Números nos anos finais do Ensino Fundamental”; e “A competência de Observar com Sentido” foi feita no *site* do PPGEICIM. É importante ressaltar que houve uma alteração em relação ao período, pois, nos outros *sites*, este se concentrou entre os anos de 2009 e 2018, enquanto nessa última foi de 2013 a 2018, devido ao tempo de início que a Universidade começou a expor seus trabalhos.

Dessa forma, deu-se começo à procura, colocando no campo de busca a frase: “Formação inicial de professores de Matemática”. Apareceram dez trabalhos, mas apenas um possuía o título mais próximo do tema pesquisado, expresso na Figura 12, a seguir.

Figura 12 – Dados da Tese selecionada

TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	GRAU
2016			
A investigação como postura na formação docente: uma análise dos cursos de Licenciatura em matemática no estado do maranhão.	SILVA, Celina Amélia da	Universidade Luterana do Brasil	Tese

Fonte: PPGEICIM (2021)

A Figura 13 traz o resumo da pesquisa de Silva (2016).

Figura 13 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: Formação inicial de professores de Matemática

A investigação como postura na formação docente: uma análise dos cursos de Licenciatura em matemática no estado do maranhão (2016)

Considera-se que a formação inicial de professores de Matemática deve ser pautada por discussões e reflexões orientadas para a formação de um profissional ético, crítico, reflexivo, criativo e autônomo, com competência para enfrentar os desafios educacionais atuais. Pondera-se que o desenvolvimento de uma postura investigativa, pelos licenciandos, ao longo do processo de formação inicial, pode se constituir em um caminho para a vivência de diferentes contextos educativos, o planejamento de ações educativas apropriadas à Educação básica, bem como provocar um processo de reflexão em torno de questões que envolvem a escola, os estudantes, a Matemática, seu ensino e aprendizagem como caminho para produção de conhecimentos sobre essas questões, contribuindo para a formação de um profissional com o perfil apontado. Foi com base nesses entendimentos que a presente tese teve por objetivo investigar os cursos de formação de professores de Matemática do Estado do Maranhão no que se refere à possibilidade de formação de uma postura investigativa do licenciando em Matemática, buscando responder à seguinte questão: Os Cursos de Licenciatura em Matemática do Estado do Maranhão propiciam aos seus acadêmicos possibilidades para o desenvolvimento de uma postura investigativa em seu processo de formação inicial? Os resultados apontam que todos os segmentos entrevistados (gestores, professores formadores e acadêmicos) reconhecem a importância do desenvolvimento de competências relacionadas à pesquisa no processo de formação inicial, indicando a pertinência dos cursos de Licenciatura buscarem uma estrutura que permita tal desenvolvimento. Porém, apesar do entendimento da importância da pesquisa, a análise apontou que nos cursos participantes da investigação a mesma não ocupa lugar de destaque.

Fonte: PPGEICIM (2021)

O mesmo procedimento se repetiu na busca pelos termos: “Números nos anos finais do Ensino Fundamental”. Surgiram 74 trabalhos e, desses, foram selecionados apenas dois (Figura 14).

Figura 14 – Dados das Teses e Dissertações selecionadas

TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	GRAU
2015			
Currículo em Matemática: indicativos para uma proposta que privilegie o desenvolvimento de competências para os anos finais do Ensino Fundamental na 15ª CRE.	ZANOELLO, Simone Fátima	Universidade Luterana do Brasil	Tese
2016			
Um experimento com frações no ensino fundamental no município de Xinguara estado do Pará.	BUENO, Luciano Teles	Universidade Luterana do Brasil	Dissertação

Fonte: PPGEICIM (2021)

As pesquisas indicadas na Figura 14 têm os seguintes resumos (Figura 15):

Figura 15 – Resumos de pesquisas com a palavra-chave: Números nos anos finais do Ensino Fundamental

<p>Currículo em Matemática: indicativos para uma proposta que privilegie o desenvolvimento de competências para os anos finais do Ensino Fundamental na 15ª CRE (2015)</p> <p>O presente estudo tem como problema de investigação: o que é importante considerar em uma proposta de currículo de Matemática, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, para a 15ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE) do estado do Rio Grande do Sul, que privilegie o desenvolvimento das competências necessárias para a formação de cidadãos comprometidos e atuantes na sociedade atual? A investigação buscou apresentar indicativos para uma proposta de currículo de Matemática para os Anos Finais do Ensino Fundamental que privilegie o desenvolvimento das competências necessárias para a formação de um cidadão comprometido e atuante para a região de abrangência da 15ª CRE. A opção metodológica da pesquisa foi pelo estudo de caso, com foco na 15ª CRE, a qual compreende 41 municípios localizados nas regiões norte e nordeste do estado do Rio Grande do Sul. No que se refere aos indicativos de uma proposta de currículo que privilegie o desenvolvimento de competências na área de Matemática para os Anos Finais do Ensino Fundamental da região de abrangência da 15ª CRE, indica-se ser importante que a escola seja de turno integral, sendo que em um turno se trabalhe com salas-ambientes e, no outro, com oficinas, dentre as quais os alunos optem de acordo com suas aptidões; que os gestores propiciem formação permanente aos professores, enfocando principalmente planejamento curricular, em que o currículo seja revisto periodicamente, buscando-se focar o uso de diferentes metodologias e recursos, diferentes formas de atuação do professor (diretivo, participativo, mediador ou colaborativo) e de organização dos alunos nas aulas (em grupos ou individualmente); que se respeitem as diferentes culturas, oportunizando que todos os alunos sejam incluídos; e que se envolvam os 8 pais no processo de ensino e aprendizagem, buscando que os alunos se desenvolvam nos quatro pilares propostos pela UNESCO: ser, conviver, conhecer e fazer.</p>
<p>Um experimento com frações no ensino fundamental no município de Xinguara estado do Pará (2016)</p> <p>O presente trabalho descreve o processo realizado na investigação com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental oriundos das Escolas Públicas do município de Xinguara, Pará, que necessitavam de recuperação paralela com o conteúdo de Frações. A investigação se baseia na reaplicação de uma sequência didática eletrônica desenvolvida por Monteiro (2013), que apresentou seus resultados na dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), utilizando o Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA). O SIENA é um sistema de apoio ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo qualquer, desenvolvido pelo convênio de pesquisa entre o Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECEM), do PPGECIM da ULBRA, com o Grupo de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna (ULL), Tenerife, Espanha. O objetivo deste trabalho foi investigar o ensino de Frações em Xinguara/Pará e os estudantes que realizaram estudos de recuperação com os conceitos de Frações, utilizando uma sequência didática eletrônica de Frações, desenvolvida por Monteiro (2013), mostrando as potencialidades desta sequência para a recuperação de conteúdo para os alunos que apresentavam dificuldades de aprendizagem com</p>

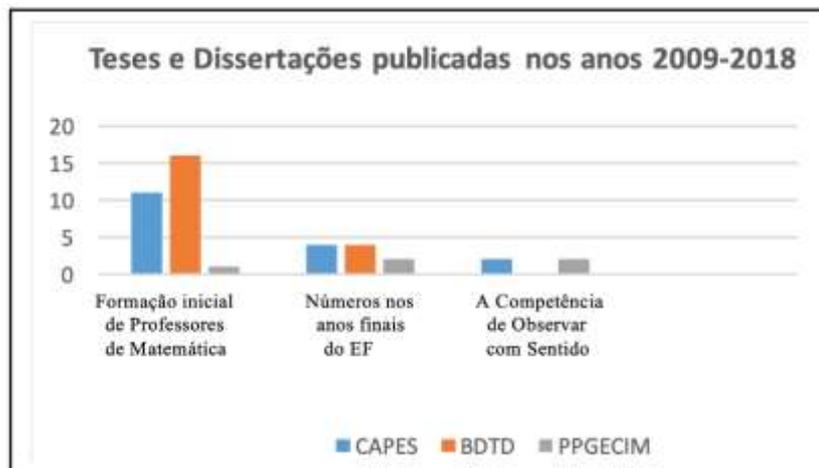
Frações. Os resultados encontrados mostraram que os alunos, participantes do experimento, apresentaram maior dificuldade em comparação de Frações, seguido pelos conteúdos de adição e subtração de Frações, conceito de Frações e tipos de Frações, contudo o último conteúdo sobre resolução de problemas com Frações os estudantes apresentaram bom rendimento, demonstrando que se obteve resultados positivos no estudo dos conceitos anteriores na sequência didática eletrônica na plataforma SIENA.

Fonte: PPGECIM (2021)

A pesquisa prosseguiu com a busca pelo termo: “A Competência de Observar com Sentido”. Foram localizados oito trabalhos e, desses, dois contemplavam o tema. Tais pesquisas foram encontradas no *site* da CAPES e já citadas anteriormente.

Diante dos dados coletados, será apresentado na Figura 16 um gráfico comparativo dos temas, mostrando os resultados depois dos filtros e também da aplicação de critérios específicos de exclusão.

Figura 16 – Gráfico das pesquisas encontradas alinhadas ao tema de investigação



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Depois das buscas realizadas nos *sites* da CAPES, BDTD e PPGECIM, foi possível perceber o quanto se faz necessárias pesquisas envolvendo os temas abordados: Formação inicial de professores de Matemática; Números nos anos finais do Ensino Fundamental; e Competência de Observar com Sentido.

Os estudos explorando a formação inicial do professor de Matemática podem trazer a oportunidade de discutir e refletir sobre questões relevantes no âmbito educacional, buscando sanar lacunas que dificultam os processos de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, é importante conhecer e encontrar alternativas para o desenvolvimento das competências para se formar professor.

Nas pesquisas envolvendo formação inicial, foi possível observar que temas que abordam o estágio curricular supervisionado, teoria e prática, uso de recursos didáticos e tecnologias digitais tiveram uma recorrência maior nos trabalhos selecionados. Os autores que escreveram sobre os estágios curriculares supervisionados defenderam que experiências vivenciadas por meios de investigações e atividades exploratórias favorecem o processo de construção do conhecimento profissional.

As pesquisas que discutem sobre teoria e prática trouxeram informações que permitiram reflexões quanto à prática pedagógica, mostrando a prevalência da dicotomia entre teoria e prática, sendo comparada, em um dos trabalhos, com o modelo 3+1³. Foi afirmado, ainda, que a própria prática de formação é responsável pela promoção de vivências que permitirão o complemento da teoria com a prática num processo reflexivo.

Quanto à utilização de estratégias metodológicas utilizando recursos didáticos e tecnologias digitais durante as aulas, as pesquisas trouxeram resultados de práticas que utilizam jogos e *softwares* na explanação de conteúdos matemáticos, evidenciando potencialidades que podem se estender à possibilidade de produção e disseminação de conteúdos, o que torna professores e estudantes como sujeitos ativos do processo de construção do conhecimento.

Ao pesquisar “Números nos anos finais do Ensino Fundamental”, abre-se um leque de possibilidades e discussões quanto ao ensinar e aprender, considerando a defasagem que muitos estudantes, egressos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, têm em relação aos conteúdos relativos à temática Números, indicados para serem desenvolvidos nos anos iniciais.

Dentre os assuntos discutidos nas pesquisas, foram levantadas questões que merecem destaque. A primeira delas estava atrelada à revelação da necessidade de um domínio mais amplo dos licenciandos no que se referia às demandas relacionadas à compreensão dos temas. Como exemplo, foram citadas dificuldades dos estudantes com representações numéricas e em relação aos conceitos de números primos e do Teorema Fundamental da Aritmética.

Outro ponto citado foi a dificuldade expressada pelos sujeitos da investigação quanto à falta de parceria entre Universidade e escola de Educação Básica, fatores que consideraram acarretar insegurança nos acadêmicos durante a formação inicial. Na sequência, comentaram

³ No final dos anos 1930, a partir da formação de bacharéis nas poucas universidades então existentes, acrescenta-se um ano com disciplinas na área de educação para a obtenção da licenciatura, esta dirigida à formação de docentes para o “ensino secundário” (formação que veio a denominar-se popularmente “3 + 1”). Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/15/reflexoes-sobre-a-formacao-de-professores-caracteristicas-historico-e-perspectivas>. Acesso em: 3 dez. 2018.

sobre o uso das TICs na promoção do ensino de conteúdos como fração, citando as limitações dos professores regentes durante a execução das atividades envolvendo tecnologias digitais.

Por fim, entende-se que a Competência de Observar com Sentido⁴ direcionada aos professores e estudantes de Matemática é fundamental para a profissão do professor, uma vez que pode despertar o ato de observar, analisar e agir, possibilitando um melhor planejamento docente do professor. Além disso, são necessários experimentos que favoreçam o desenvolvimento dessa competência, tanto na formação acadêmica do discente quanto na formação continuada do professor.

Soma-se a isso o fato de as pesquisas que oportunizaram estudos e experimentos relacionados à Competência de Observar com Sentido evidenciarem o desenvolvimento de uma visão mais profissional de uma sala de aula de Matemática, mesmo identificando, previamente, dificuldades dos licenciandos em tomar atitudes de ação frente a uma situação-problema.

Tomando como base as informações apresentadas e buscando trazer acréscimos ao material já produzido, será exposto, no capítulo seguinte, o referencial teórico da tese.

⁴A teoria é caracterizada como identificar, interpretar e tomar decisões de ação no ensino (LLINARES, 2012).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Entende-se que o Referencial Teórico fornece suporte para a pesquisa por permitir verificar o estado do problema a ser pesquisado, sob o aspecto teórico e de outros estudos e pesquisas já realizados (LAKATOS; MARCONI, 2003). A partir desse pressuposto, discutem-se temas relacionados à formação do professor, incluindo formação inicial de professores de Matemática e importância do professor reflexivo na formação inicial, competências em diferentes contextos, tarefas matemáticas e a unidade temática Números, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

3.1 Formação do Professor: Percurso Histórico

Reconhecendo a importância da história para a compreensão dos acontecimentos contemporâneos, foi feita uma abordagem da criação dos cursos superiores no Brasil até a criação do curso de Licenciatura em Matemática.

De acordo com D'Ambrósio (2011), a criação de cursos superiores no Brasil se deu, formalmente, com a vinda de D. João VI, em 1808. Nessa época, começou a estruturação do núcleo de ensino superior no Brasil, controlado pelo Estado e orientado para a formação profissional (SAMPAIO, 1991). Nesse período, um acontecimento relevante foi a criação de Universidades, que inicialmente ofertavam cursos de bacharelados.

No entanto, surgiam no decorrer da história novas demandas que impulsionaram a visibilidade da necessidade de se ter um profissional com formação direcionada à sala de aula, como mostra Gatti (2010, p. 1356):

No final dos anos de 1930, a partir da formação de bacharéis nas poucas universidades então existentes, acrescenta-se um ano com disciplinas da área de Educação para a obtenção da Licenciatura, esta dirigida à formação de docentes para o “ensino secundário” (formação que veio a denominar-se popularmente “3 + 1”).

O primeiro curso de Licenciatura criado foi o de Pedagogia, em 1939, na instituição denominada Universidade do Brasil. De acordo com Tanuri (2000, p. 74), o referido curso era responsável por “formar bacharéis, para atuar como técnicos de Educação, e licenciados, destinados à docência nos cursos normais”.

No entanto, antes do surgimento das escolas específicas, existiam as escolas de ensino mútuo, que além de ensinar as primeiras letras, também formavam docentes, de forma exclusivamente prática (TANURI, 2000).

Mesmo com a oferta de cursos de Licenciatura por parte das universidades, o quadro de professores não contemplava os requisitos mínimos para o exercício da docência no ensino superior, se comparado aos dias atuais, nos quais a formação na área específica é elementar. Contudo, uma nova era tinha sido iniciada, como mostra Aranha (2010, p. 306):

Em 1937 diplomaram-se no Brasil os primeiros professores licenciados para o ensino secundário. Diz Fernando de Azevedo: “Com esse acontecimento inaugurou-se, de fato, uma nova era do ensino secundário, cujos quadros docentes, constituídos até então de egressos de outras profissões, autodidatas ou práticos experimentados no magistério, começaram a renovar e a enriquecer-se, ainda que lentamente, com especialistas formados nas faculdades de filosofia que, além do encargo de preparação cultural e científica, receberam por acréscimo o da formação pedagógica dos candidatos ao professorado do ensino secundário”.

Após o ano referenciado, o país passou a ter os primeiros profissionais com nível superior em Pedagogia. Esse fato, porém, não facilitou a evolução no campo das Licenciaturas, confirmando que a formação de professores no Brasil é marcada por contradições, lutas e disputas ideológicas, uma vez que a profissão docente aqui, como em outras partes do mundo, desliza entre o profissionalismo e a proletarização (CONTRERAS, 2002).

Em 1946, por meio do Decreto-Lei n.º 8.530, foi criada a Lei Orgânica do Ensino Normal que trouxe certa uniformidade na formação para o magistério, mas sem estabelecer grandes inovações ao que vinha sendo realizado, que era um ensino normal dividido em dois ciclos (SCHEIBE, 2008). A divisão obedecia à seguinte ordem:

Manteve-se assim o curso normal de primeiro ciclo, com quatro séries, também denominado de escola normal regional e equivalente ao curso ginásial; e o de segundo ciclo, de nível colegial, com três séries no mínimo, a ser ministrado nos Institutos de Educação, local incumbido de ministrar também outros cursos de especialização de professores, tais como Educação Especial, Curso Complementar Primário, Ensino Supletivo, Desenho e Artes Aplicadas, Música e Canto e Administração Escolar. (SCHEIBE, 2008, p. 44).

Paralelo ao que era proposto foi estabelecido um tratamento de escola profissional para os cursos normais, devendo esses manter também escolas primárias anexas como forma de conectar-se com a prática (TANURI, 2000).

Em 1961, foi criada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), que, apesar de longas discussões e de estratégias de conciliação entre os defensores dos interesses privatistas e os defensores do ensino público, não trouxe modificações significativas para a formação docente (SCHEIBE, 2008).

Depois do Golpe Militar⁵, que ocorreu em 1964, a Educação passou por mudanças, incluindo uma reforma universitária, que passou a seguir o modelo norte-americano de eficiência e produtividade, adotando uma visão tecnicista, sem considerar as especificidades educacionais.

Os velhos princípios de taylorização, presentes nas teorias de administração de empresas aninhadas nas cabeças dos teóricos americanos e brasileiros responsáveis pela reforma universitária, sustentaram a introdução da sistemática do parcelamento do trabalho na universidade. A racionalidade, eficiência e produtividade, desejada em qualquer empresa foram exigidas da universidade, desconsiderando-se as especificidades da Educação e das atividades de ensino e pesquisa em geral. (GHIRALDELLI JUNIOR, 2000, p. 176).

As mudanças incluíram a criação da Lei n.º 5.540, em 1968, que reformou o Ensino Superior, trazendo modificações para o curso de Pedagogia, por meio do seu fracionamento em habilitações técnicas para a formação dos especialistas em Educação (SCHEIBE, 2008). A autora traz ainda a informação de que, em 1971, foi criada a Lei n.º 5.692 para instituir que as Licenciaturas fossem oferecidas por meio de habilitações específicas para o ensino de segundo grau, e por meio de habilitações por área de conhecimento para o ensino de primeiro grau (5ª a 8ª séries).

Outros acontecimentos permearam o cenário educacional até a aprovação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (Lei n.º 9.394/96), que determina o curso de Licenciatura plena para aqueles que forem atuar na Educação Básica:

Art. 62 – A formação de docentes para atuar na Educação básica far-se-á em nível superior, em curso de Licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de Educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na Educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal. (BRASIL, 1996).

A LDB é considerada a lei maior da Educação, visto que ela se “situa imediatamente abaixo da Constituição, definindo as linhas mestras do ordenamento geral da Educação

⁵ O Golpe Militar de 1964 redesenhou o panorama político, social, econômico e cultural brasileiro pelas duas décadas seguintes. Executado no dia 31 de março daquele ano, o golpe levou à deposição de João Goulart e fez se instalar no país uma ditadura militar que durou até o ano de 1985. Veja mais em: <https://www.portal27.com.br/artigo-golpe-militar-de-1964/>.

brasileira. Dado esse caráter de uma lei geral, diversos de seus dispositivos precisam ser regulamentados por meio de legislação específica de caráter complementar” (SAVIANI, 2011, p. 2).

Fazendo uma retrospectiva dos acontecimentos que permearam a formação docente, constata-se que a Licenciatura surgiu como apêndice do Bacharelado, sem concepção e estrutura específica. E assim continuou por longo período com esses cursos mantendo traços dessa concepção (BERGAMO, 1990). Nesse rol, inclui-se o curso de Matemática, que trilhou um longo caminho em direção à Licenciatura, como ressalta Soares (2006, p. 13):

[...] os professores de Matemática para a escola antigamente denominada “secundária” tinham em geral, até 1934, uma outra identidade – a de engenheiro, profissão esta de maior prestígio social e de melhores vencimentos. Não existindo instituições que promovessem a formação específica do professor de Matemática para atuar nesse nível de ensino, podiam exercer o magistério os profissionais com formação técnica e, no caso de professores das primeiras séries, não era necessária nenhuma formação em particular, pouco se exigindo dos candidatos.

No entanto, tais situações trouxeram muitas inquietações aos estudiosos da área, e discussões sobre o ensino de Matemática começaram a acontecer em muitos países ao mesmo tempo. Aqui no Brasil, Miorim (1998, p. 111) informa que “a discussão sobre o ensino da Matemática se intensificou a partir dos anos de 1950, por meio da realização dos primeiros Congressos Nacionais de Ensino da Matemática”. Segundo Leme da Silva (2006), o I Congresso Nacional de Ensino da Matemática foi realizado em Salvador (Bahia) no ano de 1955 e o II Congresso aconteceu na Faculdade de Filosofia da Universidade do Rio Grande do Sul em Porto Alegre, em 1957.

As discussões continuaram, assim como a realização dos Congressos Nacionais de Ensino da Matemática, mas foi no IV Congresso, que aconteceu em Belém do Pará, no ano de 1962, que se discutiu a inclusão da Matemática Moderna nos programas do ensino secundário (ALVES; SILVEIRA, 2016). De acordo Gomes (2012), esse movimento foi denominado Movimento da Matemática Moderna (MMM) e buscava alcançar objetivos específicos.

O Movimento da Matemática Moderna tinha, como um de seus principais objetivos, integrar os campos da aritmética, da álgebra e da geometria no ensino, mediante a inserção de alguns elementos unificadores, tais como a linguagem dos conjuntos, as estruturas algébricas e o estudo das relações e funções. Enfatizava-se, ainda, a necessidade de conferir mais importância aos aspectos lógicos e estruturais da Matemática, em oposição às características pragmáticas que, naquele momento, predominavam no ensino, refletindo-se na apresentação de regras sem justificativa e na mecanização dos procedimentos. (GOMES, 2012, p. 23).

Alves e Silveira (2016) afirmam que o MMM teve seu apogeu entre os anos de 1960 e 1980, mas, na década de 1970, o movimento começou a esfriar internacionalmente, inclusive no Brasil. Uma das causas atribuídas pelas autoras da intensificação das críticas ao MMM no Brasil foi a publicação, em 1976, do livro “O fracasso da Matemática Moderna”, uma tradução do livro *Why Johnny can't add: The Failure of the New Math*, originalmente lançado em 1973 pelo professor norte-americano Morris Kline.

As críticas ao Movimento da Matemática Moderna se intensificaram, perdendo espaço a cada dia, dando margem a questionamentos e buscas por novas formas de ensinar. Com isso, durante o período entre 1980 e 1990, iniciou-se no Brasil um movimento de educadores à procura de um ensino de Matemática contextualizado, como destaca Santos (2017, pp. 33-34).

Esse movimento questionava os princípios da matemática moderna e as propostas de formação de professores, vislumbrando a construção de novos caminhos para ensinar e aprender matemática por meio de investigações no chão da escola e por meio da formação permanente de professores.

As mudanças ocorreram e prosseguem no intuito de aprimorar o ensino dos conteúdos matemáticos. Entretanto, uma comparação feita pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) mostra que os cursos de Licenciaturas vigentes continuam com características parecidas com as do primeiro curso de Matemática criado no Brasil, em São Paulo.

Conceitualmente falando, o curso de Licenciatura atual ainda é muito parecido com o primeiro curso de Matemática, criado na Universidade de São Paulo (USP), em 1934. Na maioria das instituições, as disciplinas ainda são agrupadas em conteúdo específico e conteúdos pedagógicos, com tendência a valorizar mais o primeiro grupo que o segundo, mesmo em se tratando da formação do professor de Matemática e não do bacharel em Matemática (SBEM, 2013, p. 3-4).

A forma como os componentes curriculares têm sido trabalhados, em muitas instituições, pode estar contribuindo para a dissociação entre teoria e prática, fato que vai de encontro às ideias de Dutra (2010), que percebe a teoria e prática como um todo único, não podendo existir prevalência de uma sobre a outra e, sim, uma reciprocidade, pois é na prática que a teoria tem sua fonte de desenvolvimento e é na teoria que a prática busca seus fundamentos de existência.

Retomando a citação da SBEM, tem-se a informação de que o primeiro curso de Matemática criado no Brasil foi pela Universidade de São Paulo (USP), no entanto não foram encontradas afirmações que deixassem claro se se tratava de Bacharelado ou Licenciatura. Gomes (2012) traz a informação de que a USP e a Universidade do Distrito Federal,

estabelecida em 1935 no Rio de Janeiro, são as duas primeiras universidades criadas a partir de um dos decretos da Reforma Francisco Campos, de 1931 – o Estatuto das Universidades Brasileiras.

Nesse período, os cursos de Licenciatura seguiam a fórmula conhecida como “3+1”, no qual as disciplinas pedagógicas eram ofertadas após o Bacharelado, ou seja, após os três anos de formação em conteúdos de determinada especificidade (SCHEIBE, 1983).

O referido Estatuto das Universidades Brasileiras de 1931 teve vigência legal até a Lei n.º 4.024/61 entrar em vigor, fixando as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

No ano de 1962, o Conselho Federal de Educação (CFE), por meio do Parecer n.º 292/62, estabeleceu a carga horária das matérias de formação pedagógica, a qual deveria ser acrescida aos que quisessem ir além do Bacharelado. Essa duração deveria ser de, no mínimo, 1/8 do tempo dos respectivos cursos que, nesse momento, eram escalonados em oito semestres letivos e seriados (BRASIL, 2001).

No Parecer CNE/CP n.º 28/2001 tem-se a informação de que, em 9 de dezembro de 1971, o Ministério da Educação emitiu o Parecer n.º 895/71, que examinava a existência da Licenciatura curta face à plena e as respectivas horas de duração, propondo, para as primeiras, uma duração entre 1200 e 1500 horas, e de 2200 a 2500 horas para as segundas. O Parecer comenta ainda que a complexidade e a diferenciação da duração nos modos de se fazer as Licenciaturas perduraram por um longo período da história até criação da LDB, em 1996, que propõe um novo paradigma para a formação de docentes e sua valorização (BRASIL, 2001).

Em julho de 2015, entrou em vigor o Parecer CNE/CP tratando, em seu Art. 13, dos cursos de formação inicial de professores para a Educação Básica em nível superior, em cursos de Licenciatura. A carga horária mínima do curso era de 3200 horas de efetivo trabalho acadêmico, compreendendo:

I - 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular; II - 400 (quatrocentas) horas dedicadas ao estágio supervisionado, na área de formação e atuação na educação básica; III - pelo menos 2.200 (duas mil e duzentas) horas dedicadas às atividades formativas estruturadas pelos núcleos definidos nos incisos I e II do artigo 12 desta Resolução; IV - 200 (duzentas) horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos estudantes, por meio da iniciação científica, da iniciação à docência, da extensão e da monitoria, entre outras, consoante o projeto de curso da instituição. (BRASIL, 2015, p. 11).

Atualmente, encontra-se em vigência o Parecer n.º 22/2019, emitido pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), que tem como objetivo central a revisão e atualização da Resolução CNE/CP n.º 2, de 1º de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares

Nacionais (DCNs) para a formação inicial em nível superior (BRASIL, 2019).

O referido parecer mantém a carga horária dos cursos em nível superior destinados à formação inicial de professores para a Educação Básica de, no mínimo, 3200 horas, mas altera a sua organização, apresentando-se da seguinte forma:

Grupo I: 800 (oitocentas) horas para a base comum que compreende os conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos e fundamentam a Educação e suas articulações com os sistemas, escolas e práticas educacionais.

Grupo II: 1.600 (mil e seiscentas) horas para a aprendizagem dos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC e para o domínio pedagógico desses conteúdos.

Grupo III: 800 (oitocentas) horas prática pedagógica distribuição: 400 (quatrocentas) horas de estágio e 400 (quatrocentas) horas componentes curriculares dos Grupos I e II, das quais: 400 (quatrocentas) horas de estágio supervisionado, em situação real de trabalho em escola, segundo o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da instituição formadora; 400 (quatrocentas) horas de práticas nos componentes curriculares dos Grupos I e II, distribuídas ao longo do curso, desde o seu início, segundo o PPC da instituição formadora. (BRASIL, 2019).

Além da ampliação da carga horária dos cursos de formação inicial, o Parecer CNE/CP n.º 22/2019 aborda um tópico denominado “Formação inicial do magistério da Educação Básica em nível superior”, que tem como subtema as competências profissionais docentes, as quais consideram as dez competências gerais encontradas na BNCC, que devem ser desenvolvidas pelos estudantes.

As competências profissionais docentes incluem o desenvolvimento, pelo licenciando, das competências gerais, incluindo as específicas da própria docência, assim como as aprendizagens essenciais baseadas nos mesmos princípios (BRASIL, 2019). Esse conjunto de competências e suas respectivas habilidades compõem a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação).

As competências específicas, de forma integrada e interdependente, são compostas por três dimensões: conhecimento, prática e engajamento profissionais, como mostra a Figura 17:

Figura 17 – Competência profissional



Fonte: Brasil (2019, p. 15)

O Parecer afirma que o conhecimento profissional “retrata a aquisição de saberes que dão significado e sentido à prática profissional realizada em âmbito escolar. Os conhecimentos da área, da etapa e do componente curricular estão no âmago da competência”, enquanto que “a prática deve estar presente desde o início da formação consolidada nos componentes curriculares, mediante as reflexões sobre o ensino, observações na escola, estudos de caso, situações simuladas, planejamento e desenvolvimento de aulas”. Por sua vez, o engajamento profissional “pressupõe o compromisso consigo mesmo (desenvolvimento pessoal e profissional), o compromisso com o outro (aprendizagem e pleno desenvolvimento do estudante) e o compromisso com os outros (interação com colegas, atores educacionais, comunidade e sociedade)” (BRASIL, 2019, pp. 16-17). O documento afirma que as três dimensões apresentadas são fundamentais na composição das competências profissionais dos professores.

Prosseguindo com o estudo do Parecer CNE/CP n.º 22/2019, foram encontradas as Competências Gerais Docentes da BNC-Formação e, na sequência, as competências específicas vinculadas às dimensões do conhecimento, da prática e do engajamento profissionais da BNC-Formação, mostradas, respectivamente, pelas Figuras 18 e 19.

Figura 18 – Competências Gerais Docentes da BNC-Formação

COMPETÊNCIAS GERAIS DOCENTES	
1.	Compreender e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para poder ensinar a realidade com engajamento na aprendizagem do estudante e na sua própria aprendizagem, colaborando para a construção de uma sociedade livre, justa, democrática e inclusiva.
2.	Pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas.
3.	Valorizar e incentivar as diversas manifestações artísticas e culturais, tanto locais quanto mundiais, e a participação em práticas diversificadas da produção artístico-cultural para que o estudante possa ampliar seu repertório cultural.
4.	Utilizar diferentes linguagens – verbal, corporal, visual, sonora e digital – para se expressar e fazer com que o estudante amplie seu modelo de expressão ao partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, produzindo sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5.	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens.
6.	Valorizar a formação permanente para o exercício profissional, buscar atualização na sua área e afins, apropriar-se de novos conhecimentos e experiências que lhe possibilitem aperfeiçoamento profissional e eficácia e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania, ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7.	Desenvolver argumentos com base em fatos, dados e informações científicas para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental, o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8.	Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana, reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas, desenvolver o autoconhecimento e o autocuidado nos estudantes.
9.	Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza, para promover ambiente colaborativo nos locais de aprendizagem.
10.	Agir e incentivar, pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência, a abertura a diferentes opiniões e concepções pedagógicas, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, para que o ambiente de aprendizagem possa refletir esses valores.

Fonte: Parecer 22 (2019, p. 17)

As competências gerais fornecem direcionamentos que colaboram com o exercício da docência, deixando explícito o dever de respeitar o ser humano em suas diversas dimensões assim como o conhecimento construído no decorrer dos tempos. Enquanto, as competências específicas são direcionadas ao desenvolvimento do conhecimento, da prática e do engajamento profissional.

Figura 19 – Competências Específicas da BNC-Formação

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS		
1. CONHECIMENTO PROFISSIONAL	2. PRÁTICA PROFISSIONAL	3. ENGAJAMENTO PROFISSIONAL
1.1 Dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los	2.1 Planejar as ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens	3.1 Comprometer-se com o próprio desenvolvimento profissional
1.2 Demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem	2.2 Criar e saber gerir ambientes de aprendizagem	3.2 Comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender
1.3 Reconhecer os contextos	2.3 Avaliar o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino	3.3 Participar do Projeto Pedagógico da escola e da construção dos valores democráticos
1.4 Conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais	2.4 Conduzir as práticas pedagógicas dos objetos conhecimento, competências e habilidades	3.4 Engajar-se, profissionalmente, com as famílias e com a comunidade

Fonte: Parecer CNE/CP 22 (2019, p, 18)

Ao observar a BNC-Formação, percebe-se o quanto se faz necessário o professor da Educação Básica desenvolver as competências de valorizar os conhecimentos construídos pela humanidade no decorrer dos tempos, buscando sempre se conhecer e se situar no contexto em que está inserido, priorizando o respeito e valorizando a diversidade dos indivíduos, contando, para isso, com o exercício da empatia e do diálogo de forma autônoma, ágil e resiliente.

Diante da trajetória dos cursos de formação de professor e dos documentos que regem a Educação, é possível entender a importância de conhecer o percurso e conquistas alcançadas no decorrer da história até os dias atuais.

A fim de dar continuidade ao estudo sobre formação de professores, serão vistas, a seguir, contribuições de autores sobre a formação inicial de professores de Matemática.

3.2 Formação Inicial do Professor de Matemática

Na Universidade, todos são constantemente surpreendidos com questionamentos relacionados à formação inicial dos estudantes, haja vista que serão futuros professores, e os formadores possuem um papel de grande relevância por serem corresponsáveis⁶ pela aquisição dos conhecimentos que adquirem no decorrer do curso. Nesse sentido, esta

⁶ Que ou o que é responsável juntamente com outrem. CORRESPONSÁVEL. In Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, 2008-2013. Disponível em: <https://www.priberam.pt/dlpo/co-respons%C3%A1vel>. Acesso em: 29 jun. 2018.

investigação estará centrada na formação inicial de professores de Matemática, buscando, por meio de estudos realizados e autores que discutem sobre o tema, contribuições que irão ao encontro dos objetivos almejados.

Percebe-se que o processo de formação de professores é bem mais complexo do que aparenta ser, pois não depende unicamente do professor e, sim, de um conjunto de ações que envolvem toda a comunidade acadêmica, a fim de alcançar uma formação voltada à conscientização do licenciando em relação à “visão de seu papel social de educador e à capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos” (BRASIL, 2002a, p. 2).

Mesmo com a complexidade que abarca a formação inicial, é preciso compreender sua importância dentro de um contexto social e profissional, que tem diferentes indivíduos envolvidos. Para tanto, Imbernón defende que:

A formação inicial é muito importante, já que o conjunto de atitudes, valores e funções que os alunos de formação inicial conferem à profissão será submetido a uma série de mudanças e transformações em consonância com o processo socializador que ocorre nessa formação inicial. É ali que se geram determinados hábitos que incidirão no exercício da profissão. (IMBERNÓN, 2011, p. 57).

Zabalza (2004) acrescenta a afirmação da necessidade de insistir em uma formação que sirva para qualificar as pessoas, a fim de que atinja o desenvolvimento pessoal, o de conhecimento e competências, e uma visão mais ampla de mundo de modo a agir nele com mais autonomia. Além dessa colocação, o autor nos alerta para outra questão:

Passamos nossos dias discutindo a formação, dedicamos nossa vida a oferecê-la a nossos alunos, sentimo-nos profissionais da Educação superior, mas muito pouco refletimos detalhadamente sobre o que há por trás dessa palavra tão inclusiva e, às vezes, na prática, tão vazia. (ZABALZA, 2004, p. 37).

As discussões se tornam necessárias, visto que é na formação inicial que o licenciando deve adquirir subsídios necessários para, depois de concluir a Graduação, ocupar o seu espaço no mercado de trabalho. No entanto, as mutações constantes que surgem no cenário educacional, como alterações na legislação ou no currículo de algumas Universidades, deixam questionamentos que remetem a reflexões sobre os caminhos que devem ser percorridos até “[...] formar o professor na mudança e para a mudança por meio do desenvolvimento de capacidades reflexivas em grupo, e abrir caminho para uma verdadeira autonomia profissional compartilhada, já que a profissão docente deve compartilhar o conhecimento com o contexto” (IMBERNÓN, 2011, p. 15).

Seguindo a mesma linha de pensamento, Pimenta (2002a) afirma que é da natureza da atividade docente proceder à mediação reflexiva e crítica entre as transformações sociais concretas e a formação humana dos alunos, questionando modos de pensar, sentir, agir e de produzir e distribuir conhecimentos. Somente a partir de reflexões é possível aprimorar a prática pedagógica, deixando para trás atitudes e ações que não trouxeram resultados benéficos, substituindo-os por procedimentos e práticas favoráveis ao desenvolvimento, tanto do professor quanto para o desenvolvimento do aluno, na disciplina em questão.

Nesse cenário, Ponte (2002) questiona se os estudantes que estão nas universidades, por meio da formação adquirida no decorrer de sua vivência dentro e fora das escolas por onde passaram, tiveram oportunidade de se desenvolver como pessoa e como cidadão o suficiente para poder vir a ser um bom professor. O autor afirma que nem sempre isso acontece, fato que contradiz o que deveria contemplar a formação inicial, posto que “a formação pretende obter um profissional que deve ser, ao mesmo tempo, agente de mudança, individual e coletivamente, e embora seja importante saber o que deve fazer e como, também é importante saber por que deve fazê-lo” (IMBERNÓN, 2011, p. 40).

Outras questões emergem nesse cenário, como a formação científica, tecnológica, técnica ou artística do futuro professor, que abarca o domínio dos conteúdos que irá ensinar, caso contrário, não poderá exercer de modo adequado a sua função profissional (Ponte, 2002). Isso é confirmado por Shulman (1986), ao asseverar que o professor deve saber muito mais do que o assunto a ser ensinado e, para isso, é preciso ter outros conhecimentos que são próprios da profissão docente. Completando a fala dos autores, Imbernón (2011, p. 49) diz que:

[...] o desenvolvimento profissional do professor não é apenas o desenvolvimento pedagógico, o conhecimento e compreensão de si mesmo, o desenvolvimento cognitivo ou teórico, mas tudo isso ao mesmo tempo delimitado ou incrementado por uma situação profissional que permite ou impede o desenvolvimento de uma carreira docente. (IMBERNÓN, 2011, p. 49).

No entanto, é importante entender que apenas dominar o conteúdo não garante o sucesso da profissão, uma vez que há uma série de competências que devem ser desenvolvidas durante a formação acadêmica, como adquirir “a capacidade de lidar com situações concretas, competências que se têm de desenvolver progressivamente ao longo da sua formação – durante a etapa da formação inicial e ao longo da carreira profissional” (PONTE, 2002, p. 4), porque, se por um lado a formação inicial é fragilizada, por outro, a carreira docente exige constante aprimoramento (MOREIRA, 2014).

Desenvolver competências não é uma tarefa fácil, mas pode-se iniciar esse processo de formação tentando responder alguns questionamentos elencados pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática:

Quanta e qual Matemática precisa saber um futuro professor de Matemática? Quais são os saberes matemáticos e os saberes didáticos que precisa constituir? Como deve aprender Matemática, aquele que, num futuro próximo, se dedicará a ensiná-la, profissionalmente? Como conseguir que os futuros docentes se tornem competentes no processo de transformar os conhecimentos matemáticos historicamente produzidos em saber matemático escolar relevante à formação intelectual dos alunos? O que define um professor de Matemática como profissional? Que conhecimentos profissionais são básicos e fundamentais para a formação do professor de Matemática e para a formação do formador de professores de Matemática? (SBEM, 2003, p. 7).

Os questionamentos apresentados dão margem a discussões e reflexões que devem ser priorizadas dentro da Universidade, sendo essa, tal como descreve Pimenta e Anastasiou (2002, pp. 161-162) “como instituição educativa cuja finalidade é o permanente exercício da crítica, que se sustenta no ensino, na pesquisa e na extensão”.

Ao se falar em ensino superior, deve-se destacar a importância da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), que é o espaço onde aconteceu a pesquisa. Como informação considerada relevante e por se tratar da população envolvida na pesquisa – licenciandos em Matemática –, será exposto o Plano de Curso de Licenciatura em Matemática, *Campus IX*, Barreiras/BA.

3.3 Importância do Professor Reflexivo na Formação Inicial

Antes de iniciar as discussões acerca da importância do professor reflexivo, serão apresentados os resultados obtidos pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), no ano de 2017, visto que as avaliações acontecem nos anos ímpares, e os resultados são divulgados nos anos subsequentes. O SAEB é um processo de avaliação em larga escala realizado periodicamente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que permite avaliar a qualidade da Educação oferecida no país, bem como fornecer insumos para a elaboração, o monitoramento e o aprimoramento das políticas educacionais (BRASIL, 2018).

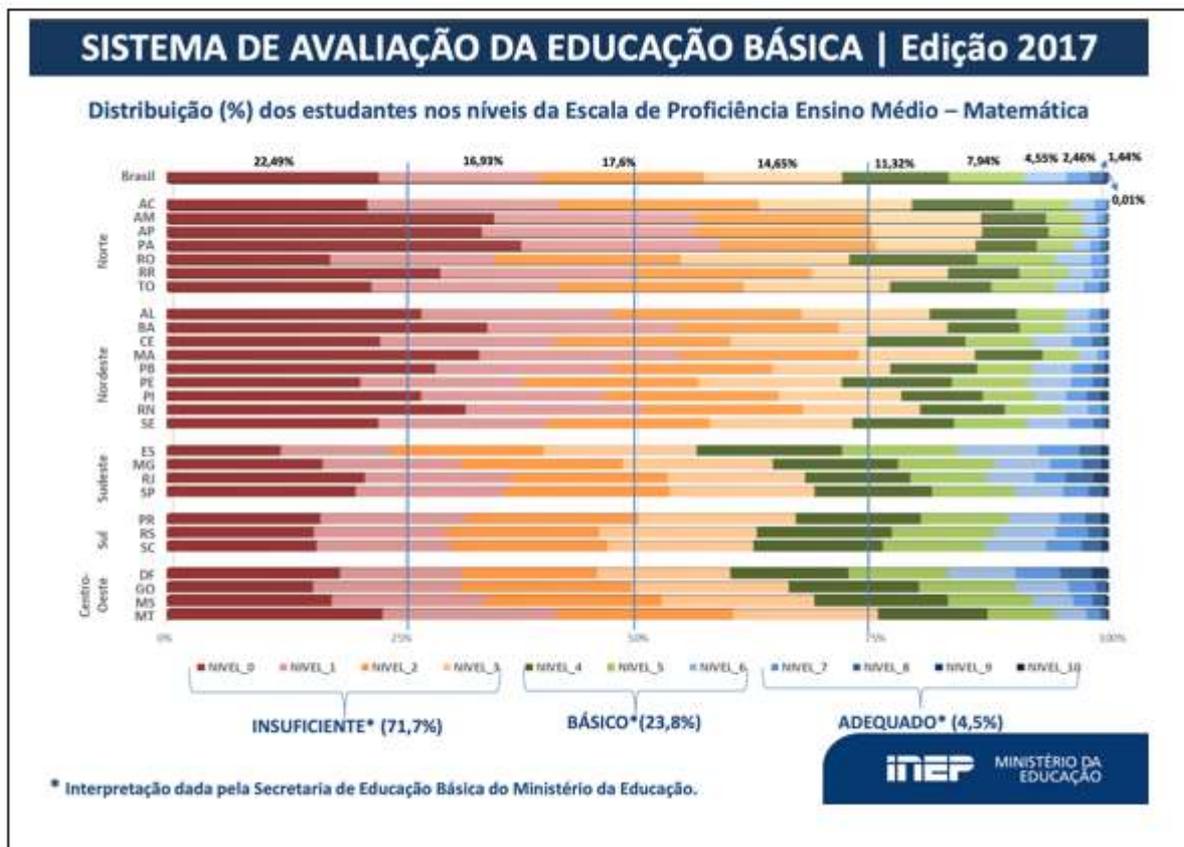
A intenção de trazer esses dados está pautada no desejo de convidar o professor de Matemática para uma reflexão sobre o papel que exerce no cenário educacional, buscando compreender “o que é saber bem a Matemática para ser professor de Matemática? Ou melhor:

que Matemática o professor deve saber, para ensiná-la de maneira significativa aos jovens e crianças da escola básica?” (FIORENTINI, 2005, p. 109).

Acredita-se que, para tomar decisões de ações, é preciso antes identificar e interpretar as situações que requerem atitudes. Com isso, espera-se do professor de Matemática um planejamento que venha contribuir com um ensino pautado na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, favorecendo o crescimento do nível de proficiência estipulado pelo SAEB.

A utilização do gráfico exibido na Figura 20 visa mostrar os níveis de proficiência de alunos do Ensino Médio em Matemática, levando em conta a interpretação dada pela Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação, com foco na região Nordeste, especificamente no estado da Bahia, que é o cenário onde a pesquisa aconteceu.

Figura 20 – Níveis de Proficiência – Ensino Médio – Matemática



Fonte: INEP (2018)⁷

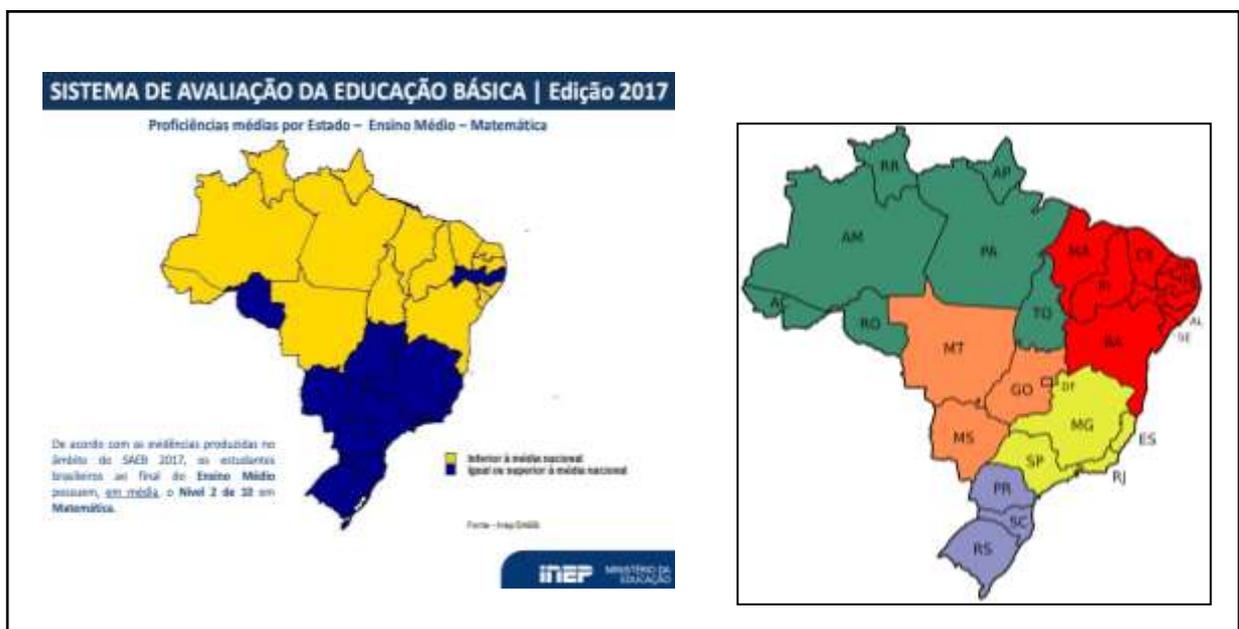
O gráfico (Figura 20) separa os níveis utilizando cores e números que são agrupados de 0 a 10. Entre os níveis 0 e 3, somando 71,7%, os resultados obtidos são considerados como insuficientes; os níveis de 4 a 6 correspondem a 23,8%, que é o básico e, por fim, os níveis de

⁷ Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=94161-saeb-2017-versao-ministro-revfinal&category_slug=agosto-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 jun. 2019.

7 a 10, que formam 4,5%, é considerado o adequado. O documento emitido pelo INEP (BRASIL, 2018) mostra que todas as regiões brasileiras têm taxa de participação acima de 70%, com destaque para a região Nordeste, que teve 79% de estudantes presentes no momento da aplicação dos instrumentos.

Para melhor compreensão dos fatos, seguem, na Figura 21, dois mapas: um mostrando as médias por estado (lado direito) e outro (lado esquerdo) com os estados brasileiros, para que seja feita a devida correspondência.

Figura 21 – Níveis de proficiência por estado



Fonte: INEP/DAEB (2018)⁸

Como pode ser observado, o estado da Bahia teve uma média inferior à média nacional. Por meio desses resultados o INEP conclui que os estudantes do Ensino Médio, ao final da etapa, saem com o nível 2 de 10 em Matemática.

Tomando como base as informações apresentadas, acredita-se que a abordagem feita foi necessária para entrar na discussão sobre professor reflexivo dentro de um contexto no qual precisa haver mudanças e/ou alterações que viabilizem a melhoria dos índices apontados. Com isso, dá-se início à discussão sobre o profissional reflexivo, baseando-se na racionalidade prático-reflexiva, que propõe uma reflexão crítica e intencional proveniente da prática e da ação do professor ao se deparar, em sua atividade profissional, com as incertezas do ambiente escolar (SCHÖN, 2000).

⁸ Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=94161-saeb-2017-versao-ministro-revfinal&category_slug=agosto-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 jun. 2019.

Essa reflexão crítica e intencional proposta por Shön pode trazer a oportunidade de o professor repensar sua prática pedagógica identificando e, posteriormente, modificando as ações realizadas em sala de aula que não propiciaram o alcance dos objetivos planejados, ponderando que:

A noção de professor reflexivo baseia-se na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são exteriores. É central, nesta conceptualização, a noção do profissional como uma pessoa que, nas situações profissionais, tantas vezes incertas e imprevistas, atua de forma inteligente e flexível, situada e reativa. (ALARCÃO, 2011, p. 44).

Atuar na profissão de professor, especificamente de Matemática, em um cenário repleto de situações adversas, nas quais a busca por um ensino de qualidade deve ser priorizada, exige uma postura que perpassa o saber dos conteúdos específicos indo ao encontro de reflexões que contribuirão com o aprender a aprender, uma vez que, segundo Nóvoa (2009), na maneira de ensinar encontra-se aquilo que se é, e naquilo que se é encontra-se aquilo que se ensina; exigindo, com isso, que a prática diária seja acompanhada de reflexão e desenvolvimento.

Assim, propõe-se que durante o período no qual o estudante está cursando Licenciatura em Matemática seja iniciada a prática de reflexões, atribuindo o valor que é devido a esse momento, visto que um professor reflexivo é aquele que demonstra, através de sua ação em sala, ser um profissional que possibilita e ajuda os alunos a encontrarem seu processo de conhecimento, pois os conhece e sabe quais as dificuldades de cada um e a maneira que essas necessitam ser trabalhadas (SHÖN, 1992). Ademais, “um professor reflexivo tem a tarefa de encorajar, reconhecer, e mesmo de dar valor à confusão dos seus alunos. Mas também faz parte das suas incumbências encorajar e dar valor à sua própria confusão” (SHÖN, 1992, p. 4).

Tal argumento tem respaldo na afirmação feita por Cunha (2010, p. 141), que defende a formação inicial como base na construção da trajetória profissional do docente:

Uma boa formação inicial alicerça a trajetória do professor. Sobre ela, ele fará reconstruções e ampliações, mas sempre partindo da aprendizagem de base. Mais do que conteúdos, essa formação precisa favorecer a construção de conhecimentos. E estes aliam à base conceitual, as aprendizagens da experiência, da reflexão, da pesquisa e da contradição.

Corroborando com as ideias apresentadas por Serrazina (2012, p. 266) acrescenta que “não basta ao professor saber a Matemática que ensina, mas tem também de saber como

ensinar e como avaliar as aprendizagens que daí resultam”. Nesse sentido, fica clara a notoriedade a que deve ser atribuída a reflexão por parte do professor.

Ao falar de professor reflexivo, Schön (2000, p. 32) mostra que existem três momentos de reflexão sobre a própria prática: “reflexão na ação, reflexão sobre a ação e, por fim, reflexão sobre a reflexão na ação”. A reflexão na ação acontece durante as ações, quando o professor pode refletir sem interromper seu planejamento, enquanto a reflexão sobre a ação é quando o professor reformula mentalmente a ação para analisar esse processo de olhar sobre a ação. Por último, a reflexão sobre a reflexão na ação permite ao professor refletir sobre suas ações anteriores e projetar um futuro com novas práticas (SCHÖN, 2000).

As contribuições do autor mostram a importância de se realizar, no exercício da docência, os três tipos de reflexões. A primeira delas, segundo Schön (2000), tem a finalidade de transformar algo que está acontecendo no momento, contribuindo para o professor utilizar um novo método durante a sua ação em sala de aula. A segunda auxilia o docente a perceber o que ocorreu durante suas aulas e como conseguiu resolver alguns acontecimentos; e por meio da terceira, de acordo com Schön (1992, p. 83),

[...] é possível olhar retrospectivamente e refletir sobre a reflexão-na-ação. Após a aula, o professor pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos. Refletir sobre a reflexão-na-ação é uma ação, uma observação e uma descrição, que exige o uso de palavras.

Para tanto, observa-se o quão necessário é se tornar um professor reflexivo, não apenas em relação à aula, como adverte Ghedin (2002, p. 135), mas buscando “transcender os limites que se apresentam inscritos em seu trabalho, superando uma visão meramente técnica na qual os problemas se reduzem a como cumprir as metas que a instituição já tem fixadas”, afinal, todos os professores são reflexivos, mas a questão é como eles refletem (ZEICHNER, 2003).

A ênfase dada pode ser atribuída à importância da reflexão na prática de um professor de Matemática competente, visto que a sua competência em identificar as características das situações de ensino e interpretá-las na perspectiva de tomar decisões sobre a condução da aula e do processo de ensino é vista atualmente, e cada vez mais, como um componente importante na prática didática (MASON, 2002).

Dando seguimento às discussões, será visto no próximo tópico o tema “Competências”, sendo explorado em diferentes contextos por professores de Matemática, e a Competência de Observar com Sentido.

3.4 Competências em Diferentes Contextos

O estudo sobre “Competências” remete a reflexões que resultam no reconhecimento da complexidade do termo em diferentes áreas do conhecimento. Como exemplo, Perrenoud (2013, p. 44) cita que:

Os economistas privilegiam o valor das competências em um mercado. Os sociólogos se interessam pelas normas de excelência pelos julgamentos que fazem com que as competências existam num campo social. Os antropólogos, por sua vez, abordam as competências como produtos de uma socialização, como componente de uma cultura e como condição de pertencimento a uma comunidade. Os psicólogos prestam mais atenção aos mecanismos cognitivos e aos componentes emocionais do funcionamento das competências.

É perceptível que, ao se abordar sobre Competências, é preciso levar em consideração as diferentes percepções inerentes a cada área de estudo, haja vista que o foco muda de acordo com a situação em que está sendo utilizado o conceito.

No entanto, isso não acontece apenas em diferentes áreas de conhecimento, mas também dentro de um mesmo contexto, como é o caso da educação que, a depender da formação e concepção do professor, haverá uma interferência direta quanto à forma de apresentar o conteúdo e à ênfase atribuída ao desenvolvimento de competência e de quais competências.

Dentre as diferentes competências manifestadas atualmente, há a competência profissional pretendida pelas organizações nas quais “enumera alguns aspectos fundamentais da competência que são relacionados pelos indivíduos durante as atividades de trabalho: a formação, a capacitação, a ação, a articulação de recursos, os resultados, o questionamento, o autodesenvolvimento e a interação” (BITENCOURT, 2002, p. 77).

Nesse cenário profissional, surgem autores como M. Fleury e A. Fleury (2001, p. 185), que trazem o entendimento sobre competências como algo que a pessoa já possui e, a depender do cargo que ocupa, faz as devidas adequações:

Um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que justificam um alto desempenho, acreditando-se que os melhores desempenhos estão fundamentados na inteligência e personalidade das pessoas. Em outras palavras, a competência é percebida como estoque de recursos, que o indivíduo detém. Embora o foco de análise seja o indivíduo, [...] sinaliza a importância de se alinharem às competências às necessidades estabelecidas pelos cargos, ou posições existentes nas organizações. (FLEURY, M.; FLEURY, A., 2001, p. 185).

Zarifian (2001) afirma que competência está no indivíduo e não na qualificação de um trabalho. Isso é claramente justificado quando diz que “a competência profissional é uma combinação de conhecimentos, de saber-fazer, de experiências e comportamentos que se exerce em um contexto preciso. Ela é constatada quando sua utilização em situação profissional a partir da qual é passível de avaliação” (ZARIFIAN, 2001, p.66).

No entanto, ideias complementares emergem ao falar de competências. É o caso de competências enquanto competitividade, trazida por Machado (2016), que não a considera tão ruim. A justificativa apresentada é que “nos esportes, nas olimpíadas, por exemplo, as competições apresentam o sentido positivo resultante de tal aceitação: busca-se algo junto com os outros, a existência dos outros faz com que cada um cresça, supere seus próprios limites” (MACHADO, 2016, p. 97).

Dessa maneira, pode-se dizer que é importante entender que ninguém é competente o tempo todo e em todas as situações, independentemente das conclusões provenientes de estudos realizados por autores da área empresarial, que não explicitam sobre o fato de as competências poderem ser ensinadas ou desenvolvidas, assim como na área educacional que Perrenoud (2013) traz, defendendo que essas são desenvolvidas, além de Zabala e Arnau (2010) que acreditam que podem ser ensinadas. Isso porque,

A competência não é um estado, e sim um processo. Se a competência é um saber agir, como funciona tal saber? O operador competente é aquele que é capaz de mobilizar e de colocar em prática, de modo eficaz, as diferentes funções de um sistema no qual intervêm recursos tão diversos quanto às operações de raciocínio, os conhecimentos, as ativações da memória, as avaliações, as capacidades relacionais ou os esquemas comportamentais. Essa alquimia continua sendo uma terra amplamente incógnita. (LE BOTERF, 1994, p. 17).

Como ficou explícito, a competência pode ser compreendida como uma forma de entender que o saber deve ser aplicável e que o conhecimento toma sentido quando aquele que o possui é capaz de utilizá-lo e, ainda, por meio do nível de desenvolvimento do aluno, podemos perceber sua dificuldade ou facilidade para a aprendizagem das competências e, conseqüentemente, a necessidade de uma maior ou menor ajuda (ZABALA; ARNAU, 2010).

Ressalta-se ainda que, “no mundo do trabalho, desenvolver as próprias competências deixou de ser uma escolha, passando a ser uma simples condição. São cada vez mais raros os setores nos quais é possível sobreviver sem aprender”, isso porque “não há diploma que garanta um emprego para a vida inteira e, muito menos, uma renda, uma autonomia e um modo de vida” (PERRENOUD, 2013, p. 31).

3.4.1 Competência no cenário educacional

Atualmente, no cenário educacional, o termo “Competências” se tornou essencial durante os planejamentos e no dia a dia de professores e alunos. No entanto, muitas questões precisam ser discutidas até pautar um ensino para o desenvolvimento de competências. Uma das razões pode estar na citação de Perrenoud (2013, p. 120), em que afirma:

As disciplinas são construídas, essencialmente, em torno de um corpus de conhecimentos, enquanto as educações visam, de forma mais explícita, a um desenvolvimento do aluno, das suas atitudes, dos seus valores, das suas competências e de alguns aspectos da sua identidade, o que, logicamente, exige conhecimentos, mas não se limita a esse tipo de conteúdo.

O autor mostra a complexidade que gira em torno de uma educação que perpassa os limites de conteúdos em busca de uma formação humana, cujo desdobramento abarca o desenvolvimento de atitudes, valores e competências. Machado (2016, p. 89) completa defendendo que “a finalidade da educação, em qualquer situação, sempre será a formação de pessoas e de profissionais competentes para a vida em sociedade e para a atuação no universo do trabalho”.

Em contrapartida, formar profissionais competentes por meio de um ensino pautado em competências encontra uma série de obstáculos, a começar pela diversidade de pontos de vista da população pertencente a uma sociedade pluralista. Para Perrenoud,

[...] a classe média, que não tem herança para transmitir, quer que a escola garanta aos seus filhos um status no mínimo igual, e se possível superior, àquele dos seus pais. As classes menos favorecidas esperam que a escola proporcione aos seus filhos preparação, para que eles tenham uma vida um pouco melhor, sem sonhar com uma ascensão fulgurante. [...] para as classes mais abastadas, tudo o que puder afastar os seus filhos de uma formação universitária será visto como um fracasso. (PERRENOUD, 2013, p. 170).

É notório que em uma sociedade capitalista, na qual a maioria da população pertence a uma classe menos favorecida e o poder se concentra nas mãos de poucos, ocorrem interferências e posicionamentos diversos a depender da condição ocupada pelo indivíduo na sociedade em que está inserido. Essas divergências ocasionam fatos em que se explicita que: “as diferentes classes sociais não têm a mesma visão da escolaridade básica e dos respectivos conteúdos” (PERRENOUD, 2013, p. 170). E isso não se limita aos pais ou alunos, mas também diz respeito aos professores, como mostra Perrenoud (2013, p. 171):

Os agentes desse sistema, começando pelos professores, têm diferentes visões em relação às finalidades da escola. Certamente, em uma sociedade democrática os professores devem respeitar lealmente as finalidades estabelecidas pelas instâncias legítimas de decisão, tal como o governo. Mas, os professores têm pontos de vista diversos e, às vezes opostos, em relação à cultura e à vida. As suas identidades e os seus interesses disciplinares fazem com que prefiram uma determinada formulação das finalidades da escola, em alguns casos por convicção e em outros por razões menos desinteressadas.

Os diferentes pontos de vistas, citados pelo autor, podem se tornar ainda mais complicados se considerar que “em uma sociedade que valoriza o saber e se diz democrática, não é fácil reconhecer que muitos dos seus membros se opõem ao fato dos seus concidadãos possuírem mais saberes e competências, quando isso representa uma ameaça aos seus interesses” (PERRENOUD, 2013, p. 186).

Porém, não se devem permitir distrações em relação ao foco principal, haja vista que “as educações preparam para a vida visando ao desenvolvimento de habilidades e de competências a serviço de pessoas, mas também da sociedade” (PERRENOUD, 2013, p. 121).

Infelizmente, o sistema educacional não consegue atender aos anseios da sociedade como um todo, principalmente em relação ao desenvolvimento das competências necessárias a um indivíduo da Educação Básica. Para isso, Perrenoud (2013, p. 200) sugere que “mais vale preparar para a construção das competências em função das necessidades do que desenvolver algumas delas no ensino obrigatório”, considerando que “qualquer ação competente implica “um saber fazer”, no qual é necessário o domínio de sucessivas habilidades” (ZABALA; ARNAU, 2010, p. 113).

Outro ponto que pode ser considerado relevante é a proposta de Perrenoud (2013) de trazer questionamentos que permitem reflexões quando o assunto são as competências transversais e a abrangência que contemplam. O autor cita como competências transversais saber se comunicar, saber observar, saber analisar, saber pesquisar e classificar informações, saber se adaptar, saber inovar, saber decidir, saber negociar. E, para mostrar a dimensão de uma dessas competências, tem-se o “analisar”, que “se refere, incontestavelmente, a um funcionamento mental que apresenta uma certa unidade, pois se trata de decompor, esmiuçar e perceber os componentes de um sistema e as suas relações” (PERRENOUD, 2013, p. 71).

Nesse âmbito, Perrenoud (2013, p. 72) questiona o fato de: “[...] qualquer pessoa que detivesse essa única competência poderia analisar com a mesma eficácia do mercado financeiro um filme, uma rocha, uma radiografia, um jogo de hóquei, uma cena de crime, um orçamento, uma receita culinária ou uma crise política”.

Diante dos estudos realizados, observa-se o quanto trabalhar para a implementação de um ensino baseado em “competências” requer um trabalho conjunto de toda comunidade escolar para o qual exige conhecimento, planejamento e muita reflexão. Segue, na Figura 22, uma linha do tempo referente ao termo competências.

Figura 22 – Linha do tempo sobre Competência

Origem Latina	Expressão Indo-europeia
1945	Pós-segunda guerra mundial, EUA – Competências substituem as qualificações escolares dos ex-combatentes da guerra.
1968	Chomsky, (linguística) define a competência como sistema fixo de princípios geradores.
1970	França – o termo competência substitui o termo qualificação.
1980	Entre os anos 80 e 90 o termo se tornou comum às áreas de formação e ao mercado de trabalho
1986	Gillet (Sociologia). “Sistemas de conhecimentos relativos a conceitos e procedimentos organizados em esquemas operativos que permitem, com respeito a uma gama de situações, a identificação de uma tarefa problema, bem como a solução de uma ação eficaz.”
1990	Canadá, Suíça, Bélgica e Reino Unido assumiram o termo competência como um conceito dos sistemas educativos.
1999	Perrenoud (Educação). Competência é “uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas, sem limitar-se a eles”.
2000 a 2010	Novos cenários educacionais... A competência aparece nos objetivos escolares, nos currículos, nas avaliação escolar e geral.

Fonte: Adaptado de Silva (2012)⁹

A partir da linha do tempo exibida, é possível ver a evolução do termo ‘competências’, desde a origem da expressão até a sua inserção no cenário educacional, fato que propicia um entendimento holístico acerca do assunto.

⁹ Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/56370/000860556.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 21 jun. 2019.

3.4.2 Competências dos Professores de Matemática

Falar sobre competências de professores de Matemática abre um leque de possibilidades em relação aos conhecimentos que podem ser discutidos e adquiridos ao longo da formação inicial e, também, na vida profissional. Para que isso seja efetivado, serão adotados critérios como a abordagem de definições teóricas e, posteriormente, alguns questionamentos sobre a temática em questão.

Para dar início às definições sobre competências dos professores, serão utilizados dois dicionários. O primeiro é o Dicionário da Língua Portuguesa de Bechara (2011, p. 432), que traz: “1. Capacidade para fazer algo bem feito; aptidão. 2. Campo ou limite de atuação, tendo em vista a qualificação ou a autoridade; alçada”. O segundo é o Novíssimo Dicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa, de Aulete (2011, p. 363), que define competência como a “capacidade de realizar algo de modo satisfatório”.

Estudiosos como Tardif *et al.* (2006, p. 15) defendem que “uma competência é um saber-agir complexo apoiado na mobilização e na combinação eficaz de uma variedade de recursos internos e externos no interior de uma família de situações”.

Não muito diferente de Tardif e outros, o Ministério da Educação compreende que competências “são as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer” (BRASIL, 1999, p. 7).

Para Perrenoud (2001, p. 20) competência é “o conjunto dos recursos cognitivos e afetivos que mobilizamos para agir”. O autor não restringe o significado do termo a saberes ou atitudes prontas, mas afirma que os integram e organizam. Posteriormente, define competência como “[...] aptidão para enfrentar uma família de situações análogas, mobilizando de uma forma correta, rápida, pertinente e criativa, múltiplos recursos cognitivos: saberes, capacidades, micro competências, informações, valores atitudes, esquemas de percepção [...]” (PERRENOUD, 2002, p. 19).

É importante não se limitar aos significados do conceito de competência, sendo necessário buscar a compreensão de aspectos que giram em torno da descrição de uma competência. Para isso, Perrenoud (2000, p. 14) define quatro aspectos relacionados à noção de competências:

1. As competências não são elas mesmas saberes, *savoir-faire* ou atitudes, mas mobilizam, integram e orquestram tais recursos. 2. Essa mobilização só é pertinente em situação, sendo cada situação singular, mesmo que se possa tratá-la em analogia

com outras, já encontradas. 3. O exercício da competência passa por operações mentais complexas, subentendidas por esquemas de pensamento (ALTET, 1996; PERRENOUD, 1996, 1998g), que permitem determinar (mais ou menos consciente e rapidamente) e realizar (de modo mais ou menos eficaz) uma ação relativamente adaptada à situação. 4. As competências profissionais constroem-se, em formação, mas também ao sabor da navegação diária de um professor, de uma situação de trabalho à outra. (ALTET, 1996; PERRENOUD, 1996, 1998g; LE BOTERF, 1997).

O autor ressalta, ainda, que três elementos devem ser evocados, ao descrever uma competência:

- Os tipos de situações das quais dá um certo domínio;
- Os recursos que mobiliza, os conhecimentos teóricos ou metodológicos, as atitudes, o *savoir-faire* e as competências mais específicas, os esquemas motores, os esquemas de percepção, de avaliação, de antecipação e de decisão;
- A natureza dos esquemas de pensamento que permitem a solicitação, a mobilização e a orquestração dos recursos pertinentes em situação complexa e em tempo real. (PERRENOUD, 2000, p. 14).

Saindo da definição literal, têm-se questionamentos que podem levar a reflexões significativas acerca do tema. A primeira delas é por que se ouve tanto falar em competência na educação atualmente? Quando o significado do termo adquiriu uma expressividade? E, ainda, qual o papel do professor de Matemática em um cenário regido por competências?

Para responder ao primeiro questionamento, destaca-se a importância atribuída ao termo pela BNCC (BRASIL, 2017), que é um documento que norteia a Educação Básica, no qual é encontrada a determinação de competências para cada área específica do conhecimento.

A abordagem exibida na BNCC (BRASIL, 2017) e a certeza de sua importância enquanto ação a ser concretizada compreendem que o período em que o aluno fica na universidade deve servir para prepará-lo para uma profissão que exige todos os conhecimentos ali adquiridos, uma vez que a formação inicial de professores deve contribuir para o desenvolvimento pessoal, para a tomada de consciência da responsabilidade no desenvolvimento da escola e dos alunos, bem como para a aquisição de uma atitude reflexiva acerca dos processos de ensino e de aprendizagem (GARCÍA, 1999).

Outra justificativa para a notoriedade e a utilização de “competências” na educação é entendida por Zabala e Arnau (2010, p. 17) como:

[...] uma conseqüência [sic] da necessidade de superar um ensino que, na maioria dos casos, reduziu-se a uma aprendizagem cujo método consiste em memorização, isto é, decorar conhecimentos, fato que acarreta na dificuldade para que os conhecimentos possam ser aplicados na vida real.

Quanto à expressividade do termo, Zabala e Arnau (2010, p. 17) trazem o seguinte argumento:

No início da década de 1970, e no âmbito empresarial, surge o termo “competência” para designar o que caracteriza uma pessoa capaz de realizar determinada tarefa real de forma eficiente. A partir de então, esse termo se estendeu de forma generalizada, de modo que, atualmente, dificilmente iremos encontrar uma proposta de desenvolvimento e formação profissional que não esteja estruturada em torno de competências.

O último questionamento instiga um comprometimento que ultrapassa o domínio de conteúdos específicos, ainda que esses sejam imprescindíveis, como determina o Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2001, p. 29):

É fundamental saber mobilizar esses conhecimentos transformando-os em ação. Atuar com profissionalismo exige do professor, não só o domínio dos conhecimentos específicos em torno dos quais deverá agir, mas, também, compreensão das questões envolvidas em seu trabalho, sua identificação e resolução, autonomia para tomar decisões, responsabilidade pelas opções feitas. Requer ainda, que o professor saiba avaliar criticamente a própria atuação e o contexto em que atua e que saiba, também, interagir cooperativamente com a comunidade profissional a que pertence e com a sociedade. Nessa perspectiva, a construção de competências, para se efetivar, deve se refletir nos objetos da formação, na eleição de seus conteúdos, na organização institucional, na abordagem metodológica, na criação de diferentes tempos e espaços de vivência para os professores em formação, em especial na própria sala de aula e no processo de avaliação.

Quando se fala na mobilização de saberes que serão transformados em ação, na compreensão, identificação e resolução de questões e na autonomia para tomar decisões, provavelmente, seja pelo fato de o professor de Matemática, ao dar início à sua vida profissional, necessitar dessas ações para adquirir capacidades que se desdobram em:

a) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica; b) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos; c) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica; d) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos; e) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente; f) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica. (BRASIL, 2001, p. 4).

Apesar das informações apresentadas, é possível perceber que essas não esgotam o sentido que envolve o termo e o seu significado, situando-os no contexto educacional.

Perrenoud (2000) listou dez competências que podem ser entendidas como exemplo, classificando-as como prioritárias na formação de professores: 1) organizar e dirigir situações

de aprendizagem; 2) administrar a progressão das aprendizagens; 3) conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação; 4) envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho; 5) trabalhar em equipe; 6) participar da administração da escola; 7) informar e envolver os pais; 8) utilizar novas tecnologias; 9) enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão; e 10) administrar sua própria formação continuada.

Ademais, as competências apresentadas mostram a importância das ações para a resolução de situações diversas. Sem atitudes, será muito difícil ou até mesmo impossível encontrar soluções, principalmente quando se estuda uma competência específica, como é o caso da competência de Observar com Sentido, que se apresenta no item a seguir.

Atualmente, o termo competência tem sido utilizado de forma constante no meio educacional e, essa foi uma das razões para a escolha do tema, considerando o quão valiosa é uma pesquisa que busca por informações detalhadas para entender e, posteriormente, utilizar as descobertas encontradas para contribuir com os processos de ensino e aprendizagem.

3.4.3 Competências de Observar com Sentido

Depois de estudar o significado do termo competência de uma forma geral, o foco foi destinado à compreensão e desenvolvimento de uma competência profissional, considerada importante para a vida profissional de um professor, que é denominada ‘Observar com Sentido’.

Os autores que estudam essa competência defendem que ela pode ser aprendida e desenvolvida na formação inicial e continuada dos professores (ES; SHERIN, 2002; LLINARES, 2000, 2006, 2008, 2011; JACOBS; LAMB; PHILIPP, 2010; FERNÁNDEZ; LLINARES; VALLS, 2011; ROIG; LLINARES; PENALVA, 2011).

Com base nessa assertiva, foi realizada uma busca por subsídios teóricos que facilitassem o entendimento sobre essa competência profissional para o professor. As definições encontradas se completam; a primeira delas é de Es e Sherin (2002) que, para caracterizar essa competência docente, considera três destrezas: i) identificar os aspectos relevantes da situação de ensino; ii) usar o conhecimento sobre o contexto para refletir sobre as interações na sala de aula; e iii) realizar conexões entre eventos específicos da aula e ideias mais gerais sobre o processo de ensino e aprendizagem.

A segunda vem por meio de Mason (2002 *apud* FERNÁNDEZ; LLINARES; VALLS, 2009), os quais afirmam que a competência de ‘Observar com Sentido’ permite ao professor

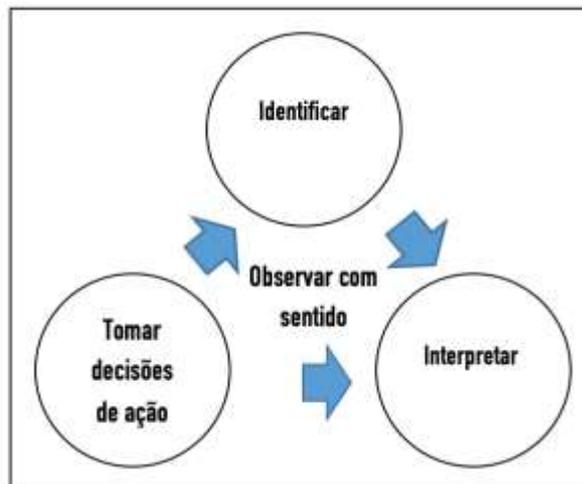
de Matemática ver as situações do processo de ensino e aprendizagem de maneira mais profissional, ofertando ao docente uma atuação mais ativa.

Llinares (2012), por sua vez, contribui afirmando que a teoria é caracterizada como identificar, interpretar e tomar decisões de ação no ensino. Para o autor, o professor precisa saber analisar, diagnosticar e dotar de significado as produções matemáticas de seus alunos, gerenciando a comunicação em sala de aula por meio de perguntas que permitam atrelar conhecimentos prévios, valorizando diferentes participações (LLINARES, 2008).

Tais habilidades permitem ao professor gerar informação contextual para apoiar a tomada de decisões relacionadas a uma dada situação que está sendo analisada, com o objetivo de favorecer a aprendizagem de seus estudantes. A partir dessas três habilidades, destaca-se, também, a importância de se realizar conexões entre os acontecimentos da situação dada com os princípios, ideias e conceitos mais gerais sobre o ensino e aprendizagem (DAMASCO; GROENWALD; LLINARES, 2019).

Com a mesma percepção Jacobs, Lamb e Philipp (2010) complementam que o conjunto dessas três habilidades inter-relacionadas permite que o professor tome decisões de ação, atrelando os eventos específicos à teoria, como mostra a Figura 23.

Figura 23 – Competência de “Observar com Sentido”



Fonte: Seiber, Groenwald e Llinares (2013); Jacobs, Lamb e Philipp (2010)

Nessa perspectiva, a competência de Observar com Sentido implica ir além de reconhecer se os estudantes respondem certo ou errado às tarefas propostas. Significa identificar os elementos matemáticos que intervêm nas respostas dos estudantes e considerá-los integrantes de uma trajetória de aprendizagem do conceito matemático, visto da perspectiva da aprendizagem e não somente da Matemática (DAMASCO; GROENWALD;

LLINARES, 2019). Para completar as definições, Es e Sherin (2002) enfatizam que a forma de interpretar as relações entre as ações cognitivas de identificar, registrar e interpretar fazem mais explícita a necessidade de considerar o papel que desempenha o conhecimento da matemática e da didática da matemática em relação à observação e à interpretação de atividades.

O desenvolvimento dessa competência exige a mobilização de diferentes conhecimentos em situações em que o professor deve tomar decisões provenientes de questionamentos relacionados ao ensinar os conteúdos matemáticos (LLINARES, 2013; SÁNCHEZ-MATAMOROS; FERNÁNDEZ; LLINARES, 2015). Vale ressaltar que o recurso que caracteriza o conhecimento do professor não é apenas o que ele sabe (domínios de conhecimento), mas o que ele faz com o que sabe (uso do conhecimento) (ÉRAUT, 1996).

No entanto, apenas falar sobre o assunto não é suficiente, pois a complexidade que o envolve deixa, muitas vezes, as discussões obsoletas, e a prática precisa estar acoplada à teoria. Para tanto, há uma série de fatores que devem ser levados em consideração, mas os direcionamentos pontuais de estudiosos na área podem facilitar o entendimento e a prática, visto que, antes de divulgarem seus posicionamentos, realizaram pesquisas que trouxeram resultados positivos quanto à teoria explorada.

Com esse propósito, será tomado como base os estudos realizados por Llinares, que defende que ao buscar desenvolver a Competência de Observar com Sentido, é preciso antes aprender a observar profissionalmente, para que sejam feitas conexões destacando o conhecimento matemático (LLINARES; VALLS, 2009).

A oportunidade de observar profissionalmente inclui a proposição de analisar a prática em sala de aula, uma vez que um dos objetivos dessa abordagem, para a formação de professores, é ajudar os alunos como professores a desenvolver um discurso profissional vinculado à prática (IVARS *et al.*, 2018).

Dessa maneira, o conhecimento profissional do professor de Matemática deve alcançar diferentes domínios – conhecimento sobre a organização do currículo, modos de representação e exemplos adequados em todos os momentos, habilidades de gestão e comunicação matemática em sala de aula etc. (LLINARES, 2000).

Com base nisso, Llinares (2011) propõe, para o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido, a realização de experimentos que levem os estudantes e futuros professores a analisarem situações de sala de aula logo na formação inicial. Não é possível desenvolver a referida competência apenas estudando a teoria de forma dissociada da prática, visto que a segunda depende da primeira, como mostra Llinares *et al.* (2019, pp. 178-179):

Aprender a usar o conhecimento está ligado à realização de atividades que definem a prática do ensino da matemática. Por exemplo, preparar uma sequência de problemas, identificar em uma situação de ensino o que pode ser relevante para aprender matemática, reconhecer características do discurso matemático, interpretar a compreensão dos alunos, etc. Aprender a usar o conhecimento nessas situações implica desenvolver novas formas de pensar sobre o ensino e, portanto, desenvolver a competência pedagógica (tradução nossa).

Para a concretização das ações que venham a viabilizar o processo, é preciso uma estruturação, ou melhor, o planejamento das ações. Essas poderão obter significados mais relevantes para os envolvidos nos experimentos se forem pautadas nos aspectos propostos por Mason (2002) de como desenvolver sensibilidade e olhar com sentido, que estão atrelados à identificação do que pode ser considerado relevante, levando em consideração um determinado objetivo que norteia a observação (perceber intencionalmente); descrever os aspectos observados, mantendo registro do observado, separando a descrição das tentativas (marcação e registro); reconhecer possíveis alternativas de ação (reconhecer escolhas); e validar o que é observado, tentando fazer com que os outros reconheçam o que foi descrito ou sugerido (validando com os outros).

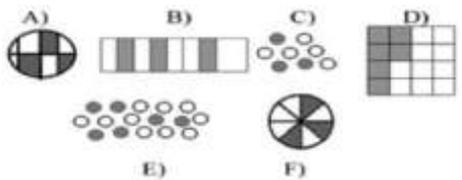
Uma sugestão que pode ser adotada é o gerenciamento da comunicação em sala de aula, formulando perguntas que permitam vincular conhecimentos prévios, valorizando diferentes participações, identificando e caracterizando normas sociomatemáticas que regem os processos de comunicação matemática em sala de aula (LLINARES, 2008). Isso porque as investigações prévias têm mostrado a relevância de os professores observarem, assim como a maneira como interpretam o observado para determinar a qualidade do ensino da Matemática (FERNÁNDEZ; LLINARES; VALLS, 2011).

A seguir, apresenta-se um exemplo de uma tarefa aplicada para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental e interpretada por acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática. Tal proposta se fundamenta no fato de os autores salientarem a importância dos acadêmicos aprenderem a discernir os detalhes relevantes em uma situação de ensino, gerando uma explicação dos fatos observados, analisando respostas dos estudantes a uma atividade e relacionando-os com os princípios teóricos (LLINARES *et al.*, 2019).

O experimento foi composto por duas tarefas que demandavam diferentes exigências cognitivas por parte dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que participaram da pesquisa, ao resolverem as atividades propostas (Figura 24).

Figura 24 – Tarefas aplicadas

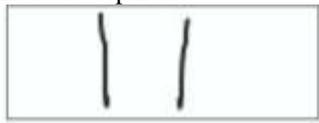
Júlia (professora do Ensino Fundamental) colocou os seguintes problemas como um exercício de avaliação da fração.

<p>1. Que figuras representam $3/8$?</p> 	<p>2. Esta figura representa $5/3$ do todo. Representa a unidade.</p> 
---	---

Fonte: Llinares *et al.* (2019, p. 184, tradução nossa)

Segundo os autores, a atividade de número 1 concentra-se na identificação de representações de uma fração usando representações contínuas e discretas, nas quais é mostrado que as partes devem ser equivalentes em tamanho (embora não necessariamente em forma), e que uma parte pode ser dividida em outras partes. A segunda atividade concentra-se na reconstrução da unidade a partir da representação de uma fração imprópria em um contexto contínuo, considerando a fração formada como uma unidade múltipla de frações unitárias (LLINARES *et al.*, 2019). Segue, na Figura 25, as respostas mostradas pelos autores.

Figura 25 – Respostas de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental

	PROBLEMA 1	PROBLEMA 2
Estudante 1	As figuras que representam $3/8$ são A), B) e F) porque há três partes de 8 pintadas	Este são 3 partes: 
Estudante 2	F) representa $3/8$. A) e B) não são $3/8$ porque as partes não são congruentes. C) são 3 pontos pintados e E) são 6 pontos pintados. D) são $6/16$	Eu divido o que eles me deram em 3 partes do mesmo tamanho e então eu pego cinco partes assim: 
Estudante 3	A) e B) não tem as partes congruentes e não são $3/8$. C), D) e E) e F) representam $3/8$	Se a figura que você nos mostra é $5/3$, primeiro divido a figura em cinco partes que representam cinco terços. Então, sombreio partes que representam $3/3$, ou seja, a unidade: 

Fonte: Llinares *et al.* (2019, tradução nossa)

Para os autores, as respostas dos estudantes do Ensino Fundamental às duas atividades refletem diferentes maneiras pelas quais os elementos matemáticos relevantes são compreendidos na aprendizagem de frações e devem ser interpretadas pelos acadêmicos. Soma-se a isso o fato de o processo de identificação e interpretação para justificar o que fazer a seguir é guiado por uma série de perguntas e por informações teóricas sobre a compreensão das crianças do conceito de fração como parte do todo. Os autores defendem que esse tipo de registro permite que conhecimentos específicos sobre a aprendizagem sejam usados para interpretar as respostas dos alunos (LLINARES *et al.*, 2019).

Diante do que foi visto, é possível afirmar que o entendimento da competência de Observar com Sentido permite que o professor do curso de Licenciatura em Matemática planeje a sua atuação priorizando a tomada de decisões pautada nas observações realizadas em sala de aula. É importante que uma nova postura seja promovida, uma vez que o estudo da teoria fornece contribuições para a formação inicial do professor de Matemática. Os acadêmicos podem, ainda, alcançar a noção de que a Competência de Observar com Sentido é uma tarefa que proporcionará o desenvolvimento cognitivo, intelectual e social, tanto do pesquisador quanto do estudante, devido à consistência teórica e prática que a teoria proporciona.

Para que haja esse desenvolvimento, é necessário que a Competência de Observar com Sentido seja estabelecida na formação inicial, por meio de experimentos que façam com que os acadêmicos planejem, apliquem e analisem as respostas que os estudantes da Educação Básica atribuem às tarefas ao resolvê-las. Entende-se que essa competência deve se fazer presente durante o planejamento e execução da tarefa.

Observa-se, então, que as competências – como foi visto no decorrer do texto – contemplam uma vasta área de atuação com notoriedade atual no cenário educacional, que é a área na qual essa pesquisa está inserida. Foram apresentadas definições defendidas por autores de diferentes áreas, mas que concordam em relação à ideia de que as competências são demonstradas durante o saber-fazer.

Nesse sentido, essa investigação vai buscar identificar indícios do desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido durante experimentos realizados na formação inicial com estudantes de Licenciatura em Matemática da UNEB, da cidade de Barreira, no estado da Bahia, com a temática Números, de acordo com os pressupostos da BNCC.

O estudo realizado permitiu que dúvidas fossem sanadas e conhecimentos sobre a temática fossem ampliados, uma vez que as contribuições fornecidas pelos estudiosos embasam e fornecem subsídios para reflexões sobre a importância de inserir, na formação

inicial e para a futura prática pedagógica, experimentos matemáticos que favoreçam o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido.

Sem o aprofundamento dessa temática, não seria possível prosseguir com a construção da tese, visto que os aportes teóricos inerentes ao assunto clarificam o entendimento que permite a ampliação da visão do pesquisador rumo à aplicabilidade da pesquisa. Ademais, a compreensão acerca de competências poderá facilitar o estudo de Tarefas Matemáticas, que será o assunto explorado na sequência.

Segundo Damasco, Groenwald e Llinares (2019), evidencia-se a importância da Competência de Observar com Sentido quando se propõe a análise de uma situação de ensino, em que o foco pode ser a metodologia utilizada pelo professor, a forma de condução do processo de ensino e aprendizagem, bem como os exemplos ou exercícios utilizados, nos quais se apresenta uma realidade de sala de aula. Para os autores, o professor que analisa e interpreta uma situação desse tipo estabelece as relações entre os conhecimentos matemáticos, didáticos e pedagógicos ali envolvidos, assim como as concepções teóricas que já existem para a prática de uma reflexão e, assim, oferece condições para uma tomada de decisão.

3.5 Tarefas Matemáticas

O estudo realizado sobre Tarefas Matemáticas mostrou as diferentes tipologias utilizadas por estudiosos, assim como exemplos de questões envolvendo os Números Racionais, priorizando a análise das estratégias utilizadas por alunos do Ensino Fundamental.

3.5.1 Atividades ou Tarefas Matemáticas?

É importante salientar que, até o início desse estudo, não havia a preocupação por parte da pesquisadora em saber a diferença existente entre os termos tarefas e atividades ou se havia essa diferença, uma vez que os dois termos eram utilizados para denominar uma mesma situação. A busca por tais informações para a prática pedagógica fez compreender a definição dos termos, permitindo a utilização de tais conceitos no planejamento docente e nas aulas desenvolvidas no curso de Licenciatura em Matemática na Bahia.

Inicialmente, apresenta-se a distinção trazida por Christiansen e Walther (1986, pp. 255-256) referente à atividade matemática:

A atividade humana realiza-se através de um sistema de ações, que são processos dirigidos para objetivos causados pelo motivo da atividade. A atividade é realizada através destas ações, que podem ser vistas como as suas componentes. A atividade existe apenas nas ações, mas atividade e ações são entidades diferentes. Por isso, uma ação específica pode servir para realizar diferentes atividades, e a mesma atividade pode dar origem a diferentes objetivos e desse modo iniciar diferentes ações... Uma tarefa é então... o objetivo de uma ação.

Para os autores, tanto atividade quanto tarefa constitui categorias didáticas básicas, sendo que uma atividade pode incluir numerosas tarefas e diz respeito ao aluno e àquilo que ele faz em um dado contexto. Sob essa ótica, a tarefa representa o objetivo de cada uma das ações em que a atividade se estende e é exterior ao aluno (ainda que possa ser decidida por ele).

É necessário entender que nem todas as tarefas buscam alcançar os mesmos objetivos, “existem tarefas cuja principal finalidade é apoiar a aprendizagem, outras que servem para verificar o que aluno aprendeu, outras, ainda, que servem para compreender de modo aprofundado as capacidades, processos de pensamento e dificuldades dos alunos” (PONTE, 2014, p. 14).

Ponte (2014, pp. 55-56) ainda infere sobre “atividade” que:

A natureza das atividades dos alunos na aula de Matemática é uma questão central no ensino desta disciplina. A aprendizagem da Matemática é sempre produto da atividade, e se esta se reduz, por exemplo, à resolução repetitiva de exercícios para aplicação de certas fórmulas, é exatamente isto que se aprende e vai perdurar, enquanto ficar a memória das fórmulas.

A ideia defendida no documento explicita a importância da atividade na aprendizagem de Matemática, mostrando, por meio do exemplo citado, que, a depender da forma como é planejada e executada, a atividade poderá interferir diretamente na formação didático-matemática do aluno.

Nas Normas Profissionais para o Ensino de Matemática (NCTM, 1991/1994), citadas por Ponte (2014, p. 20), o conceito de tarefas implica dizer que “as tarefas são os projetos, problemas, construções, aplicações, e exercícios em que os alunos se envolvem. Elas fornecem os contextos intelectuais para o desenvolvimento matemático dos alunos”. Para tanto, indica-se que o professor de Matemática deve colocar tarefas para os alunos que sejam baseadas em Matemática correta e significativa; no conhecimento das compreensões, interesses e experiências dos alunos, e no conhecimento das diversas maneiras como diferentes alunos aprendem Matemática.

Há, portanto, abrangência no que diz respeito ao conceito que envolve tarefas. No entanto, um determinante de grande relevância será a forma como ela é direcionada em sala de aula, dentro do ensino de Matemática, considerando que:

[...] a tarefa proposta torna-se o objeto da atividade dos alunos e a proposta de tarefas em conjunto com as ações a elas respeitantes realizada pelo professor constitui o principal método pelo qual se espera que a Matemática seja transmitida aos alunos. (CHRISTIANSEN; WALTHER, 1986, p. 224).

Para os autores, as tarefas proporcionam uma oportunidade para o trabalho em Matemática, não no sentido de apresentar diretamente os conceitos e procedimentos matemáticos, mas de mostrar a importância das atitudes e concepções daqueles que estão envolvidos na ação. Nessa perspectiva, afirmam que:

[...] a tarefa em si não ‘contém’ conceitos ou estruturas matemáticas. Uma atividade ‘cega’ numa tarefa não assegura que a aprendizagem ocorra como se pretende. A tarefa é interpretada sob influência de diversos fatores, e a atividade é condicionada pelas ações do professor, que são também realizadas e interpretadas segundo as atitudes e concepções, respectivamente, do professor e do aluno. (CHRISTIANSEN; WALTHER, 1986, p. 250).

Diante das definições apresentadas para os termos “atividades” e “tarefas”, pode-se dizer que tanto as atividades quanto as tarefas devem ser planejadas visando alcançar a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Ambas são evidenciadas por meio de ações que podem buscar objetivos diferentes, a depender do direcionamento atribuído pelo professor.

Finaliza-se esse tópico trazendo um resumo feito por Ponte (2014, p. 17), no qual temos:

[...] as tarefas são ferramentas de mediação fundamentais no ensino e na aprendizagem da Matemática. Uma tarefa pode ter ou não potencialidades em termos de conceitos e processos matemáticos que pode ajudar a mobilizar. Pode dar lugar a atividades diversas, conforme o modo como for proposta, a forma de organização do trabalho dos alunos, o ambiente de aprendizagem, e a sua própria capacidade e experiência anterior. Pelo seu lado, uma atividade corresponde a uma ou mais tarefas realizadas no quadro de uma certa situação. É pela sua atividade e pela sua reflexão sobre essa atividade que o aluno aprende, mas, é importante ter presente que esta depende de dois elementos igualmente importantes: (i) a tarefa proposta; e (ii) a situação didática criada pelo professor.

Em um universo de palavras e significados, encontra-se uma grande variedade de nomes para designar um mesmo termo, objeto, fato ou situação. Nesse ínterim, percebe-se que para falar em ‘tarefas’ alguns estudiosos têm utilizado diferentes tipologias, que estão resumidas na Figura 26, conforme o autor e a distinção apresentada.

Figura 26 – Diferentes tipologias de “tarefas”

AUTORES	TIPOLOGIA UTILIZADA	DISTINÇÃO
George Pólya (1945/2003)	Exercício e problema.	Exercício: caracteriza-se por ser uma questão para cuja resolução o aluno dispõe já de um método de solução apropriado; a noção de problema revela-se, ela própria, problemática, havendo muitos entendimentos do que é ou não é um problema [...].
Paulo Abrantes (1989)	Exercício e problema (“ <i>word problem</i> ” ou problemas verbais)	Problemas para equacionar, para demonstrar, para descobrir, da vida real, situação problemática e situação. Valoriza, sobretudo, as três últimas categorias, que se destacam pela sua relação próxima com a realidade e, em especial, pela sua natureza aberta.
Mary Kay Stein e Margaret Smith (1998)	Tarefas com “baixo” e “alto” nível de exigência cognitiva	Nas tarefas de baixo nível cognitivo distinguem entre (i) memorização e (ii) procedimentos sem conexões. Nas tarefas com alto nível de exigência cognitiva distinguem entre (iii) procedimentos com conexões e (iv) fazendo Matemática.
Skovsmose (2000)	Contrapõem “exercícios” e “cenários de investigação”	Indica que um cenário para investigação é um contexto de trabalho que convida os alunos a formularem questões e a procurarem explicações. Defende também que as tarefas podem remeter para três grandes tipos de referências – à Matemática, à vida real e ao que designa de “semi-realidade” [sic].
David Kirshner (2000)	Exercícios, provas (“ <i>probes</i> ”) e <i>puzzles</i> .	Os exercícios são tarefas escolhidas dentro de um certo domínio ao serviço da habituação do aluno, tendo em vista o refinamento de habilidades (“ <i>skills</i> ”) e a aprendizagem de memória (“ <i>rote learning</i> ”). As provas são as tarefas ou questões que têm em vista avaliar a compreensão dos alunos, ao mesmo tempo em que servem como veículos para a sua aprendizagem. Finalmente, os <i>puzzles</i> ou problemas não rotineiros são as tarefas para as quais a pessoa não dispõe de um método de resolução, necessitando de empregar a sua “persistência, curiosidade, coragem, criatividade, iniciativa e sensibilidade estética”.
Torulf Palm (2009)	“teoria das situações autênticas”	Centrando a sua atenção nos problemas verbais, caracteriza-os como descrições em linguagem textual de situações que se assumem serem compreensíveis para o leitor e nas quais as questões matemáticas podem ser contextualizadas.

Fonte: Baseado no livro *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (PONTE, 2014, pp. 17-20)

Para Ponte (2005), há duas dimensões fundamentais das tarefas propostas: o seu grau de desafio matemático e o seu grau de estrutura. O primeiro, segundo o autor, depende da percepção da dificuldade da questão, variando entre o “reduzido” e “elevado”; enquanto o segundo varia entre os polos “aberto” e “fechado”. Em uma tarefa considerada fechada é explícito o que é dado e o que é pedido, e uma tarefa aberta contempla alguma indeterminação.

Por meio das duas dimensões, Ponte (2006) alcança quatro tipos de tarefas. Sendo elas: 1) exercício, que é uma tarefa fechada e de desafio reduzido; 2) problema, uma tarefa também fechada, mas com desafio elevado; 3) investigação, que é uma tarefa aberta com desafio elevado; e 4) exploração, uma tarefa aberta e acessível à maioria dos alunos.

Outras duas dimensões que Ponte (2006) considera importantes são a duração e o contexto. Como tarefas de longa duração, cita os projetos como oportunidade de realização de

aprendizagens profundas, alertando para o fato do risco de os alunos ficarem dispersos devido ao tempo. A outra dimensão se relaciona ao contexto das tarefas, podendo se referir a um contexto atrelado à realidade, ou formuladas em termos puramente matemáticos. Ressaltando que alguns alunos vão preferir questões envolvendo o contexto no qual está inserido, enquanto outros vão querer entender a Matemática dos profissionais matemáticos (PONTE, 2014).

Além das dimensões citadas, Ponte (2006, p. 26 *apud* PONTE, 2014, p. 21) defende a importância da diversificação de tarefas, devido ao papel que desempenha em relação à aprendizagem:

- As tarefas de natureza mais fechada (exercícios, problemas) são importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático nos alunos, uma vez que este raciocínio se baseia numa relação estreita e rigorosa entre dados e resultados.
- As tarefas de natureza mais acessível (explorações, exercícios), pelo seu lado, possibilitam a todos os alunos um elevado grau de sucesso, contribuindo para o desenvolvimento da sua autoconfiança.
- As tarefas de natureza mais desafiante (investigações, problemas), pela sua parte, são indispensáveis para que os alunos tenham uma efetiva experiência matemática.
- As tarefas de cunho mais aberto são essenciais para o desenvolvimento de certas capacidades nos alunos, como a autonomia, a capacidade de lidar com situações complexas, etc.

No entanto, a diversidade das tarefas não deve acontecer de forma isolada e muito menos desconectada uma com a outra. É importante que o professor organize sequências de tarefas que sejam suscetíveis a atingir os objetivos de aprendizagem previstos. O autor sugere, ainda, que seja feito um planejamento que permita aos alunos a construção dos conceitos, a compreensão dos procedimentos, o conhecimento das formas de representação relevantes e das conexões de cada conceito dentro da Matemática e com outros domínios (PONTE, 2014).

A construção dos saberes a que Ponte se refere pode estar relacionada ao modo como as tarefas são trabalhadas em sala de aula, considerando a decisiva influência que essa tem na aprendizagem dos alunos. Contribuindo com a ideia de Ponte, Stein e Smith (1998) distinguem três fases relacionadas à realização das tarefas matemáticas na sala de aula: as tarefas como aparecem nos materiais curriculares; como são apresentadas pelo professor; e como são realizadas pelos alunos.

A distinção das tarefas proposta pelas autoras toma um sentido real à medida que as relacionamos à forma como é apresentada e nos colocamos diante da situação. Facilmente a tarefa que aparece nos materiais didáticos sofrerá alterações diante das explicações e intervenções atribuídas pelo professor. De forma similar, haverá mudanças na apresentação do professor, considerando que são pessoas diferentes, com bagagens e percepções diferentes.

Outra alteração poderá acontecer durante a realização da tarefa por parte do aluno, que poderá não compreendê-la da mesma forma que o professor pensou.

Nesse ínterim, percebe-se que, para trabalhar com tarefas matemáticas, possuir domínio de conteúdo não é suficiente, até porque isso é o mínimo que um professor de Matemática deve possuir. É imprescindível que seja feito um planejamento que contemple uma série de diversidades, a começar pelos alunos e suas diferentes concepções. Cada um tem opiniões, culturas e saberes diferentes. Vale ressaltar que as tarefas que solicitam do aluno o uso de procedimento padrão previamente memorizado reduzem o seu pensamento a um único tipo de oportunidade; enquanto as tarefas baseadas em uma aprendizagem conceitual que os conduzem à conexão e reflexão oferecem diferentes tipos de oportunidades ao pensamento dele (STEIN; LANE, 1996).

3.5.2 Tarefas com Números Racionais

A utilização de tarefas em sala de aula, como já foi dito anteriormente, são imprescindíveis para a aprendizagem dos alunos. Nessa vertente, apresentam-se sobre as tarefas com Números racionais, focando no desenvolvimento de estratégias de cálculo mental.

Ponte (2014), ao falar da elaboração de tarefas, sugere quatro princípios que considera importantes na promoção do desenvolvimento do cálculo mental. Tais princípios são relacionados com os contextos, as representações dos Números racionais, as estratégias e erros dos alunos, bem como o nível cognitivo das tarefas.

O princípio de usar contextos que possam ajudar os alunos a dar significado aos Números recebe a contribuição de que os contextos e os conceitos que os alunos deverão trabalhar são aspectos importantes na construção das tarefas, uma vez que um conhecimento estruturado, por norma, está relacionado com o contexto em que foi aprendido, sendo difícil para o aluno transpor esse conhecimento para novas situações (BELL, 1993 *apud* PONTE, 2014).

O segundo princípio – usar diversas representações de um número racional – implica em observar a tarefa proposta e, somente a partir disso, utilizar diferentes representações, como mostra Ponte (2014, pp. 33-34):

No momento em que se estudam volumes usa-se, sobretudo a representação decimal, no estudo das relações e regularidades usa-se a representação em fração e na organização e tratamento de dados usam-se as três representações. Esta opção irá permitir aos alunos o desenvolvimento do cálculo mental de forma integrada com uma aprendizagem dos Números racionais prolongada no tempo e estabelecendo

relações entre diferentes tópicos matemáticos. As diversas representações vão surgindo repetidamente e, por vezes, em simultâneo ao longo da experiência.

No princípio de número três – estratégias de cálculo mental e aspectos da aprendizagem dos Números racionais – tem-se Heirdsfeld (2011), considerando no domínio do cálculo mental a existência de quatro elementos fundamentais que, segundo o autor, estão na base do desenvolvimento de estratégias dos alunos. São eles: 1) conhecer a numeração e compreender a grandeza e valor dos Números; 2) o efeito das operações sobre os Números; 3) ter capacidade para fazer estimativas para verificar a razoabilidade do resultado; e 4) conhecer um conjunto de fatos numéricos que permita calcular rapidamente e com precisão.

Além dos quatro elementos apresentados, Ponte (2014, p. 34) acrescenta que “os conhecimentos prévios dos alunos, relativos aos números racionais, incluindo as operações estudadas no 5º e 6º ano, são importantes para o desenvolvimento de estratégias”. Segundo Empson, Levi e Carpenter (2010), citados por Ponte (2014), as estratégias surgem em função da compreensão que cada criança tem acerca dos números e operações e das relações numéricas que lhe são familiares, e que usa para estabelecer novas relações e efetuar o cálculo. Assim, fica evidente que os conhecimentos prévios dos alunos são um suporte imprescindível que fornecerá subsídios para a aprendizagem dos conteúdos posteriores.

Dentro do princípio relacionado às estratégias de cálculo mental com números racionais, Caney e Watson (2003 *apud* PONTE, 2014, p. 34) trazem a importância de perceber a relação entre diferentes representações de um número racional para desenvolver o cálculo mental com esses números. Para isso, apresentam um estudo realizado com alunos do 3º ao 10º ano, no qual identificaram as seguintes estratégias usadas por eles:

Numa primeira fase, estes começam por usar formas mentais de algoritmos escritos e imagens mentais pictóricas, passando depois para estratégias relacionadas com conhecimentos que já possuem do trabalho com Números naturais (como o trabalho da esquerda para a direita ou com partes de um segundo número), estabelecem ligações, recorrem a adições e a multiplicações sucessivas e utilizam factos numéricos conhecidos e regras memorizadas. As estratégias dos alunos no cálculo com Números naturais são uma referência importante para o desenvolvimento das novas estratégias com Números racionais. Numa fase mais avançada, e de forma gradual, as estratégias dos alunos passam a envolver a utilização de representações equivalentes de um número racional e a transição entre operações inversas.

O quarto princípio, que é usar tarefas com diferentes níveis de exigência cognitiva, é justificado, inicialmente, por Henningsen e Stein (1997 *apud* PONTE, 2014), a partir do argumento de que tarefas com características diferentes podem levar os alunos a desenvolverem níveis de raciocínio diferentes. Como exemplo, Ponte (2014) cita, em um

nível mais básico de cálculo mental, que os alunos reconheçam metades na forma de $1/2$. Em um nível mais elevado, “devem ser capazes de usar estruturas de base para calcular com Números menos familiares ou frações com denominadores diferentes, sendo propostas tarefas que gradualmente vão apelando ao uso, por exemplo, de terços ou sextos” (PONTE, 2014, p. 35).

Outros exemplos são utilizados por Ponte (2014, p. 36) para clarificar os diferentes níveis de exigência cognitiva que uma tarefa pode exigir, segue um deles:

[...] para calcular $1/2+1/2$ os alunos apenas têm de usar factos numéricos conhecidos (duas metades formam a unidade). Esta é uma tarefa de nível cognitivo reduzido. Mas, para calcular? $\times 0,5 = 30$, os alunos têm de relacionar Números, mudar de representação ou usar propriedades das operações, o que confere à tarefa um nível cognitivo mais elevado.

Além dos exemplos simples vistos anteriormente, Ponte (2014) traz dados e interpretações resultantes de uma experiência realizada em uma turma do 6º ano, por meio da aplicação de uma atividade explorando o cálculo mental com Números racionais, envolvendo as quatro operações e a discussão de estratégias e erros dos alunos.

A experiência foi realizada em sala de aula, por considerarem que “as interações sociais, principalmente as que se verificam durante as discussões coletivas, são fundamentais para a aprendizagem da Matemática, pois potenciam a reflexão dos alunos” (PONTE, 2014, p. 37). Não há dúvidas de que as tarefas realizadas e discutidas com a colaboração e intervenção do professor podem beneficiar todo o processo de ensino e de aprendizagem e, nesse caso, a sala de aula se tornará um espaço propício para a práxis pedagógica.

Sendo assim, apresentam-se os resultados obtidos pelos pesquisadores, que mostram o caminho utilizado pelos alunos até chegarem a uma resposta correta e, posteriormente, respostas contendo erros na resolução. Ressalta-se que serão apresentados tanto os cálculos mentais quanto os erros cometidos nas quatro diferentes representações de Números racionais, iniciando com frações e seguindo com decimal, porcentagem e várias representações.

A Figura 27 expõe as questões de frações que representam metade ou um equivalente, uma vez que operar com metades é um nível básico de cálculo mental (CALLINGHAM; WATSON, 2004).

Figura 27 – Estratégias dos alunos com exercícios envolvendo frações

Tarefa	Questão	Resposta dos alunos	Estratégia
Fração			
1	$\frac{1}{2} + \frac{2}{4} = -$	“Transformei o meio em $\frac{2}{4}$ depois 3 - 2, 1” (João)	Regra do algoritmo de adição de frações
2	$\frac{1}{4} + - = \frac{1}{2}$	“Como eu sei que $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ dá $\frac{1}{4}$ pus logo $\frac{1}{2}$ ” (Ana)	Facto numérico Relação numérica

Fonte: Retirado do livro *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (PONTE, 2014, p. 43)

No primeiro exemplo, a resposta do aluno João mostra que se utilizou de equivalência para resolver a questão; enquanto a segunda, Ana recorreu ao que sabia de multiplicação de frações. Nesse contexto, Ponte (2014, p. 42) considera que nos exercícios da Figura 27 “os alunos começam por usar estratégias instrumentais aplicando regras memorizadas”, mas, em seguida, Ana, ao dizer “como sei que $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ dá $\frac{1}{4}$, pus logo $\frac{1}{2}$ ”, mostrou compreender e usar a relação entre a divisão e a multiplicação para calcular o valor em falta na divisão.

A Figura 28 apresenta as respostas que contiveram erros na resolução.

Figura 28 – Erros dos alunos com exercícios envolvendo frações

Tarefa	Questão	Resposta dos alunos	Erro
Fração			
1	$\frac{1}{2} + \frac{2}{4}$	“A mim deu-me $\frac{3}{4}$. Deixei o 4 em baixo e somei os numeradores” (Rúben) “Eu apliquei a lei do corte e depois deu-me $\frac{2}{4}$ ” (Bruno)	Opera com numeradores e mantém denominadores Aplica uma regra memorizada para a multiplicação de frações
2	$\frac{4}{6} \div \frac{2}{6}$	“A mim deu-me $\frac{2}{6}$. Como os numeradores... os denominadores eram iguais fiz só 4 : 2” (Dina)	Aplica à divisão as regras do algoritmo de adição de frações

Fonte: Retirado do livro *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (PONTE, 2014, p. 47)

Na Figura 28 é possível observar que os erros cometidos pelos alunos podem estar relacionados à falta de um conhecimento real que pode ser utilizado em situações diferentes, o que permite que equívocos sejam gerados. Uma suposição para o caso de Rúben é que, ao escolher o denominador 4, ele pode ter partido do princípio de que 4 é múltiplo de 2, e Bruno

pode ter trilhado o caminho de frações equivalentes. Quanto à Dina, ficou claro que não conseguiu distinguir o algoritmo da adição em relação ao da divisão.

Outros erros que não foram evidenciados podem ter sido cometidos na resolução das questões, mas uma afirmação feita por Ponte (2014, p. 48), que pode ser frequentemente constatada, é que “nas operações com Números racionais representados por frações é frequente os alunos operarem com numeradores e denominadores como se fossem Números naturais, ignorando a significado de uma fração”.

A Figura 29 mostra as estratégias utilizadas pelos alunos envolvendo números decimais.

Figura 29 – Estratégias dos alunos com exercícios envolvendo decimais

Tarefa	Questão	Resposta dos alunos	Estratégia
Decimal			
4	$0,7 + _ = 1$	“Eu vi logo, para dar 1 era $7+3$, que dá 10. Tirei o zero e vi logo que era 0,3” (Rogério)	Mudança de representação
5	$12,2 : 0,5 = _$	Eu sabia que... transformei logo o 0,5 em $\frac{1}{2}$ e depois como sabia que sempre que dividir $\frac{1}{2}$ era sempre vezes 2, então fiz assim” (Marta)	Mudança de representação Mudança de operação

Fonte: Retirado do livro *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (PONTE, 2014, p. 43)

Nas questões envolvendo números decimais, tanto Rogério quanto Marta utilizou como estratégia a mudança de representação, transformando o número decimal em número inteiro, no primeiro exemplo; e de número decimal a número fracionário, no segundo, mostrando, com isso, o domínio que têm desse conteúdo. Nessa perspectiva, Ponte (2014, p. 46) afirma que:

Para promoverem o desenvolvimento de estratégias de cálculo mental, as tarefas devem incentivar o uso dessas mesmas estratégias por parte dos alunos, como, por exemplo, o recurso a relações numéricas onde se incluem a mudança de representação e equivalências entre operações ou a construção de estratégias através de discussões coletivas.

Na Figura 30 constam as respostas que contiveram erros na resolução dos exercícios envolvendo números decimais.

Figura 30 – Erros dos alunos com exercícios envolvendo decimais

Tabela 3 – Erros dos alunos em tarefas com exercícios.			
Tarefa	Questão	Resposta dos alunos	Erro
Decimal			
4	$__ - 4,3 = 0,5$	"Deu-me 3 unidades e 8 décimas. (...) Ao 3 tirei 8" (José)	Aplica uma propriedade da operação (o aditivo é igual à soma do subtrativo com o resto) mas apenas na parte decimal.
5	$0,6 \times 0,30$	"A mim deu-me 18 décimas (...) Eu fiz logo 6×3 que dá 18, então juntei o zero e depois pus a vírgula" (Lídia)	Opera com decimais mas não considera o valor posicional dos algarismos

Fonte: Retirado do livro *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (PONTE, 2014, p. 47)

As respostas atribuídas pelos alunos às questões contidas na Figura 30 mostram que possuíam certo conhecimento em relação ao conteúdo proposto, ainda que não fora suficiente para chegar a um resultado positivo. Esse fato se justifica com a seguinte explicação:

Nas operações com Números racionais na representação decimal, um erro frequente dos alunos é operar sem considerarem o valor posicional dos algarismos como fez Lídia [...] ou cometer erros na aplicação das propriedades das operações como fez José, que aplica uma propriedade da subtração, mas só a aplica à parte decimal subtraindo a parte inteira. Na realidade, José adiciona a parte inteira e subtrai a parte decimal quando não existe valor a transportar (PONTE, 2014, pp. 48-49).

Outra representação de números racionais que permite uma observação detalhada relacionada às estratégias e erros dos alunos em tarefas com exercícios é a representação utilizando porcentagem (Figuras 31 e 32).

Figura 31 – Estratégias dos alunos com exercícios envolvendo porcentagem

Tarefa	Questão	Resposta dos alunos	Estratégia
Porcentagem			
6	75% de 80	"Eu fiz $80 : 4$ que dá 20 e fiz $80 - 20$ que dá 60" (Dina)	Mudança de operação Relação parte-todo
7	10% de $__ = 5$	"10% pode representar-se por $\frac{10}{100}$, então eu vi que, como 5 é metade de 10, o resultado que faltava tinha que ser metade de 100 e para ser equivalente a 5 tinha de ser metade de 100" (João)	Equivalências

Fonte: Retirado do livro *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (PONTE, 2014, p. 43)

Observando a resolução das questões da Figura 31, tem-se o entendimento que Dina, ao realizar o cálculo, mostrou compreender que 75% correspondem a $\frac{3}{4}$ de 100, por isso dividiu 80 por 4 partes e depois subtraiu o resultado de 80, significando que $\frac{3}{4} + \frac{1}{4} = \frac{4}{4}$, que corresponde a um inteiro. Ao mostrar esse cálculo, entende-se que Dina recorreu à relação parte-todo, subtraindo a parte que corresponde a 25% ou $\frac{1}{4}$ do todo que, nesse caso, corresponde a 80. João, por sua vez, utilizou inicialmente da representação fracionária para visualizar a parte em relação ao todo e, só depois, recorreu à equivalência para finalizar a questão com o resultado correto. Com isso, vê-se a importância de aprender os conteúdos de forma significativa, compreendendo os conceitos envolvidos, considerando que é possível utilizar mais de uma estratégia para chegar ao resultado desejado.

Figura 32 – Erro de aluno com exercícios envolvendo porcentagem

Tarefa	Questão	Resposta dos alunos	Erro
Porcentagem			
7	90% de 30	"Deu-me 3. Fiz $90 : 3$ que me deu 30" (Luís)	Tenta encontrar uma relação entre os números que visualiza esquecendo que a porcentagem atua com um operador

Fonte: Retirado do livro *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (PONTE, 2014, p. 47)

A solução dada por Luís à questão na Figura 32 mostra que ele ignorou o símbolo que representa a porcentagem, seja por falta de conhecimento, seja por falta de atenção e, por isso, resolveu a operação solicitada utilizando números naturais. Um segundo exemplo, citado por Ponte (2014), é o cálculo de 5% de $__ = 3$, ter como resposta da maioria dos alunos o número 15, pois multiplica 3 por 5. O autor comenta que “este tipo de erros realça a necessidade de continuar a desenvolver nos alunos o sentido crítico e a capacidade de estimar e avaliar a razoabilidade de um resultado, sendo a discussão na sala de aula fundamental para atingir este objetivo” (PONTE, 2014, p. 49).

As Figuras 33 e 34 apresentam, respectivamente, as estratégias e erros utilizados pelos alunos em tarefas com exercícios envolvendo várias representações.

Figura 33 – Estratégias dos alunos com exercícios envolvendo várias representações

Tarefa	Questão	Resposta dos alunos	Estratégia
Várias representações			
3	$\frac{1}{5} \times 0,25 = __$	“Deu-me $\frac{1}{20}$ porque eu transformei 25 centésimas num quarto. 5×4 é 20 como denominador, 11 é 1 como numerador. Fica $\frac{1}{20}$ ” (Eva)	Mudança de representação
8	0,2 de 10	“Fiz 20% de 10 que é 2” (Pedro)	Mudança de representação

Fonte: Retirado do livro *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (PONTE 2014, p. 44)

No cálculo de $\frac{1}{5} \times 0,25$, foi feita uma mudança de representação no número decimal 0,25 para o fracionário $\frac{25}{100}$, que, simplificando, resulta em $\frac{1}{4}$. No entanto, a imagem com a questão traz um erro de digitação, deixando de incluir o sinal da multiplicação entre os números 1 e 1. Na outra questão, Pedro deixou apenas a resposta, sem muitos detalhes.

Figura 34 – Erros dos alunos com exercícios envolvendo várias representações

Tarefa	Questão	Resposta dos alunos	Erro
Várias representações			
3	$2,4 \div \frac{1}{2}$	“Deu-me 1,2. Então fiz 2,4 a dividir por um meio. Primeiro dividi o 2 por $\frac{1}{2}$ que me deu 1 e depois dividi 4 por $\frac{1}{2}$ e deu-me um... e pus 1,2... deu-me 2” (Marta)	Usa a divisão por $\frac{1}{2}$ como sendo equivalente a dividir por 2.

Fonte: Retirado do livro *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (PONTE 2014, p. 47)

Como pode ser visto na Figura 34, Marta comete um equívoco ao pensar que dividir por $\frac{1}{2}$ é o mesmo que dividir por 2. Além disso, não se ateu ao resultado, pois, se tivesse observado, “perceberia que o resultado obtido não era possível, uma vez que, ao dividir por um número racional menor que 1, o quociente não diminui, ao contrário do que acontece quando se divide por um número natural” (PONTE, 2014, p. 49).

Segundo Ponte (2014), erros relacionados às quatro operações, especialmente a multiplicação e divisão, poderiam deixar de existir se os alunos vissem sentido na operação e analisassem o resultado de forma crítica.

A experiência apresentada contou, também, com tarefas envolvendo problemas, observando tanto as estratégias quanto os erros dos alunos. Essa “inclusão de pequenos problemas teve o objetivo de reforçar a importância da interpretação e de contextualizar expressões iguais ou semelhantes às utilizadas nos exercícios” (PONTE, 2014, p. 49).

Para a escolha dos problemas, alguns critérios foram adotados. Entre eles, o uso de números decimais equivalentes a representações de referência, como $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{5}$; multiplicação de dois decimais com o mesmo número de casas decimais ou diferentes e, ainda, o uso de apenas décimos e centésimos na representação decimal para facilitar a mudança de representação para percentagem. Com isso, os pesquisadores potencializaram a mudança de representação, por ser a estratégia mais usada pelos alunos no cálculo mental (PONTE, 2014).

Têm-se, na Figura 35, as tarefas com problemas e as estratégias utilizadas pelos alunos.

Figura 35 – Estratégias dos alunos em tarefas com problemas

Tarefa	Problema	Resposta dos alunos	Estratégia
Várias representações			
3	Quatro livros de banda desenhada custam 12,8€. Qual o preço de cada livro?	"Eu fiz... da conta e) $[0,74 \div \frac{1}{4} = 3]$ quando estavamos a fazer, eu lembrei-me que os $\frac{12}{4}$ eram equivalente a 3. Então fui ver que na tabuada do 4 qual é que dava 12 e era o 3 e depois fui ver... e depois o outro já fiz...dividi 8 por 4 e deu 2 e fiz 3,2" (Marta)	Equivalências Opera da esquerda para direita
3	Para fazer refresco de laranja é necessário $\frac{1}{10}$ de concentrado por cada $\frac{1}{2}$ l de água. Que quantidade de concentrado se deve usar para 1,5 l de água?	"Eu fiz, um meio, meio litro vezes 3 para dar um e meio. Depois fiz 3 sobre 1 vezes $\frac{1}{10}$ que é $\frac{1}{10} \times \frac{3}{1}$ " (Maria)	Equivalências Regra do algoritmo de multiplicação de frações
6	Uma tina tem de capacidade 22,5 l de água. Quantos baldes de $\frac{1}{2}$ l são necessários para encher por completo a tina?	"Deu-me 45 baldes. Bastou-me multiplicar 22,5 por 2 e deu-me logo 45 baldes. Porque $\frac{1}{2}$ para dar uma unidade temos de somar 0,5 duas vezes, por isso multipliquei por 2" (Eva)	Mudança de representação Equivalências
10	Uma camisola custa 25€. O Vasco comprou-a com 20% de desconto. Calcula o valor do desconto.	"5€. 20% transformei em 20 centésimas. 20 centésimas é $\frac{1}{5}$, então fiz $25\text{€} \times \frac{1}{5}$ que é o mesmo que dividir por 5, que me deu 5" (Lídia)	Mudança de representação

Fonte: Retirado do livro *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (PONTE 2014, p. 45)

As respostas dos alunos, nos três primeiros problemas, demonstraram que compreenderam seus enunciados e que sabiam utilizar os conceitos já adquiridos sobre frações, incluindo a equivalência. Além disso, tiveram que lançar mão de outros conhecimentos, como mudança de representação e algoritmo da multiplicação.

No primeiro problema, a aluna Marta encontrou um número que, dividido por $\frac{1}{4}$, desse como resultado o número 3. Na verdade, ela encontrou um resultado aproximado, mas prosseguiu realizando a divisão de números decimais, operando inicialmente com a parte inteira e depois com a parte decimal. Maria, no segundo problema, partiu do princípio de que três partes de $\frac{1}{2}$ correspondem a $1\frac{1}{2}$ ou 1,5 litro. Posteriormente, usou a regra do algoritmo de multiplicação de frações.

Na terceira questão, a aluna Eva conseguiu o resultado almejado por meio da mudança de representação de $\frac{1}{2}$ por 0,5, que trouxe o entendimento de que um inteiro é proveniente de duas dessas partes.

Dentre os problemas citados, a quarta questão foi a única que, no quadro, não apresentou a equivalência de frações na estratégia de resolução. No entanto, pode ser que, ao fazer a mudança de representação de número decimal para número fracionário, transformando vinte centésimos em $\frac{1}{5}$, foi utilizada a equivalência de frações.

Assim, Caney e Watson (2003 *apud* PONTE, 2014, p. 44) evidenciam que “uma das estratégias mais usadas pelos alunos foi a mudança de representação, uma estratégia reconhecidamente importante no cálculo mental com Números racionais”.

Depois da exibição das estratégias dos alunos na resolução de problemas com suas respectivas respostas, há a apresentação dos erros destes em tarefas com problemas (Figura 36).

Figura 36 – Erros dos alunos em tarefas com problemas

Tarefa	Problema	Resposta dos alunos	Erro
Várias representações			
3	O João desenhou, numa folha de papel, a distância de sua casa à escola através de um segmento de 1,5 cm. Sabendo que a escala que usou foi de 1:2000, qual a distância real de casa à escola?	"A mim deu-me 1500. Mas esta eu acho que... se 1 é 2000 e se nós queríamos um meio [1,5]... um e meio fiz 2000 menos... eu não sei explicar. Que dava 1500" (Ana)	Erro de procedimento em que confunde 1,5 com 1500.
6	A Rita construiu um cubo em que a área da base era $0,36 \text{ m}^2$. Qual a medida do lado?	"Deu-me 9 centésimas porque é um cubo e é 36 a dividir por 4 que era 9" (Rogério)	Estratégia baseada no perímetro quando o conceito envolvido era área.

Fonte: Retirado do livro *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (PONTE 2014, p. 50).

Os erros cometidos remetem ao pensamento de que a falta de compreensão da questão impede que o aluno acerte no procedimento que irá utilizar. Isso se fundamenta na fala de

Ponte (2014, p. 49), quando afirma: “[...] nos problemas, a interpretação do enunciado é fundamental para que o aluno consiga seguir uma estratégia que o conduza ao resultado certo”.

Pode-se observar que tanto Ana quanto Rogério cometeram erros que poderiam ter sido evitados, se tivessem se atentado para a diferença, no primeiro caso, de um número decimal 1,5 para um número natural 1500; assim como a diferença conceitual, no segundo caso, entre área e perímetro.

Portanto, é possível afirmar, com base nos estudos realizados, que o planejamento das tarefas exploradas em sala de aula pode contribuir para uma aprendizagem real dos conteúdos propostos, a depender da forma que será feita.

3.5.3 Tarefas Matemáticas e Níveis de Demandas Cognitivas

No estudo de tarefas matemáticas é possível observar o quanto é importante a ação do professor na intermediação das tarefas para, entre outros fatores, evitar a reprodução numerosa de questões que requerem o mesmo raciocínio. Nessa vertente, busca-se entender os níveis de demandas cognitivas das tarefas, a fim de contribuir com os processos de ensino e aprendizagem.

Para iniciar as discussões, apresenta-se a definição de tarefa, desta vez como “qualquer coisa que um professor utiliza para demonstrar os conceitos e/ou procedimentos matemáticos, para perseguir de forma interativa com estudantes, ou pedir para fazer alguma coisa” (MARGOLINAS, 2013, p. 10).

A partir dessa perspectiva, a Figura 37 apresenta a relação que deve ser estabelecida entre o professor e o estudante, tendo em vista as estratégias de ensino que alcancem o objetivo da tarefa. Esses objetivos devem ser contemplados tanto pelo professor, que é o responsável pela elaboração da tarefa, quanto pelos alunos, que terão a oportunidade de criar estratégias para a resolução das questões. Ressalta-se que as referidas estratégias utilizadas pelos alunos, possivelmente, já foram pensadas pelo professor ao realizar o planejamento da tarefa.

Figura 37 – Relação entre professor e estudante



Fonte: Vilhota Enríquez (2016, p. 55)

No entanto, algumas questões devem ser discutidas. Dentre elas, a existência das duas categorias de professores, citadas por Christiansen e Walther (1986 *apud* VILHOTA ENRÍQUEZ, 2019). Segundo os autores, na primeira categoria, estão aqueles que implementam as tarefas como se encontram nos livros didáticos ou nos materiais que eles têm em mãos, sem fazer nenhum tipo de modificação, o que implica que não preparam as tarefas. Na segunda categoria, estão os professores que são conscientes da aprendizagem e da complementaridade da informação; ou seja, eles dão uma grande importância à preparação das suas atividades, permitindo-lhes experimentar diferentes ferramentas mediante esse processo.

Vale (2011, p. 3) confirma que o trabalho realizado pelo professor é determinante e, para isso, argumenta que:

As tarefas que cada professor seleciona para as suas aulas são determinantes para caracterizar o trabalho que desenvolve. As tarefas a dar aos alunos devem ser diversificadas; desde fazer leituras e colocar perguntas a propor problemas, construções, aplicações, projetos, investigações, exercícios. As tarefas devem ser efetuadas de forma criteriosa de modo a promover uma matemática contextualizada, conceitual, desafiante, efetiva, exigente, [...], mas também acessível e procedimental.

Nessa mesma perspectiva, Steele (2001, p. 42), diz que “nenhuma outra decisão que o professor toma tem um impacto tão grande nas oportunidades de os alunos aprenderem e na sua percepção acerca do que é a Matemática, como a seleção ou criação de tarefas”.

Retomando a ideia de Stein e Smith (1998) sobre as três fases das tarefas, que são: como surgem nos materiais didáticos; como o professor as apresenta aos seus alunos; e como são trabalhadas pelos alunos, é imprescindível acrescentar que todas essas fases influenciam a

aprendizagem do aluno, principalmente a última. As autoras advertem sobre a possibilidade de uma possível alteração da natureza na passagem de um fase para as outras.

É possível concluir que trabalhar com tarefas não é tão simples como aparenta, visto que há uma série de cuidados que devem ser tomados, a começar pelo planejamento. Stein e Smith (1998, p. 345) comentam que a escolha de tarefas “deve ir além das características superficiais para se concentrar nas características e nos tipos de pensamento em que os alunos devem se envolver para completar a tarefa”.

Nesse contexto, temos um agrupamento de categorias para a classificação de tarefas proposto pelo projeto QUASAR¹⁰, que são os níveis de demandas cognitivas. Essas categorias envolvem memorização, procedimentos sem conexão com significados, procedimentos com conexão com significado e fazer matemática. As duas primeiras são consideradas como de baixo nível de demanda cognitiva e as duas últimas como de elevado nível de demanda cognitiva. Para melhor compreensão, temos, na Figura 38, as categorias e suas respectivas características.

Figura 38 – Níveis de demanda cognitiva de tarefas matemáticas

	Memorização	Procedimentos sem conexão com significados
Características de tarefas que envolvem baixo nível de demanda cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> - envolvem ou a reprodução dos fatos aprendidos previamente, regras, fórmulas, ou a memorização de fatos, regras, fórmulas ou definições; - não podem ser resolvidas usando procedimentos porque estes não são exigidos ou porque o tempo no qual a tarefa será completada é curto para utilização de um procedimento; - não são ambíguas: tanto a questão que envolve uma reprodução exata do material visto previamente quanto o que é para ser reproduzido está claro e diretamente apresentado; - não têm conexão alguma com os conceitos ou significados que embasam os fatos, regras, fórmulas ou definições que estão sendo aprendidos ou reproduzidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - são algorítmicas, de modo que o uso do procedimento ou é especificamente pedido ou está evidente a partir de uma instrução prévia, experiência, ou localização da questão; - requerem uma demanda cognitiva limitada para uma conclusão bem-sucedida, e existe pequena ambiguidade sobre o que necessita ser feito e como fazê-lo; - não têm conexão com conceitos ou significados que estão por trás dos procedimentos usados inicialmente; - estão focadas na produção de respostas corretas ao invés do desenvolvimento da compreensão matemática; - não exigem explicação, ou, quando exigem, são explicações que focam, unicamente, a descrição do procedimento que foi usado.

(continua)

¹⁰ *Quasar Project (Quantitative Understanding: Amplifying Student Achievement and Reasoning)* foi um projeto desenvolvido nos Estados Unidos com o objetivo de melhorar o ensino de matemática para estudantes que frequentavam escolas (*middle schools*) de comunidades economicamente desfavorecidas, com ênfase no pensamento, no raciocínio, na resolução de problemas e na comunicação de ideias matemáticas. O projeto foi fomentado pela Fundação Ford (1990-1995), dirigido por Edward A. Silver, e teve como sede o Centro de Pesquisa em Aprendizagem e Desenvolvimento da Universidade de Pittsburg.

	Procedimentos com conexão com significado	Fazer Matemática
Características de tarefas que envolvem elevado nível de demanda cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> - focam a atenção dos alunos sobre o uso de procedimentos, a fim de desenvolver, mais profundamente, os níveis de entendimento dos conceitos e ideias matemáticas; - sugerem explícita ou implicitamente caminhos a serem seguidos, que são procedimentos amplos e gerais que têm íntima conexão com as ideias conceituais; - usualmente, permitem representação em múltiplos caminhos, com diagramas visuais, manipuladores, símbolos, e situações-problemas, fazendo conexões entre múltiplas representações que ajudam a desenvolver os significados; - exigem esforço cognitivo. Apesar de procedimentos gerais poderem ser seguidos, eles não podem ser seguidos sem compreensão. Os alunos precisam envolver-se com ideias conceituais que estão por trás dos procedimentos a serem seguidos para completarem a tarefa com sucesso e desenvolvendo a compreensão. 	<ul style="list-style-type: none"> - exigem um pensamento complexo e não algorítmico, e não é sugerido explicitamente, pela tarefa, um caminho previsível, instruções para sua execução, ou um exemplo a ser seguido, que bem treinado leva à resolução da mesma; - exigem que os alunos explorem e compreendam a natureza dos conceitos matemáticos, procedimentos, ou relações; - exigem alta monitoração ou alta regulamentação de seu próprio processo cognitivo; - exigem que os alunos mobilizem conhecimentos relevantes e experiências, e façam uso apropriado destes no trabalho durante a resolução da tarefa; - exigem que os estudantes analisem a tarefa e examinem ativamente se ela pode ter possibilidades limitadas de estratégias de resoluções e soluções; - exigem um considerável esforço cognitivo e podem envolver alguns níveis de ansiedade para o aluno por não ter uma lista antecipada de processos exigidos para a solução.

Fonte: Adaptado de Stein e Smith (1998)

Com base nas características de tarefas apresentadas na Figura 38, apresentam-se, nas Figuras 39, 40 e 41, questões selecionadas por Jesus (2011). A primeira delas envolve memorização:

Figura 39 – Tarefas que exigem baixo nível de demanda cognitiva – memorização

<p>A) Dê a porcentagem correspondente a cada decimal:</p> <p>a) 0,25 = c) 0,23 = e) 0,45 = b) 0,80 = d) 0,60 = f) 0,67 =</p> <hr/> <p>B) Andréia e Renato construíram cada um uma pilha de cubos numerados. Eles organizaram os cubos dessas pilhas, colocando-os um a um.</p> <p>b) Qual é o último número que Renato colocou na pilha que construiu? Esse número é par ou ímpar?</p> <p>c) Na pilha que Andréia construiu há mais cubos com números pares ou ímpares?</p>
--

Fonte: Jesus (2011, p. 26)

Por meio dos enunciados das questões, é possível identificar que, para resolvê-las, não é necessário utilizar procedimentos nem fazer conexão com nenhum conceito. Além disso, não traz ambiguidades e o que deve ser feito está claramente determinado. Vale frisar que “as demandas cognitivas das tarefas de ensino de Matemática estão relacionadas com o nível e o tipo de aprendizagem dos alunos” (STEIN *et al.* 2009, p. 17).

Figura 40 – Tarefas que compõem a categoria “procedimento, sem conexão com significados”

D) Calcule o resultado:

a) $59 + 27$ b) $268 + 394$ c) $46 + 281$ d) $712 + 4712$

E) João comprou 280 latas de refrigerante para vender em sua lanchonete. Dessas latas, ele vendeu 82 no sábado e 120 no domingo. Quantas latas sobraram?

F) O que deve ser substituído por ♯ para obtermos: $\text{♯} \times \text{♯} = 5 \times 5 \times 7 \times 7$

a) 5 b) 7 c) 5×5 d) 7×7 e) 5×7

Fonte: Jesus (2011, p. 26)

Observando as questões correspondentes aos itens D, E e F (Figura 40), observa-se que essas exigem baixo nível de demanda cognitiva, na categoria de procedimento sem conexão com significados. Tal categoria refere-se a tarefas algorítmicas e, por isso, o uso do procedimento pode ser especificamente pedido ou estar evidente em uma instrução prévia. Também não exigem explicações ou, quando exigem, estas se concentram na descrição do procedimento que foi usado. Além disso, as tarefas estão focadas na produção de respostas corretas, em vez do desenvolvimento da compreensão matemática (STEIN *et al.*, 2009 *apud* JESUS, 2011).

Figura 41 – Tarefas que compõem a categoria “procedimento com conexão com significados”

G) A professora de Emília comprou 96 balas para repartir igualmente entre seus alunos, sem que sobrassem balas. No dia da distribuição todos os alunos foram à escola, exceto Emília. A professora distribuiu igualmente as balas entre os alunos presentes, mas sobraram 5 balas. Quantos alunos têm a turma de Emília?

H) No quadro a seguir estão representados valores (em reais) da soma dos preços dos objetos desenhados nas linhas e nas colunas.

					105
					132
					239
					156
87	176	?	?	?	

 bola

 livro

 celular

 CD

 tênis

Descubra o valor de cada um desses objetos e o valor da soma nos espaços indicados com um ponto de interrogação (?) e explique como você encontrou estas respostas.

Fonte: Jesus (2011, pp. 28-29)

As tarefas G e H (Figura 41) são consideradas de elevado nível de demanda cognitiva, porque precisam utilizar procedimentos que requerem esforço cognitivo para o desenvolvimento dos níveis de entendimento dos conceitos e ideais matemáticas. Com isso, os alunos têm a oportunidade de se envolver com ideias conceituais que estão por trás dos procedimentos a serem seguidos, a fim de completar a tarefa com sucesso, desenvolvendo a compreensão.

Figura 42 – Tarefas que compõem a categoria Fazer Matemática

I) Observe a sequência:

•• ••• •••••
•• •••• •••••

a) Desenhe a próxima figura.

b) Quantas bolinhas terá a vigésima figura? Explique sua resposta

J) Na figura a seguir encontra-se um esquema de como as mesas de um restaurante estão dispostas.

Mesa 1 Mesa 2

As mesas seguintes seguem a mesma sequência da figura. Assim, responda:

a) Quantas cadeiras terá a mesa 5? E a mesa 20?

b) Quantas mesas serão necessárias para acomodar 64 pessoas?

Fonte: Jesus (2011, p. 2)

As tarefas que fazem parte da categoria “Fazer Matemática”, como as vistas na Figura 42, exigem um pensamento complexo e não algoritmo, que não é sugerido explicitamente pela tarefa. Para que sejam resolvidas, exigem um considerável esforço cognitivo e podem envolver alguns níveis de ansiedade para o aluno, por não ter uma lista antecipada de processos exigidos para a solução.

Diante das opções de categorias nas quais as tarefas podem ser agrupadas, é importante perceber, inicialmente, que o trabalho do professor de seleção e exploração de uma tarefa matemática é apoiado pelo seu conhecimento didático (PONTE, 2012). Esse conhecimento permite adequar e utilizar as tarefas para o objetivo que pretende alcançar. Segundo Stein e Smith (1998, p. 268),

Tarefas que pedem ao aluno para realizar um procedimento memorizado em uma forma rotineira conduzem a um tipo de oportunidade para o aluno pensar; tarefas que exigem que os alunos pensem conceitualmente e que estimulam os alunos a fazerem conexões conduzem a um diferente grupo de oportunidades para os alunos pensarem.

A seleção de tarefas deve acontecer com base no conhecimento que o professor tem de seus alunos, para quem a tarefa é planejada, isto é, deve-se considerar sua idade, os níveis de aprendizagem em que se encontram, os conhecimentos que possuem e as suas experiências anteriores (STEIN *et al.*, 2009).

É um desafio trabalhar com tarefas matemáticas quando se tem a intenção de selecioná-las observando os níveis de demandas cognitivas. Infelizmente, a falta de conhecimento, por parte dos professores, acerca dos níveis de demandas cognitivas impede que tarefas sejam planejadas considerando critérios relacionados às dificuldades cognitivas exigidas em cada questão.

Diante dos exemplos citados, foi possível entender a teoria explicitada e chegar à conclusão de que, por meio de tarefas matemáticas selecionadas, a partir dos níveis de demandas cognitivas, consegue-se qualificar o processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo matemático, qualificando o planejamento docente.

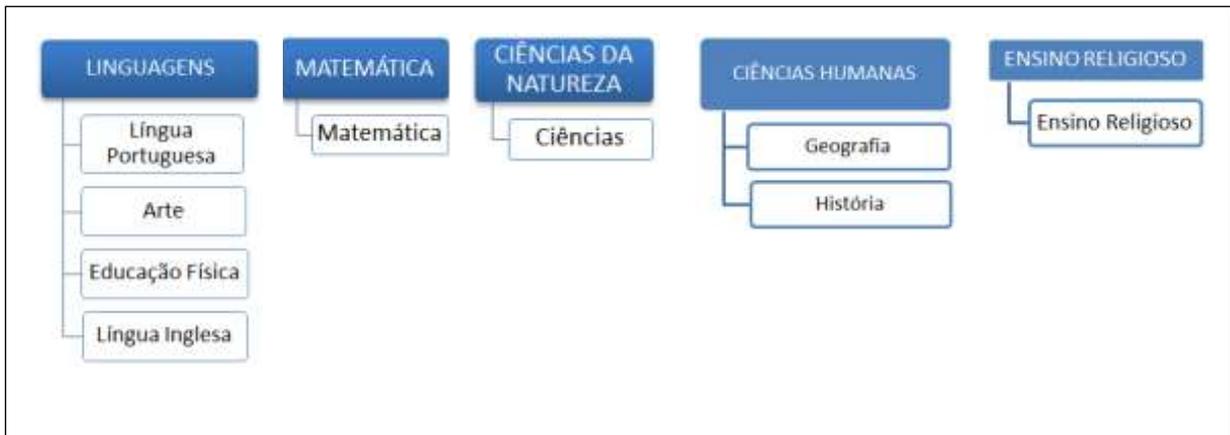
3.6 A Unidade Temática Números na Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) “é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2017, p. 9). Segundo o Ministério da Educação e Cultura (MEC), é destinado à educação escolar e orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos, buscando a formação humana integral e a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2017).

A BNCC (BRASIL, 2017) apresenta, em sua estrutura geral, as três etapas da Educação Básica: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Para fins dessa pesquisa, faremos um estudo minucioso do Ensino Fundamental, com a unidade temática Números.

O Ensino Fundamental, na BNCC, está organizado em cinco áreas de conhecimento que, segundo o parecer CNE/CEB n.º 11/2010 “favorecem a comunicação entre os conhecimentos e saberes dos diferentes componentes curriculares” (BRASIL, 2010). Seguem, na Figura 43, as áreas de conhecimento com seus respectivos componentes curriculares.

Figura 43 – Áreas de Conhecimento – Ensino Fundamental



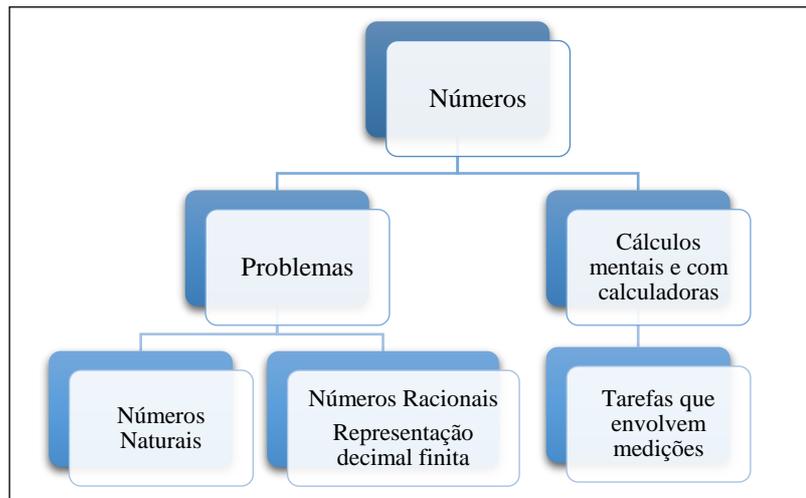
Fonte: BNCC (BRASIL 2017, p. 25)

Na área de Matemática, os conteúdos são agrupados, formando cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística.

A unidade temática Números “tem como finalidade desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades” (BRASIL, 2017, p. 264). É recomendado que, no processo de construção da noção de Números, os alunos desenvolvam as ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem, não ficando restritas às quatro operações, ou melhor, aos Números em seu sentido literal (BRASIL, 2017).

A temática em questão, na BNCC (BRASIL, 2017), apresenta como sugestão uma sequência que prioriza o ensino dos conteúdos de forma gradativa. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os problemas explorados devem contemplar o conjunto de Números Naturais e o conjunto de Números Racionais, no entanto, o último com representação decimal finita. Enquanto que, nos anos finais do Ensino Fundamental, os problemas devem alcançar os conjuntos de Números Naturais, Inteiros, Racionais e Irracionais e, ainda, problemas geométricos. Essa sequência pode ser visualizada nas Figuras 44 e 45.

Figura 44 – Temática Números no Ensino Fundamental – Anos iniciais

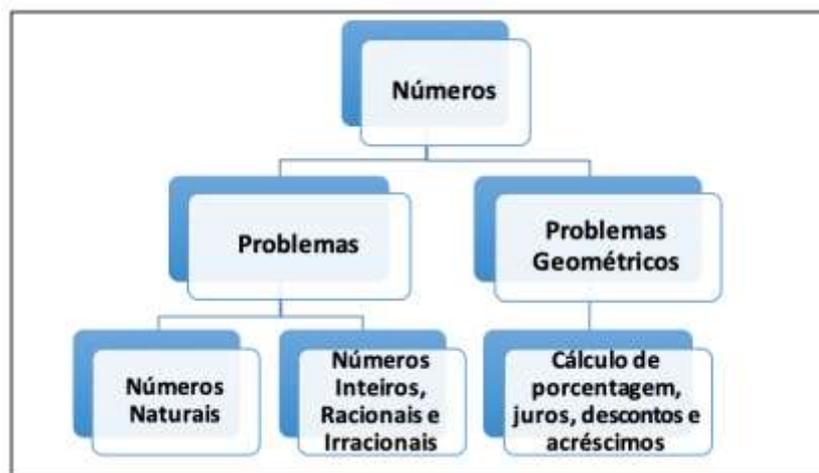


Fonte: Baseada na BNCC (BRASIL 2017, p. 264)

Como pode ser visto na Figura 44, deve-se explorar na abordagem de Números não apenas problemas, mas também cálculos mentais com calculadoras e tarefas que envolvem medições, esperando que essas propiciem, nos discentes, a curiosidade e a busca em relação ao conhecimento do conjunto dos Números racionais.

Na Figura 45, os problemas contemplam os conjuntos de Números Naturais, Inteiros, Racionais e Irracionais, incluindo problemas geométricos, cálculo de porcentagem, juros, descontos e acréscimos, de modo a ampliar os conhecimentos adquiridos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Figura 45 – A Temática Números no Ensino Fundamental – Anos finais



Fonte: Baseada na BNCC (BRASIL, 2017, p. 264)

No entanto, a unidade temática em questão não se restringe às orientações apresentadas. Recomenda-se, ainda, o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos (BRASIL, 2017).

Diante das sugestões apresentadas, é importante destacar que “as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem ‘saber’ e, sobretudo, do que devem ‘saber fazer’” (BRASIL, 2017, p. 13).

Essas competências são garantidas por meio de um conjunto de habilidades apresentadas em cada componente curricular, sendo as habilidades relacionadas a objetos de conhecimentos, entendidas como conteúdos, conceitos e processos. Para melhor compreensão, apresentam-se, na Figura 46, os objetos de conhecimento e habilidades relacionadas a cada etapa de ensino do Ensino Fundamental, anos iniciais, ressaltando-se que a delimitação desses objetos e das habilidades considera que as noções matemáticas são retomadas, ampliadas e aprofundadas ano a ano (BRASIL, 2017).

Figura 46 – Objetos de conhecimento e habilidades: 1º ao 5º ano

UNIDADE TEMÁTICA – NÚMEROS		
Objetos de conhecimento e habilidades para o 1º Ano		
ETAPA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
1º ANO	Contagem de rotina; Contagem ascendente e descendente; Reconhecimento de Números no contexto diário: indicação de quantidades, indicação de ordem ou indicação de código para a organização de informações;	(EF01MA01) Utilizar Números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os Números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação.
	Quantificação de elementos de uma coleção: estimativas, contagem um a um, pareamento ou outros agrupamentos e comparação.	(EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos. (EF01MA03) Estimar e comparar quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois) para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”.
	Leitura, escrita e comparação de Números naturais (até 100); Reta numérica.	(EF01MA04) Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros. (EF01MA05) Comparar Números naturais de até duas ordens em situações cotidianas, com e sem suporte da reta numérica.
	Construção de fatos básicos da adição.	(EF01MA06) Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas.

	Composição e decomposição de Números naturais.	(EF01MA07) Compor e decompor número de até duas ordens, por meio de diferentes adições, com o suporte de material manipulável, contribuindo para a compreensão de características do sistema de numeração decimal e o desenvolvimento de estratégias de cálculo.
	Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar).	(EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo Números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.
Objetos de conhecimento e habilidades para o 2º Ano		
ETAPA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
2º ANO	Leitura, escrita, comparação e ordenação de Números de até três ordens pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e papel do zero).	(EF02MA01) Comparar e ordenar Números naturais (até a ordem de centenas) pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e função do zero). (EF02MA02) Fazer estimativas por meio de estratégias diversas a respeito da quantidade de objetos de coleções e registrar o resultado da contagem desses objetos (até 1000 unidades). (EF02MA03) Comparar quantidades de objetos de dois conjuntos, por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois, entre outros), para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”, indicando, quando for o caso, quantos a mais e quantos a menos.
	Composição e decomposição de Números naturais (até 1000).	(EF02MA04) Compor e decompor Números naturais de até três ordens, com suporte de material manipulável, por meio de diferentes adições.
	Construção de fatos fundamentais da adição e da subtração.	(EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito.
	Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar).	(EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo Números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais ou convencionais.
	Problemas envolvendo adição de parcelas iguais (multiplicação).	(EF02MA07) Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável.
	Problemas envolvendo significados de dobro, metade, triplo e terça parte.	(EF02MA08) Resolver e elaborar problemas envolvendo dobro, metade, triplo e terça parte com o suporte de imagens ou material manipulável, utilizando estratégias pessoais.
Objetos de conhecimento e habilidades para o 3º Ano		
ETAPA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
3º ANO	Leitura, escrita, comparação e ordenação de Números naturais de quatro ordens.	(EF03MA01) Ler, escrever e comparar Números naturais de até a ordem de unidade de milhar estabelecendo relações entre os registros numéricos e em língua materna.
	Composição e decomposição de Números naturais.	(EF03MA02) Identificar características do sistema de numeração decimal, utilizando a composição e a decomposição de número natural de até quatro ordens.

	Construção de fatos fundamentais da adição, subtração e multiplicação; Reta numérica.	(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito. (EF03MA04) Estabelecer a relação entre Números naturais e pontos da reta numérica para utilizá-la na ordenação dos Números naturais e também na construção de fatos da adição e da subtração, relacionando-os com deslocamentos para a direita ou para a esquerda.
	Procedimentos de cálculo (mental e escrito) com Números naturais: adição e subtração.	(EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com Números naturais.
	Problemas envolvendo significados da adição e da subtração: juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades.	(EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.
	Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, repartição em partes iguais e medida.	(EF03MA08) Resolver e elaborar problemas de divisão de um número natural por outro (até 10), com resto zero e com resto diferente de zero, com os significados de repartição equitativa e de medida, por meio de estratégias e registros pessoais.
	Significados de metade, terça parte, quarta parte, quinta parte e décima parte.	(EF03MA09) Associar o quociente de uma divisão com resto zero de um número natural por 2, 3, 4, 5 e 10 às ideias de metade, terça, quarta, quinta e décima partes.
Objetos de conhecimento e habilidades para o 4º Ano		
ETAPA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
4º ANO	Sistema de numeração decimal: leitura, escrita, comparação e ordenação de Números naturais de até cinco ordens.	(EF04MA01) Ler, escrever e ordenar Números naturais até a ordem de dezenas de milhar.
	Composição e decomposição de um número natural de até cinco ordens, por meio de adições e multiplicações por potências de 10.	(EF04MA02) Mostrar, por decomposição e composição, que todo número natural pode ser escrito por meio de adições e multiplicações por potências de dez, para compreender o sistema de numeração decimal e desenvolver estratégias de cálculo.
	Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com Números naturais.	(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com Números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado. (EF04MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo. (EF04MA05) Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.
4º ANO	Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, proporcionalidade, repartição equitativa e medida.	(EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
	Problemas de contagem.	(EF04MA08) Resolver, com o suporte de imagem e/ou material manipulável, problemas simples de contagem, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.

	Números racionais: frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$).	(EF04MA09) Reconhecer as frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$) como unidades de medida menores do que uma unidade, utilizando a reta numérica como recurso.
	Números racionais: representação decimal para escrever valores do sistema monetário brasileiro.	(EF04MA10) Reconhecer que as regras do sistema de numeração decimal podem ser estendidas para a representação decimal de um número racional e relacionar décimos e centésimos com a representação do sistema monetário brasileiro.
Objetos de conhecimento e habilidades para o 5º Ano		
ETAPA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
5º ANO	Sistema de numeração decimal: leitura, escrita e ordenação de Números naturais (de até seis ordens).	(EF05MA01) Ler, escrever e ordenar Números naturais até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal.
	Números racionais expressos na forma decimal e sua representação na reta numérica.	(EF05MA02) Ler, escrever e ordenar Números racionais na forma decimal com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal, utilizando, como recursos, a composição e decomposição e a reta numérica.
	Representação fracionária dos Números racionais: reconhecimento, significados, leitura e representação na reta numérica.	(EF05MA03) Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso.
	Comparação e ordenação de Números racionais na representação decimal e na fracionária utilizando a noção de equivalência.	(EF05MA04) Identificar frações equivalentes. (EF05MA05) Comparar e ordenar Números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica.
	Cálculo de porcentagens e representação fracionária.	(EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100%, respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de Educação financeira, entre outros.
	Problemas: adição e subtração de Números naturais e Números racionais cuja representação decimal é finita.	(EF05MA07) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com Números naturais e com Números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
5º ANO	Problemas: multiplicação e divisão de Números racionais cuja representação decimal é finita por Números naturais.	(EF05MA08) Resolver e elaborar problemas de multiplicação e divisão com Números naturais e com Números racionais cuja representação decimal é finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
	Problemas de contagem do tipo: “Se cada objeto de uma coleção A for combinado com todos os elementos de uma coleção B, quantos agrupamentos desse tipo podem ser formados?”.	(EF05MA09) Resolver e elaborar problemas simples de contagem envolvendo o princípio multiplicativo, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra coleção, por meio de diagramas de árvore ou por tabelas.

Fonte: BNCC (BRASIL, 2017, pp. 278-297)

Nesse contexto, faz-se necessário entender que “competência” está definida na BNCC (BRASIL, 2017, p. 6) como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e

procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socio emocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho”. No documento são exibidas dez competências gerais da Educação Básica, que podem ser vistas, na íntegra, a seguir:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

(BRASIL, 2017, pp. 7-8).

Nos anos finais do Ensino Fundamental é indispensável considerar as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, assim como criar situações nas quais tenham oportunidade de fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas (BRASIL, 2017, pp. 294-295). Além disso, recomenda-se que seja feita:

[...] uma leitura (vertical) de cada unidade temática, do 6º ao 9º ano, com a finalidade de identificar como foi estabelecida a progressão das habilidades. Essa

maneira é conveniente para comparar as habilidades de um dado tema a ser efetivadas em um dado ano escolar com as aprendizagens propostas em anos anteriores e também para reconhecer em que medida elas se articulam com as indicadas para os anos posteriores, tendo em vista que as noções matemáticas são retomadas ano a ano, com ampliação e aprofundamento crescentes.

A partir da análise da Figura 47, tem-se a possibilidade de realizar uma leitura vertical, permitindo observar a progressão das habilidades estabelecidas em cada etapa de ensino do 6º ao 9º ano.

Figura 47 – Objetos de conhecimento e habilidades para os anos – 6º ano ao 9º ano

UNIDADE TEMÁTICA – NÚMEROS		
Objetos de conhecimento e habilidades para o 6º Ano		
ETAPA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
6º ANO	Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita e comparação de Números naturais e de Números racionais representados na forma decimal.	(EF06MA01) Comparar, ordenar, ler e escrever Números naturais e Números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica. (EF06MA02) Reconhecer o sistema de numeração decimal, como o que prevaleceu no mundo ocidental, e destacar semelhanças e diferenças com outros sistemas, de modo a sistematizar suas principais características (base, valor posicional e função do zero), utilizando, inclusive, a composição e decomposição de Números naturais e Números racionais em sua representação decimal.
	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com Números naturais. Divisão euclidiana.	(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com Números Naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.
	Fluxograma para determinar a paridade de um número natural; Múltiplos e divisores de um número natural; Números primos e compostos; Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.	(EF06MA04) Construir algoritmo em linguagem natural e representá-lo por fluxograma que indique a resolução de um problema simples (por exemplo, se um número natural qualquer é par). (EF06MA05) Classificar Números naturais em primos e compostos, estabelecer relações entre Números, expressas pelos termos “é múltiplo de”, “é divisor de”, “é fator de”, e estabelecer, por meio de investigações, critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 100 e 1000. (EF06MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.
6º ANO	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com Números racionais.	(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes. (EF06MA08) Reconhecer que os Números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica. (EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora.

		(EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com Números racionais positivos na representação fracionária.
	Aproximação de Números para múltiplos de potências de 10.	(EF06MA11) Resolver e elaborar problemas com Números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora.
	Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”.	(EF06MA12) Fazer estimativas de quantidades e aproximar Números para múltiplos da potência de 10 mais próxima.
Objetos de conhecimento e habilidades para o 7º Ano		
ETAPA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
7º ANO	Múltiplos e divisores de um número natural.	(EF07MA01) Resolver e elaborar problemas com Números naturais, envolvendo as noções de divisor e de múltiplo, podendo incluir máximo divisor comum ou mínimo múltiplo comum, por meio de estratégias diversas, sem a aplicação de algoritmos.
	Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples.	(EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de Educação financeira, entre outros.
	Números inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações.	(EF07MA03) Comparar e ordenar Números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração. (EF07MA04) Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com Números inteiros.
	Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador.	(EF07MA05) Resolver um mesmo problema utilizando diferentes algoritmos. (EF07MA06) Reconhecer que as resoluções de um grupo de problemas que têm a mesma estrutura podem ser obtidas utilizando os mesmos procedimentos. (EF07MA07) Representar por meio de um fluxograma os passos utilizados para resolver um grupo de problemas. (EF07MA08) Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros, resultado da divisão, razão e operador. (EF07MA09) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração $\frac{2}{3}$ para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.
	Números racionais na representação fracionária e na decimal: usos, ordenação e associação com pontos da reta numérica e operações.	(EF07MA10) Comparar e ordenar Números racionais em diferentes contextos e associá-los a pontos da reta numérica. (EF07MA11) Compreender e utilizar a multiplicação e a divisão de Números racionais, a relação entre elas e suas propriedades operatórias. (EF07MA12) Resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com Números racionais.
Objetos de conhecimento e habilidades para o 8º Ano		
ETAPA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
8º ANO	Notação científica.	(EF08MA01) Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na

		representação de Números em notação científica.
	Potenciação e radiciação.	(EF08MA02) Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação para representar uma raiz como potência de expoente fracionário.
	O princípio multiplicativo da contagem.	(EF08MA03) Resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a aplicação do princípio multiplicativo.
	Porcentagens.	(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.
	Dízimas periódicas: fração geratriz.	(EF08MA05) Reconhecer e utilizar procedimentos para a obtenção de uma fração geratriz para uma dízima periódica.
Objetos de conhecimento e habilidades para o 9º Ano		
ETAPA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
9º ANO	Necessidade dos Números reais para medir qualquer segmento de reta. Números irracionais: reconhecimento e localização de alguns na reta numérica.	(EF09MA01) Reconhecer que, uma vez fixada uma unidade de comprimento, existem segmentos de reta cujo comprimento não é expresso por número racional (como as medidas de diagonais de um polígono e alturas de um triângulo, quando se toma a medida de cada lado como unidade). (EF09MA02) Reconhecer um número irracional como um número real cuja representação decimal é infinita e não periódica, e estimar a localização de alguns deles na reta numérica.
	Potências com expoentes negativos e fracionários.	(EF09MA03) Efetuar cálculos com Números reais, inclusive potências com expoentes fracionários.
	Números reais: notação científica e problemas.	(EF09MA04) Resolver e elaborar problemas com Números reais, inclusive em notação científica, envolvendo diferentes operações.
	Porcentagens: problemas que envolvem cálculo de percentuais sucessivos.	(EF09MA05) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da Educação Financeira.

Fonte: BNCC (BRASIL, 2017, pp. 300-317)

A explanação realizada mostrou a sistematização do Ensino Fundamental em cinco áreas do conhecimento, assim como os objetos de conhecimento correspondentes a cada etapa de ensino com suas respectivas habilidades. Para tanto, chegou-se à conclusão de que é preciso entender que “o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (BRASIL, 2017, p. 312).

As informações encontradas na BNCC forneceram embasamento para a continuação da pesquisa, que buscou realizar um experimento utilizando a unidade temática Números com discentes do curso de Licenciatura em Matemática, no qual foram planejadas tarefas, considerando os níveis de demandas cognitivas. O objetivo central é contribuir para a

formação de professores competentes no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos. Para isso, busca-se estudar e entender a formação inicial, no âmbito curricular, começando com a análise do plano de curso implantado no campo de pesquisa, que é a Universidade Estadual da Bahia (UNEB), *Campus IX*, no curso de Licenciatura em Matemática, procurando identificar os componentes que contemplem ou estejam relacionados ao estudo da unidade temática Números.

3.6.1 Plano de Curso: Matemática

Buscando compreender como acontece o curso de Licenciatura em Matemática no *Campus IX* da UNEB, em Barreiras/BA, deu-se início a um estudo do plano de curso, por ser o único documento direcionado para o curso de Matemática encontrado na Universidade.

Segundo informações encontradas nesse documento, o curso de Licenciatura em Matemática foi criado e autorizado pela Resolução CONSU n.º 288/2004, publicada no Diário Oficial de 23 de julho de 2004, e começou a ser ofertado em 2005.2.

Foi encontrado no Plano de Curso um item tratando de Concepção e Objetivos, no qual é informado que:

O Curso de Matemática foi pensado na perspectiva de formação onde o aluno tenha autonomia intelectual e seja sujeito do seu processo de aprendizagem. Para tanto, busca desenvolver uma visão histórica e social da Matemática, privilegiando os processos e não apenas as sínteses do conhecimento matemático formal, onde a Matemática é considerada como uma ciência viva, aberta, com ampla inserção nas sociedades contemporâneas (UNEB, 2017, p. 57).

Para que essas concepções se tornem reais, contam com um espaço que abrange salas de aula equipadas com projetores multimídias, uma sala ampla de vídeo e dois laboratórios de informática, um deles contendo 28 microcomputadores, para atender as aulas de Informática, e outro com 16 microcomputadores, para uso da comunidade acadêmica; ambos, com acesso à internet. Os microcomputadores são equipados com processadores de textos, planilhas de cálculos, navegadores para internet e *softwares* específicos.

Pode-se incluir, também, a existência do Sistema de Bibliotecas da UNEB (SISB), que é formado pelas Bibliotecas Setoriais da Universidade e, dentre elas, a do *Campus IX*, que oferece a toda a comunidade acadêmica os seguintes os serviços (Figura 48):

Figura 48 – Quadro com os serviços ofertados pela Biblioteca do *Campus IX*

Acesso à base bibliográfica.	Disseminação Seletiva de Informação (DSI).
Livre acesso ao acervo.	Normalização de publicações.
Treinamento de acesso ao Portal de Periódicos da CAPES.	Renovação e reserva <i>on-line</i> .
Catálogo na fonte.	Acesso à internet para comunidade acadêmica.
Comutação bibliográfica.	Multimeios.
Empréstimo domiciliar.	Divulgação de novas aquisições.
Empréstimo Interbibliotecário.	Atendimento no serviço de referência.
Levantamento bibliográfico.	Atendimento no serviço de periódicos.
Formação de usuários.	Atendimento à comunidade externa.
Intercâmbio e permuta de periódicos com outras Instituições.	

Fonte: Plano de Curso do *Campus IX*, Barreiras/BA (UNEB, 2017, p. 61)

Além do espaço físico, há um grande compromisso com a formação ofertada, apoiando-se nas diretrizes curriculares do CNE na Resolução CNE/CES n.º 3, de 18 de fevereiro de 2003, para os cursos de Matemática, por meio da elaboração de um currículo articulado, flexível, interdisciplinar, pautado dentre outros, nos seguintes princípios:

Educação como um processo aberto, complexo e diversificado, que reflete, desafia e provoca transformações que contribuem para a construção de novos paradigmas culturais e estruturais;

Ações formativas que promovam a interdisciplinaridade, entendendo-as como de extrema relevância à capacidade de lidar com questões complexas que oportunizem a compreensão da natureza do conhecimento matemático (UNEB, 2017, p. 57).

Para se fazerem presentes no processo educativo, esses princípios priorizam ações que são efetivadas por meio da busca, para atingir os seguintes objetivos:

Desenvolver atividades acadêmicas numa perspectiva interdisciplinar, articulando ensino, pesquisa e extensão;

Possibilitar a construção de um conhecimento local, regional e global, mediante um processo de contextualização, de forma a abolir a fragmentação dos conteúdos expressos nos componentes curriculares;

Criar situações práticas, através do adequado conhecimento do exercício profissional, suas problemáticas e responsabilidades, dando ênfase ao aspecto ético, nelas envolvidas;

Estimular práticas de estudos independentes, visando uma progressiva autonomia profissional e intelectual do aluno. (UNEB, 2017, p. 58).

É importante mencionar que no Plano de Curso são evidenciadas dez habilidades e competências que devem ser desenvolvidas no curso de Licenciatura em Matemática, objetivando formar profissionais com o perfil desejado. Para melhor compreensão, houve o agrupamento dessas habilidades e competências, focando em pontos em comum.

Na Figura 49 estão as habilidades e competências relacionadas ao fazer, como elaborar, criar, planejar e desenvolver situações que priorizem o processo de ensino e aprendizagem.

Figura 49 – Habilidades e Competências do Licenciando em Matemática

Elaborar e analisar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a Educação Básica.
Criar, planejar, realizar, gerir e avaliar situações dos alunos, fazendo uso não apenas do conhecimento específico matemático, como também de temas sociais transversais ao currículo escolar, contextos sociais relevantes para a aprendizagem escolar e especificidades didáticas envolvidas.
Desenvolver a interdisciplinaridade, articulando sua prática enquanto professor de Matemática com as diversas áreas do conhecimento.
Desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, dando mais ênfase aos conceitos do que às técnicas, fórmulas e algoritmos.

Fonte: Plano de Curso do *Campus IX*, Barreiras/BA (UNEB, 2017, p. 61)

Na Figura 50 as habilidades se referem ao ato de conhecer, dominar e perceber conhecimentos pertinentes à prática docente.

Figura 50 – Habilidades e Competências do Licenciando em Matemática

Conhecer e dominar os conteúdos básicos de Matemática que serão objeto da atividade docente, adequando-os às atividades escolares próprias das diferentes etapas e modalidades da Educação básica.
Conhecer os processos de construção de conhecimento matemático próprio da criança e do adolescente.
Perceber a prática docente de Matemática como um espaço de constante recriação.

Fonte: Plano de Curso do *Campus IX*, Barreiras/BA (UNEB, 2017, p. 61)

Por fim, a Figura 51 traz as habilidades relacionadas às capacidades que o licenciando em Matemática deve desenvolver.

Figura 51 – Habilidades e Competências do Licenciando em Matemática

Capacidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema.
Capacidade de aprendizagem continuada e de aquisição e utilização de novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas, sendo sua prática profissional também fonte de conhecimento.
Ser capaz de contextualizar os conteúdos básicos de Matemática, inserindo-os e relacionando-os com a atualidade, considerando, ainda, as dimensões pessoal, social e profissional dos alunos.

Fonte: Plano de Curso do *Campus IX*, Barreiras/BA (UNEB, 2017, p. 61)

Em relação aos conteúdos que devem ser estudados durante o período de formação acadêmica, o documento traz que o currículo do Curso de Licenciatura em Matemática apresenta uma estrutura flexível, possibilitando, assim, a articulação entre os conhecimentos específicos da área com outras e com a realidade em que ele se desenvolve. Estão organizados em quatro Eixos de Formação, esses “compreendendo a lógica de complexidade do conhecimento, frente às dimensões pedagógicas de formação, graduando a complexidade a

partir de níveis, tomando as abordagens de conhecimentos elementares, a níveis mais complexos ou avançados da dimensão profissional” (UNEB, 2017, p. 62).

Os Eixos de Formação são:

- Eixo de Estudos Teóricos da Matemática (ETM);
- Eixo de Formação Docente para o Ensino de Matemática (FDEM);
- Eixo de Instrumentação do Conhecimento e da Produção Matemática (ICM);
- Seminários Temáticos (ST);

O eixo que contempla um número maior de conteúdos, ligados à unidade temática Números, é o ETM:

Nesse eixo os conceitos matemáticos têm um caráter conceitual e histórico, enfatizando as ideias, a formalização, o rigor, a linguagem matemática, suas aplicações e relações com outros saberes, integrando a construção dos conceitos e sua instrumentalização para o ensino, de modo a possibilitar o domínio do conhecimento matemático e o desenvolvimento de condições, experiências e ações no campo profissional. Os componentes que integram esse Eixo abordam a matemática em diversos contextos, refletindo sobre a contribuição dessa Ciência para o desenvolvimento dos diversos campos do conhecimento onde ela se faz necessária. (UNEB, 2017, p. 63).

Os componentes curriculares que integram esse Eixo são: Matemática I, II e III; Desenho Geométrico I; Geometria Descritiva I; Geometria Plana; Geometria Espacial; Geometria Analítica I e II; Lógica; Cálculo I, II, III e IV; Análise Real; Estatística I; Física I, II e III; Álgebra Linear I e II; e Estruturas Algébricas I, II e III. Desses, podemos dizer que alguns componentes não requerem, especificamente, o estudo da unidade temática Números. Dentre eles, podemos citar Desenho Geométrico I; Geometria Descritiva I; Geometria Plana; Geometria Espacial; Geometria Analítica I e II; Lógica; Cálculo I, II, III e IV; Análise Real; Física I, II e III; Álgebra Linear I e II; e Estruturas Algébricas I, II e III.

Seguem, na Figura 52, os componentes curriculares que incluem alguns tópicos que requerem o estudo de Números, com a carga horária e o respectivo semestre de oferta. Posteriormente, apresentar-se-á a ementa e os conteúdos programáticos de cada componente.

Figura 52 – Componentes Curriculares que contemplam o estudo de Números

EIXO	SEMESTRE	COMPONENTE CURRICULAR	CARGA HORÁRIA
Estudos Teóricos da Matemática	1º	Matemática I	75
	2º	Matemática II	75
	3º	Matemática III	75
	4º	Estatística I	75

Fonte: Plano de Curso do *Campus IX*, Barreiras/BA (UNEB, 2017, p. 120)

O componente curricular Matemática I tem como ementa o estudo das noções de conjuntos e de funções polinomial, modular, racional, exponencial e logarítmica. Os conteúdos propostos estão expostos na Figura 53:

Figura 53 – Conteúdos Programáticos de Matemática I

Conjuntos e subconjuntos – Conjuntos. Notação. Conjuntos finitos e infinitos. Igualdade de conjuntos. Conjunto nulo. Subconjuntos. Subconjunto próprio. Conjuntos de conjuntos. Conjunto universal. Conjuntos disjuntos. Diagramas de Venn-Euler. Operações básicas de conjuntos – operações de conjuntos. União. Interseção. Diferença. Complemento. Conjuntos de Números – conjuntos dos Números naturais, inteiros, racionais, irracionais e reais. Números decimais e reais. Desigualdades. Valor absoluto. Intervalos. Conjuntos limitados e ilimitados. Funções – definição de uma função. Representações, operadores, transformações. Funções iguais. Amplitude de uma função. Função biunívoca. Função sobre. Função identidade. Função constante. Função produto. Associatividade dos produtos de funções. Função inversa. Conjunto produto e gráfico de funções – pares ordenados. Conjunto produto. Diagramas coordenados. Gráfico de uma função. Relações – funções de proposições, sentenças abertas. Relações. Relações com conjuntos de pares ordenados. Relações inversas. Relações reflexivas. Relações simétricas. Relações antissimétricas. Relações transitivas. Relações de equivalência. Domínio e amplitude de uma relação. Relações e funções. Funções polinomiais – função linear. Função quadrática. Função modular. Função racional.

Fonte: Plano de Curso do *Campus IX*, Barreiras/BA (UNEB, 2017, p. 123)

A ementa do componente Matemática II consiste no estudo das funções trigonométricas e dos Números complexos. Os conteúdos programáticos estão na Figura 54:

Figura 54 – Conteúdos Programáticos de Matemática II

Função Exponencial: Potência com expoentes inteiros, racionais, irracionais e reais. Radicais; Equações exponenciais; Comparação de potência de mesma base. Função exponencial; Gráfico da função exponencial e Inequações exponenciais. Função Logarítmica: Definição; Propriedades; Sistema de Logaritmos; Propriedades operatórias; Mudança de Base; Funções inversíveis; Função Logarítmica e Aplicação dos Logaritmos. Funções Trigonômicas: Seno, Cosseno e tangente; Relações Trigonômicas; Arco e ângulos; Função seno, cosseno e tangente; Transformações Trigonômicas; Equações Trigonômicas; Inequações trigonométricas; Funções Trigonômicas Inversas e Resolução de Triângulos. Números Complexos: Conjunto dos Números Complexos; Forma Algébrica; Forma Trigonométrica; Potenciação; Radiciação; Equações Binômias e Trinômias.

Fonte: Plano de Curso do *Campus IX*, Barreiras/BA (UNEB, 2017, p. 136)

O componente curricular Matemática III tem a ementa baseada no estudo das progressões, matrizes, determinantes, sistemas lineares, binômio de Newton e análise combinatória. Seu conteúdo programático é apresentado na Figura 55:

Figura 55 – Conteúdos Programáticos de Matemática III

Definição de sequências, Leis de recorrência, classificação de sequências, termo geral de uma PA e de uma PG, soma dos n primeiros termos de uma PG. Definição e operações com matrizes, adição, subtração e multiplicação com matrizes, matriz transposta e determinante. Inversão de matrizes. Definição de Sistema linear, regra de Cramer, regra de Chio, teorema de Binet, escalonamento, substituição, característica de uma matriz. Definições de fatorial, Números binomiais, binômio de Newton, triângulo de Pascal. Princípio da contagem, arranjos, permutações e combinações, conceito de probabilidade e eventos.

Fonte: Plano de Curso do *Campus IX*, Barreiras/BA (UNEB, 2017, p. 145)

Ainda no eixo Estudos Teóricos da Matemática, tem-se o componente de Estatística I, cuja ementa é: apresentação de dados estatísticos; estatística descritiva; usos e abusos da Estatística; amostragem; associação entre variáveis qualitativas; probabilidade; probabilidade condicionada e independente; e distribuições de probabilidade. Esse componente abarca os conteúdos apresentados na Figura 56.

Figura 56 – Conteúdo Programático de Estatística I

O método estatístico e o conjunto de técnicas e fenômenos do universo estatístico. Conceitos básicos e fundamentais da análise estatística, voltada à interpretação dos fenômenos educacionais. Índices, coeficientes e taxas educacionais para análise de desempenho escolar. Conceitos de população e amostra. O método estatístico: definição do problema, planejamento, coleta de dados, apuração dos dados e apresentação dos dados. Arredondamento de Números. Dados absolutos e dados relativos: percentagens ou porcentagens. Índices, coeficientes, taxas. Representação tabular: Distribuição de frequências, elementos de distribuição de frequência; Representação gráfica: gráficos: lineares, barras, colunas, escalas, setoriais, diagramas. Histograma de frequência e polígono de frequência. Relação comparativa entre média, moda e mediana. Uso das medidas de tendência central no contexto educacional. Medidas de dispersão: Amplitude total, desvio médio ou afastamento médio, desvio padrão. Coeficiente de variação. Medidas de assimetria. Medidas de curtose. Modelos de probabilidade: distribuição contínua, e discreta: normal, binomial, Poisson, etc. Interferência estatística: estimação de parâmetros. Calcular intervalos de confiança. Teste de comparação de médias. Teste do qui-quadrado. Correlação e regressão linear.

Fonte: Plano de Curso do *Campus IX*, Barreiras/BA (UNEB, 2017, p. 152)

Além dos componentes já mencionados, o colegiado do curso de Matemática oferece os Componentes de Livre Escolha, apresentados na Figura 57:

Figura 57 – Componentes de livre escolha

Tendências em Educação Matemática	Matemática Atuarial
História da Educação Brasileira	Pesquisa Operacional
Desenho Geométrico II	Filosofia da Matemática
Elementos de Cálculo Numérico	Elementos da Geologia
Variáveis Complexas	Inglês Instrumental
Tópicos de Trigonometria	Pré-Cálculo
Educação Matemática	Raciocínio Lógico através do Jogo de Xadrez
Etnomatemática	Tecnologias no Ensino de Matemática
Tópicos de Matemática Aplicada	Tópicos de Análise Real
Matemática Aplicada à Economia	Introdução a Língua Brasileira de Sinais
Álgebra IV	Modelagem Matemática
Geometria Diferencial	Equações Diferenciais
Estatística II	Elementos da Matemática Financeira
Física IV	Matemática Financeira
Geometria Descritiva II	

Fonte: Plano de Curso do *Campus IX*, Barreiras/BA (UNEB, 2017, p. 184)

Pode-se observar, seguindo o mesmo raciocínio demonstrado com os conteúdos do Eixo de Estudos Teóricos da Matemática (ETM), que os componentes de Livre Escolha, que priorizam Números, são: Elementos de Cálculo Numérico; Tópicos de Matemática Aplicada;

Matemática Aplicada à Economia; Estatística II; Elementos da Matemática Financeira; e Matemática Financeira.

Para cumprir com o planejamento elaborado, o curso de Licenciatura em Matemática tem uma carga horária total que corresponde a 3320 horas; dessas, o ETM tem a seguinte distribuição, segundo a Figura 58:

Figura 58 – Distribuição do Eixo de Estudos Teóricas da Matemática

Eixos de Formação	Semestre								Total
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	
	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH
Estudo Teórico da Matemática -	180	255	195	225	270	195	195	75	1.590

Fonte: Plano de Curso do *Campus IX*, Barreiras/BA (UNEB, 2017, p. 68)

Antes de finalizar esse tópico, faz-se necessário informar que o documento apresentado sofrerá mudanças, visto que o curso de Licenciatura em Matemática da UNEB passará, até o final do ano de 2022, pelo redimensionamento exigido pelos órgãos competentes, adequando-o às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e instituir a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), autorizada pela Resolução CNE/CP n.º 2, de 20 de dezembro de 2019.

Retomando as discussões realizadas, apresentam-se, a seguir, considerações sobre o referencial teórico baseadas nas contribuições dos autores que forneceram suporte para essa pesquisa.

3.7 Considerações Relacionadas ao Referencial Teórico

A sequência dos temas abordados esteve ligada aos estudos realizados durante todo o curso, buscando compreender a formação do professor de Matemática em uma perspectiva voltada para os processos de ensino e aprendizagem.

Para isso, foi preciso estudar o percurso histórico da formação do professor para perceber que a Licenciatura veio anexada ao Bacharelado por volta dos anos 1930, uma vez que, a partir da formação de bacharéis, foi acrescentado um ano para o estudo de disciplinas

da área de educação para a obtenção da Licenciatura (GATTI, 2010), depois da percepção da necessidade de se ter um profissional apto a assumir a sala de aula.

As mudanças e avanços ocorreram gradualmente no decorrer dos tempos e, ainda que o cenário educacional não esteja da forma como é almejada pelos estudiosos e profissionais da área, tem-se a oportunidade de pensar em uma formação inicial que “desenvolva, nos alunos, conhecimentos e habilidades, atitudes e valores que lhes possibilitem, permanentemente, irem construindo seus saberes fazeres docentes, a partir das necessidades e desafios que o ensino, como prática social, lhes coloca no cotidiano” (PIMENTA, 1997, p. 6). A oportunidade mencionada se fundamenta nas possibilidades que a formação inicial pode oferecer.

Acredita-se que uma formação adequada deve se basear no exercício da reflexão, uma vez que “ser reflexivo é uma exigência ao professor que persegue uma melhor postura profissional. Para isso, é preciso reflexão sobre as aulas dadas e uma constante atualização para a formação” (LORENZATO, 2006, p. 127), caso contrário, os erros cometidos durante o exercício da docência poderão se repetir por inúmeras vezes.

A prática da reflexão deve ser principiada durante a formação inicial, a fim de preparar o futuro professor para as mudanças que possam ocorrer, buscando desenvolver competências que convirjam para a melhoria do ensino. Nesse contexto, Ponte (2000, p. 13) defende que “a formação inicial deve proporcionar um conjunto coerente de saberes estruturados de uma forma progressiva, apoiados em atividades de campo e de iniciação à prática profissional, de modo a desenvolver as competências profissionais”.

Dentre as competências profissionais, atribui-se destaque à Competência de Observar com Sentido por, inicialmente, estudar situações vinculadas à Matemática e, sequencialmente, fornecer subsídios que permitem, tanto ao professor quanto ao aluno, desenvolver habilidades para identificar, interpretar e tomar decisões de ações relacionadas a questões complexas no contexto da sala de aula (LLINARES, 2012).

O desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido facilitou o estudo de Tarefas Matemáticas, permitindo a análise, identificação dos níveis de demandas cognitivas exigidas em cada questão e interpretando as resoluções produzidas pelos estudantes do Ensino Fundamental. O suporte teórico produzido pelos estudiosos do tema mostrou a importância de o professor de Matemática adquirir os conhecimentos apresentados nessa pesquisa para realizar planejamentos, levando em consideração a análise prévia das questões encontradas em livros didáticos e outros materiais, buscando sanar as dificuldades de seus alunos e colaborando com os processos de ensino e aprendizagem.

O complemento teórico que consolidou esse estudo foi a exploração da unidade temática Números na BNCC, haja vista que os direcionamentos apresentados no documento ligam os objetos de conhecimentos às suas respectivas habilidades, colaborando para um planejamento que possa, por meio da Competência de Observar com Sentido, determinar a qualidade do ensino da Matemática, considerando a relevância que tem aquilo que os professores observam e também a maneira como interpretam o observado (FERNÁNDEZ; LLINARES; VALLS, 2011).

Ademais, no tópico referente ao estudo da unidade temática Números, criou-se um item para mostrar os componentes contemplados no Plano de Curso adotado pela UNEB no curso de Licenciatura em Matemática, que contempla ou está relacionado a Números, mostrando os objetivos que a instituição pretende alcançar e as habilidades e as competências que o acadêmico deve desenvolver durante sua formação inicial.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, apresenta-se o detalhamento da pesquisa, incluindo definições teóricas sobre as escolhas metodológicas, informando o tipo, instrumentos, abordagem, cenário, universo, percurso e procedimentos da pesquisa. Para maior clareza das informações, contar-se-á com elementos gráficos, incluindo mapa conceitual sobre os tópicos envolvidos na temática Números a fim de facilitar a compreensão do texto.

4.1 Tipo de Pesquisa

Para Demo (2003, p. 19), a metodologia “(...) é uma preocupação instrumental. Trata das formas de se fazer ciência. Cuida dos procedimentos, das ferramentas, dos caminhos”. A partir dessa definição, será apresentada a forma como o presente trabalho foi executado.

Esta pesquisa consiste na discussão, reflexão e análise sobre o desenvolvimento da competência de Observar com Sentido na formação inicial de professores de Matemática. Para isso, foi implementado (desenvolvido, aplicado e avaliado) um experimento com alunos do curso de Licenciatura em Matemática, na Universidade Estadual da Bahia (UNEB), *Campus IX*, na cidade de Barreiras, Bahia. Para tanto, recorreu-se aos direcionamentos de uma pesquisa qualitativa, com enfoque de estudo de caso.

Ludke e André (2011, p. 13) entende por pesquisa qualitativa aquela que “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”. Nessa perspectiva, Denzin e Lincoln (1994) trazem que a palavra “qualitativa” implica uma ênfase em processos e significados que não são examinados nem medidos (sem chegarem a ser medidos) rigorosamente, em termos de quantidade, volume, intensidade ou frequência.

No entanto, há estudiosos que trazem contribuições que perpassam a definição em seu sentido literal. Exemplo disso é utilizar a expressão “investigação qualitativa” como termo genérico para agrupar diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características (BOGDAN; BILKEN, 1994). Essas características ou aspecto característico, segundo Stake (1999), da investigação qualitativa é que direciona os aspectos da investigação para casos ou fenômenos em que as condições contextuais não se conhecem ou não se controlam, visto que a realidade não pode ser descoberta, mas sim interpretada e construída.

O estudo de caso é considerado uma estratégia de investigação, podendo um caso ser

algo bem definido ou concreto, como um indivíduo, um grupo ou uma organização, mas também pode ser algo menos definido ou definido num plano mais abstrato, como decisões, programas, processos de implementação ou mudanças organizacionais (YIN, 1993, 2005; STAKE, 1999; RODRÍGUEZ; FLORES; JIMÉNEZ, 1999).

Outros autores trazem definições que complementam o que fora dito anteriormente. Para tanto, Ponte (2006, p. 1), defende que o estudo de caso:

[...] é caracterizado como incidindo numa entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa ou uma unidade social. Visa conhecer a profundidade o seu “como” e os seus “porquês” fazendo justiça à sua unidade e identidade próprias.

Ressalta-se que, para a aquisição da profundidade do caso, faz-se necessário realizar sucessivas etapas de recolha, análise e interpretação da informação dos métodos qualitativos, com a particularidade de que o propósito da investigação é o estudo intensivo de um ou poucos casos (LATORRE *et al.*, 2003), considerando que a finalidade dos estudos de caso é torná-lo compreensível, a partir da particularização, sem excluir o fato de um estudo de caso poder permitir generalizar para outro caso (STAKE, 1999).

Para Yin (2005), um estudo de caso é uma investigação empírica que perscruta um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Nessa vertente, Stake (1999) adota uma classificação com base nos objetivos que os investigadores têm em relação à metodologia de estudo de caso, que são intrínsecos, instrumentais ou coletivos. Na pesquisa em questão, identifica-se o estudo de caso intrínseco, por ter o interesse da investigação incidindo sobre um caso particular, que é o desenvolvimento da competência de Observar com Sentido.

Além de ser um estudo de caso intrínseco, pode ser considerado, segundo a classificação de Yin (1993), como descritivo, por buscar representar a descrição completa de um fenômeno inserido no seu contexto. Ademais, difere-se do estudo exploratório, que tem como finalidade definir as questões ou hipóteses para uma investigação posterior; e do explanatório, que procura informações que possibilitem o estabelecimento de relações de causa-efeito.

É importante salientar que a presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética, na plataforma Brasil, com o número CAAE 98663018.9.0000.5349.

A seguir, apresenta-se o cenário da pesquisa, pois este teve que ser delineado para o

desenvolvimento do experimento com os estudantes, sendo necessário um planejamento detalhado e organizado das ações a serem desenvolvidas no experimento, que foi realizado por um período de tempo considerado significativo, para que fosse possível uma análise aprofundada dos fatos e dos dados coletados, possibilitando evidenciar os aspectos significativos no desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido, com os estudantes envolvidos no experimento.

4.2 Instrumentos de Coleta de Dados

Durante todo o percurso, foram feitas observações utilizando os sentidos na obtenção de determinados aspectos (LAKATOS; MARCONI, 2018), assim como questionários, que são definidos por Gil (1999, p. 128) 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 de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”. Recorreu-se, ainda, a diálogos e gravações, buscando coletar dados que evidenciassem ou não o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido.

4.3 Cenário e Universo de Pesquisa

A pesquisa aconteceu na cidade de Barreiras, localizada no Oeste da Bahia, distante aproximadamente 870 km da capital do estado. O universo de pesquisa contemplou, no primeiro momento, os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática do *Campus IX* da Universidade do Estado da Bahia, matriculados no componente curricular Laboratório do Ensino de Matemática, alcançando, posteriormente, acadêmicos da Universidade do mesmo curso, porém matriculados em diferentes semestres, e professores da Educação Básica por meio de um curso de extensão ofertado para a comunidade. A escolha da Universidade foi atribuída ao fato de a pesquisadora estar atuando na referida instituição como professora e da instituição ser a pioneira no curso de Licenciatura em Matemática da cidade de Barreiras/BA, cuja representação, em mapa, está na Figura 59, a seguir:

Figura 59 – Mapa da cidade de Barreiras/Bahia



Fonte: Google Imagens (2021)

Barreiras exerce um importante papel na região por ser a maior cidade dos arredores, com uma população estimada em 157 638 pessoas¹¹ e ter uma economia voltada para o agronegócio. Segundo Mondardo (2010, p. 274), “Barreiras se caracteriza como o centro financeiro, comercial e gestor do agronegócio”. Além disso, atende 14 municípios por meio de sua economia, educação e saúde. É considerado, atualmente, um polo universitário que tem como primeira instituição de nível superior pública a Universidade do Estado da Bahia, exibida na Figura 60.

Figura 60 – Foto da fachada da Universidade do Estado da Bahia, *Campus IX*

Fonte: UNEB (2021)¹²

¹¹ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/barreiras/panorama>. Acesso em: 21 jun. 2019.

¹² UNIVERSIDADE ESTADUAL DA BAHIA (UNEB). Disponível em: <https://portal.uneb.br/barreiras/>. Acesso em: 31 jun. 2019.

Segundo informações retiradas de seu site oficial¹³, a UNEB é a maior instituição pública de educação superior da Bahia. Fundada em 1983 e mantida pelo Governo do Estado, por intermédio da Secretaria da Educação (SEC), constitui-se em uma entidade autárquica, presente em 19 territórios de identidade da Bahia, possuindo 29 departamentos instalados em 24 *campi*: um sediado na capital do estado, onde se localiza a administração central da instituição, e os demais distribuídos em 23 importantes municípios baianos de médio e grande porte.

O *Campus IX* da UNEB está localizado na BR-242, Km 04, Loteamento Flamengo, em Barreiras e conta com o Departamento de Ciências Humanas (DCH). Foi o nono a ser implantado pela instituição para o cumprimento da missão de produzir, difundir, socializar e aplicar o conhecimento nas diversas áreas do saber.

Devido às circunstâncias do ano de 2020, com a suspensão das aulas presenciais em função da Pandemia da covid-19, para a coleta de dados na etapa 2 (formação inicial) recorreu-se a um curso de extensão, realizado de forma remota, que alcançou pessoas fora do universo de pesquisa. Porém, as análises foram realizadas com os estudantes que participaram dos dois momentos do experimento.

4.3 Percurso

A proposta deste estudo foi trabalhar com experimentos matemáticos por meio do planejamento, análise e adaptação de atividades didáticas, tendo como base o desenvolvimento de competências referentes à unidade temática Números, conforme as indicações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), e da análise e classificação de atividades do livro didático utilizado nas escolas municipais da cidade de Barreiras, anos finais do Ensino Fundamental.

Buscou-se, por meio dos experimentos realizados com estudantes de Licenciatura em Matemática, identificar ações que possibilitassem o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido, de maneira que os estudantes participantes dos experimentos percebessem a importância de tal competência na vida profissional futura.

Com o propósito de alcançar a concretização do experimento, houve um planejamento de ações que teve início no ano de 2019, oportunizando aos acadêmicos matriculados no componente curricular ‘Laboratório do Ensino de Matemática’ a terem o primeiro contato

¹³ UNIVERSIDADE ESTADUAL DA BAHIA (UNEB). Disponível em: <https://portal.uneb.br/a-uneb/>. Acesso em: 31 jun. 2019.

com textos referentes a tarefas matemáticas e níveis de demandas cognitivas. Os estudos aconteceram durante todo o semestre, fornecendo subsídios para a análise do livro didático adotado pelo município de Barreiras no referido período e incluíram, também, estudos relativos à BNCC, mais precisamente às Competências voltadas para a Matemática e à unidade temática Números para os anos finais do Ensino Fundamental.

Na sequência, buscando potencializar os conhecimentos adquiridos pelos acadêmicos, foi proposta a exploração de sequências didáticas no *Sistema Integrado de Enseñanza Aprendizaje* (SIENA), disponibilizada pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), para que se pudessem observar as sequências didáticas contidas na plataforma e, posteriormente, elaborar novas sequências com a temática de estudo. O produto final dessa experiência foi a elaboração de um vídeo contendo uma sequência explicativa referente à temática Números.

Estava previsto que, após a leitura, discussão e análise do livro didático, os acadêmicos envolvidos na pesquisa deveriam elaborar tarefas matemáticas observando os níveis de demandas cognitivas para serem resolvidas por estudantes do Ensino Fundamental II, em escolas municipais, considerando que o planejamento é um meio para articular os conteúdos, de modo a alcançar os seus objetivos de ensino (STEIN *et al.*, 2009). No entanto, a ideia inicial expressa no projeto não prevaleceu devido a um fator inesperado que sobreveio à população mundial, impedindo, entre outras coisas, que as escolas continuassem suas aulas presenciais. O advento da covid-19 esteve presente durante todo o ano de 2020, a partir do mês de março.

Apesar das consequências provenientes da pandemia, como a suspensão de aulas presenciais, houve a necessidade de prosseguir com a pesquisa. Para isso, foi necessário alterar o planejamento inicial, visto que os estudos tiveram início no ano de 2018, com a seleção e leitura de artigos, dissertações, teses e livros sobre o tema explorado, com o propósito de adquirir conhecimentos em relação ao assunto. Em 2019, foram planejadas, no início do semestre 2019.1, ações que foram executadas na sequência.

No ano de 2020, com a pandemia em alta e apenas ofertas de *lives*, foi planejado um curso de extensão com carga horária de 120h, com o tema “Planejamento de Tarefas Matemáticas durante a pandemia: discussões e reflexões sobre a importância da formação inicial priorizando o desenvolvimento cognitivo, intelectual e social do indivíduo”.

O curso teve como objetivo geral ‘Desenvolver tarefas matemáticas durante a pandemia, buscando discutir e refletir sobre sua importância na formação inicial do professor de Matemática’, e quatro objetivos específicos, que foram: i) Instigar reflexões durante as discussões sobre textos ligados ao tema proposto; ii) Pesquisar e selecionar atividades

matemáticas em livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental; iii) Refletir sobre a importância de tarefas matemáticas, observando os níveis de demandas cognitivas; iv) Discutir sobre a importância da continuação de estudos durante a pandemia.

A escolha do formato aconteceu mediante fatores como a impossibilidade de ter encontros presenciais, a demora em iniciar o semestre na UNEB, a necessidade de continuar com os estudos sobre o tema, ponderando que a formação do discente não deve ser pausada e, ainda, o fato de a extensão universitária ser um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político, que promove a interação transformadora entre Universidade e outros setores da sociedade (FORPROEX, 2012).

Antes de dar início o projeto, foi necessário inscrevê-lo no Sistema Integrado de Planejamento (SIP) e submetê-lo no Sistema de Pró-Reitoria de Extensão (SISPROEX), ambos da UNEB. Após sua homologação, foram criados um convite e um *link* para a inscrição, dando oportunidade a todos os acadêmicos da Universidade e membros da sociedade inscrever-se.

Mesmo iniciando a pesquisa com acadêmicos matriculados em um componente curricular específico por meio de aulas presenciais e, posteriormente, ampliando o número de participantes através do curso de extensão com encontros remotos, considerou-se a análise dos dados coletados em todas as etapas.

Para o replanejamento das atividades, foram propostas, antecipadamente, discussões e reflexões sobre os acontecimentos ocorridos no ambiente de aplicação do experimento, com foco nas observações e interpretações efetivadas, a fim de oportunizar os futuros professores a desenvolverem a Competência de Observar com Sentido. Durante todo o percurso, buscou-se, com êxito, por informações que contribuíssem para a concretização de ações que pudessem responder ao problema de pesquisa e alcançar o objetivo geral. Tais ações foram:

1. Levantamento dos trabalhos de dissertação, teses e artigos com a temática de pesquisa, envolvendo as palavras-chave: Formação Inicial de Professores de Matemática; Números nos anos finais do Ensino Fundamental; e Competência de Observar com Sentido.

2. Estudo do referencial com as seguintes temáticas: Percurso Histórico da Formação de Professor; Formação Inicial de Professores de Matemática; Competências em diferentes contextos, assim como as Competências dos Professores de Matemática e a Competência de Observar com Sentido; Tarefas Matemáticas; o estudo da unidade temática Números na BNCC; e o Plano de Curso de Licenciatura em Matemática do *Campus IX*, Barreiras/BA.

3. Planejamento do experimento de formação inicial com estudantes de Licenciatura em Matemática da UNEB/Barreiras. O planejamento envolveu duas etapas: a primeira

consistiu em estudos sobre Tarefas Matemáticas e níveis de demandas cognitivas, com posterior análise do livro didático adotado pelo município de Barreiras/BA; e a segunda, em retomada e ampliação das discussões sobre os temas estudados no ano anterior, por meio de um curso de extensão para a realização do experimento.

3.1. No ano de 2019, no primeiro semestre, com os estudantes matriculados na disciplina de Laboratório do Ensino de Matemática, foi realizada a primeira etapa do experimento de formação inicial com as ações de estudos, discussões e reflexões sobre Tarefas Matemáticas e níveis de demandas cognitivas. Posteriormente, com a análise do livro didático do 6º ano, vigente no período, e estudo de sequências didáticas no SIENA.

3.1.1. Coleta de dados na Etapa 1: análise de tarefas contidas no livro didático do 6º ano com a temática Números, considerando os níveis de demandas cognitivas envolvidos em cada questão; desenvolvimento e gravação de um vídeo contendo uma sequência explicativa de um conteúdo relacionado a mesma temática, tomando como referência os estudos realizados no SIENA e, em seguida, individualmente, fez-se um breve relato sobre a experiência vivenciada.

3.2. No ano de 2020, no segundo semestre, com a participação de cinco acadêmicos que participaram do experimento iniciado em 2019 e outros 17 participantes, foi realizada a Etapa 2, por meio de um curso de extensão denominado “Planejamento de Tarefas Matemáticas observando os níveis de demandas cognitivas”.

3.2.1. Coleta de dados na Etapa 2: durante o curso de extensão, após estudar, discutir e refletir sobre os textos selecionados, foi feita a análise de tarefas matemáticas extraídas de livros didáticos, incluindo o livro adotado pelo município no ano de 2020, além de questões retiradas da internet. A partir desses pressupostos, os participantes do curso elaboraram sequências didáticas, observando os níveis de demandas cognitivas, que foram resolvidas pelo estudante do Ensino Fundamental convidado de cada participante.

4. Análise dos dados coletados e organização dos possíveis resultados sobre as evidências do desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido com os estudantes envolvidos nas duas etapas do experimento de formação inicial.

É importante ressaltar que no semestre de 2019.2 houve uma pausa nos estudos com os acadêmicos mencionados anteriormente, por estarem matriculados em componentes diferentes dos quais a pesquisadora atuava à época. No entanto, a pesquisa em relação à busca por aprofundamentos teóricos que iriam subsidiar as ações que deram forma à segunda parte do experimento prosseguiu.

No semestre de 2020.1 as aulas presenciais estavam previstas para iniciarem no mês de março, mas, devido à pandemia, não começaram. Tal situação se estendeu por todo o ano, sem haver retorno previsto das aulas presenciais no ano de 2020.

4.4 Experimento com Formação Inicial

No ano de 2019 foram trabalhados textos sobre tarefas matemáticas, níveis de demandas cognitivas e competências matemáticas encontradas na BNCC com 12 acadêmicos do curso de Licenciatura da UNEB que estavam matriculados, no período, no componente curricular Laboratório do Ensino de Matemática. Após discussões e reflexões sobre os assuntos estudados, foi feita a análise do livro didático, adotado pelo município, de capítulos relacionados à unidade temática Números de cada ano/série dos anos finais do Ensino Fundamental.

As atividades tiveram prosseguimento com o estudo de sequências didáticas no SIENA. No entanto, com as eventualidades que surgiram em 2020 e sem previsão para o retorno das atividades presenciais, foi preciso fazer um replanejamento das ações para a execução do experimento. Segue, na Figura 61, uma sequência das ações efetivadas antes da pandemia.

Figura 61 – Resumo de ações



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

A pandemia representou um divisor de águas, exigindo, para a realização do experimento, uma solução que fosse ao encontro dos objetivos delineados. Nesse caso, a solução encontrada foi a oferta de um curso de extensão que alcançasse os acadêmicos que já

tinham conhecimentos prévios relacionados à temática em questão. O procedimento inicial foi a inscrição do curso de extensão no SIP e no SISPROEX. Depois da homologação, houve a divulgação e efetivação das matrículas.

Antes do detalhamento das ações inerentes ao curso de extensão, seguem, na Figura 62, as Etapas 1 e 2 do experimento.

Figura 62 – Etapas 1 e 2 do experimento

EXPERIMENTO						
Semestre 2019.1 – Aulas Presenciais						
ETAPAS	1º	2º	3º	4º	-	-
ETAPA 1	Estudos sobre Competências – BNCC	Análise do Livro didático vigente no ano de 2019	Exploração do SIENA	Elaboração e gravação de uma sequência didática	-	-
	Estudos sobre Tarefas Matemáticas	-	-	-	-	-
	Estudos sobre níveis de demandas cognitivas	-	-	-	-	-
Semestre 2020.2 – Curso de Extensão						
ETAPAS	1º	2º	3º	4º	5º	6º
ETAPA 2	Estudos sobre Tarefas Matemáticas	Análise de livros didáticos e questões extraídas da internet	Elaboração de uma sequência didática com a temática Números	Coleta e análise dos dados	Intervenção e aplicação de novas tarefas	Análise de dados
	Estudos sobre níveis de demandas cognitivas	-	-	-	-	-
	Estudos sobre a Competência de Observar com Sentido	-	-	-	-	-

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

O número de inscritos do curso de extensão foi surpreendente, se comparado à quantidade reduzida de licenciandos participantes das *lives* ofertadas, com temas voltados para o curso de Licenciatura em Matemática da UNEB, *Campus IX*, na mesma época.

No Cronograma estava previsto para ocorrer um encontro semanal, mas no primeiro encontro ficou combinado que, nas semanas seguintes, seriam dois encontros, com o intuito de agilizar as ações, aproveitando-se do fato de estarem em casa por recomendação das autoridades competentes. O meio utilizado para os encontros *on-line* foi a plataforma digital

Zoom, por ser um aplicativo multiplataformas que serve para fazer videochamadas e conferências *on-line*.

No primeiro encontro do curso de extensão foram estabelecidos critérios que contribuíram para o bom andamento do experimento. Foram eles:

- Para receber o certificado, o acadêmico teria que ter 75% de frequência;
- Os textos selecionados deveriam ser lidos em casa para posterior discussão coletiva;
- Os últimos dez minutos finais de cada encontro seriam destinados para relatarmos, manuscritamente, os saberes compartilhados, dúvidas e sugestões;
- O produto final do curso seria um relatório, discorrendo sobre o experimento que iriam realizar com os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.
- O aluno do Ensino Fundamental convidado deveria morar próximo à casa do acadêmico, a fim de cumprir com as normas de segurança estabelecidas pelas autoridades locais e evitar o trânsito pela cidade.

Como dito anteriormente, o experimento teve como base os conteúdos relacionados à temática Números, com análise e seleção prévia de questões, contemplando os quatro níveis de demandas cognitivas. Cada acadêmico, depois de analisar o livro didático, escolheria a temática que iria trabalhar, observando os itens que julgava de maior importância para ser explorado. Com as questões definidas, deveriam colocar em cada uma, respectivamente, respostas aos seguintes questionamentos:

- Quais os conteúdos o aluno deve saber para resolver a questão?
- Que estratégias mentais ele vai utilizar para resolver essa questão?
- Em caso de erro: por que errou a questão?
- O que devo ensinar para que ele possa resolver a questão de forma correta?

Tendo os dados coletados a partir da correção das tarefas, o próximo passo seria intervir, sanando as dificuldades observadas, caso fossem detectadas, ou explorando questões de um conteúdo diferente do primeiro, mas ainda contemplando a temática Números, caso o aluno não manifestasse nenhuma dificuldade ao responder a primeira tarefa. Depois da intervenção, os acadêmicos selecionariam novas tarefas, utilizando os mesmos critérios e níveis de demandas cognitivas, para serem resolvidas pelo mesmo aluno que solucionou as questões anteriores.

Todos os procedimentos adotados se fizeram necessários para a composição do experimento que buscou desenvolver, no acadêmico, a Competência de Observar com

Sentido, visto que o desenvolvimento dessa competência exige a mobilização de diferentes conhecimentos em situações em que o professor deve tomar decisões provenientes de questionamentos relacionados ao ensinar os conteúdos matemáticos (LLINARES, 2013; SÁNCHEZ-MATAMOROS; FERNÁNDEZ; LLINARES, 2015).

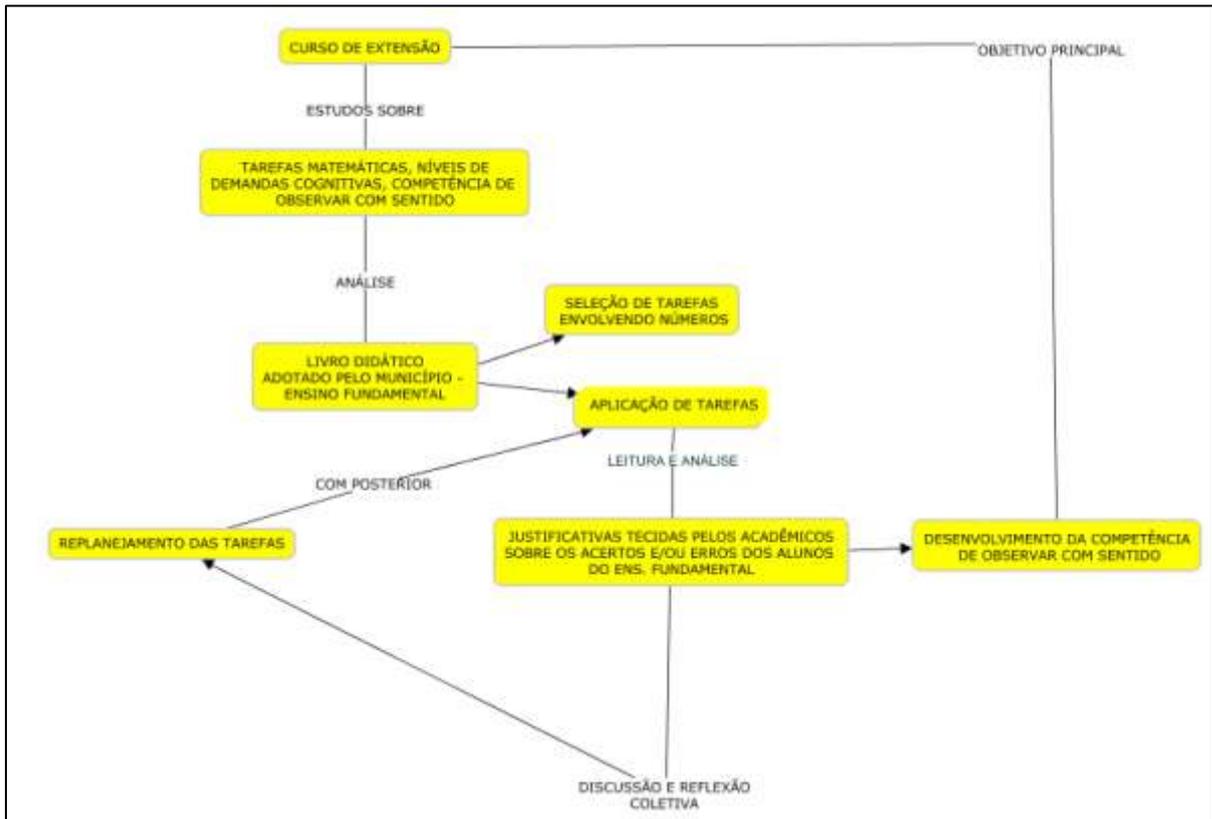
É importante destacar que os procedimentos a serem realizados foram programados e planejados a partir dos resultados obtidos em sala de aula, uma vez que, como afirma Cunha, Oliveira e Ponte (1995, p. 1):

[...] a realização de atividades de investigação na aula de matemática são importantes porque elas: (a) constituem uma parte essencial da experiência matemática e, por isso, permitem uma visão mais completa desta ciência; (b) estimulam o envolvimento dos alunos, necessário a uma aprendizagem significativa; [...] (c) podem ser trabalhadas por alunos de ciclos diferentes, a níveis de desenvolvimento também diferentes; e (d) potenciam um modo de pensamento holístico (ao relacionarem muitos tópicos), essencial ao raciocínio matemático.

Para fins de explanação, será utilizado o termo “participante”, para os acadêmicos ou profissionais da área de educação que participaram da pesquisa, e “estudante”, para os alunos do Ensino Fundamental.

Segue, na Figura 63, um mapa conceitual com o resumo dos procedimentos da pesquisa, considerando que “os mapas conceituais são instrumentos que podem levar a profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender” (MOREIRA, 1997, p. 2).

Figura 63 – Mapa conceitual com procedimentos da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Para a coleta de dados, foram considerados, inicialmente, os três grandes métodos defendidos por Bassegy (2003) nos estudos de caso: fazer perguntas (e ouvir atentamente), observar eventos (e prestar atenção no que acontece) e ler documentos. De forma paralela, foram utilizados como instrumentos de coleta de dados questionários com questões envolvendo a unidade temática Números, vídeos gravados, relatos e observações durante o desenvolvimento do experimento com os estudantes, por entender que isso auxiliaria dirigir o pesquisador para a compreensão do caso (STAKE, 1995).

A análise de dados aconteceu por intermédio de indícios do desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido, considerando todas as etapas vivenciadas durante o experimento, por ser caracterizada como identificar, interpretar e tomar decisões de ações no ensino (LLINARES, 2012). A competência ‘identificar’ foi desenvolvida pelo acadêmico no ato da seleção das tarefas e quando analisou a resolução das questões, identificando acertos, erros e saberes utilizados. A competência ‘interpretar’ aconteceu durante a busca pelo entendimento das estratégias utilizadas pelo estudante na resolução, e a competência ‘tomar decisões de ações’ foi desenvolvida na escolha do acadêmico por metodologias que

viabilizaram o ensino do conteúdo que julgou necessário para o estudante entender e acertar o item.

Devido ao grande número de informações e à diversidade destas, recorreu-se ao processo de categorização, que deve ser entendido, em sua essência, como um processo de redução dos dados ou como um procedimento de agrupar dados, considerando a parte comum existente entre eles (MORAES, 1999). Assim, para a escolha das categorias, foram ponderadas qualidades como exclusão mútua – cada elemento só pode existir em uma categoria; homogeneidade – para definir uma categoria, é preciso haver só uma dimensão na análise (BARDIN, 2011).

A escolha das categorias foi atrelada à busca do desenvolvimento das habilidades inerentes à Competência de Observar com Sentido, que é observar, interpretar e tomar decisões de ações (LLINARES, 2011). Assim, foram divididas da seguinte forma:

- Categoria 1 – Análise coletiva do livro didático das escolas municipais da cidade de Barreiras/BA, em vigência no ano de 2019;
- Categoria 2 – Descrições e relatos dos acadêmicos sobre a experiência vivenciada no SIENA;
- Categoria 3 – Observações relacionadas ao contexto de ensino para a aprendizagem matemática do aluno;
- Categoria 4 – Planejamento de tarefas;
- Categoria 5 – Aplicação de tarefas;
- Categoria 6 – Análise e interpretação de respostas;
- Categoria 7 – Posicionamentos diante da realização do experimento.

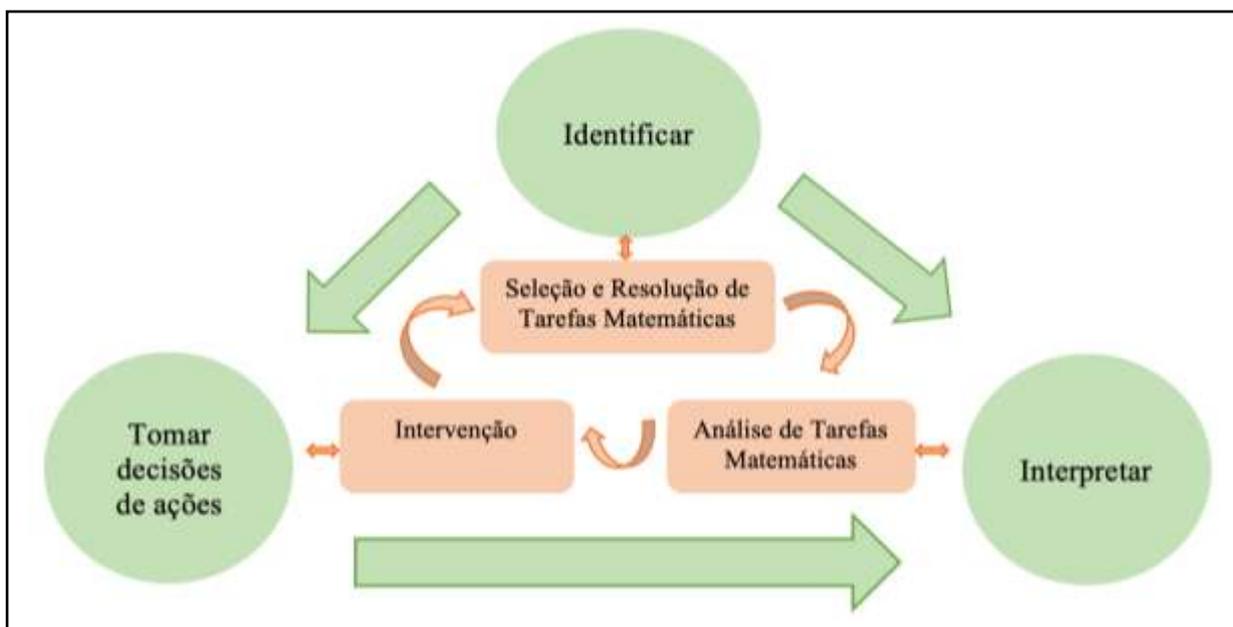
Para a exposição dos dados relativos às categorias, serão utilizadas formas diferentes de apresentação. As categorias 1 e 2 aparecerão no formato de texto, levando em consideração as figuras e questionamentos feitos durante as atividades, enquanto as categorias 3, 4, 5, 6 e 7 estarão organizadas em quadros, devido à quantidade maior de informações provenientes do número de participantes e ao entendimento de que o formato fechado com linhas horizontais e verticais possa parecer, visualmente, mais organizado e compreensível.

Os dados da Categoria 1 foram recolhidos de forma coletiva, e os resultados refletem isso. No entanto, na Categoria 2 os acadêmicos, no primeiro momento da atividade, formaram duplas para prepararem a sequência didática e, posteriormente, cada um se expressou manuscritamente acerca das contribuições que obtiveram. Com isso, na Categoria 2 os dados apresentados na análise estarão relacionados à nomenclatura acadêmico 1, 2, 3 etc. Devido às similaridades quanto aos procedimentos adotados na construção dos vídeos, na análise, serão

detalhados os vídeos dos acadêmicos 1 e 2 – Números Decimais; 5 e 6 – MMC e MDC; 9 e 10 – Potenciação.

Para melhor compreensão, segue na Figura 64 a demonstração da Competência de Observar com Sentido, atrelada às ações realizadas durante o experimento.

Figura 64 – Demonstração prática da Competência de Observar de Sentido



Fonte: Baseada na adaptação de Jacobs, Lamb e Philipp (2010)

Por meio das ações realizadas, foi possível alcançar os objetivos planejados, uma vez que a compreensão e saberes envolvidos no experimento permitem que o professor de Matemática explore os conteúdos matemáticos, buscando desenvolver, no aluno, a Competência de Observar com Sentido.

5 ANÁLISE DE DADOS

A coleta de dados obedeceu ao planejamento previamente organizado, agrupando as atividades executadas em duas etapas. Na primeira, aconteceram os estudos sobre tarefas matemáticas e níveis de demandas cognitivas, que forneceram suporte para a análise do livro didático adotado pelo município, bem como o estudo de sequências didáticas no SIENA, no período de 2019. Na segunda etapa, houve a oferta e a execução do curso de extensão. Ressalta-se que, durante toda a pesquisa, foram consideradas as orientações da BNCC para a unidade temática Números.

5.1 Dados Relacionados à Primeira Etapa da Pesquisa

Os estudos sobre Tarefas Matemáticas e níveis de demandas cognitivas forneceram aos acadêmicos subsídios que os ajudaram a analisar o livro didático adotado pelo município e, posteriormente, o trabalho com o estudo das sequências didáticas. Foram analisadas as tarefas encontradas no capítulo de Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com Números Naturais, do livro didático de Bianchini (2015), Matemática Bianchini do 6º ano do Ensino Fundamental, que tinha uma sequência de dez questões no total.

O livro citado era utilizado por todas as escolas municipais de Barreiras/BA. A escolha aconteceu por intermédio da Secretaria Municipal de Educação e os critérios adotados para essa unificação não são de conhecimento da pesquisadora.

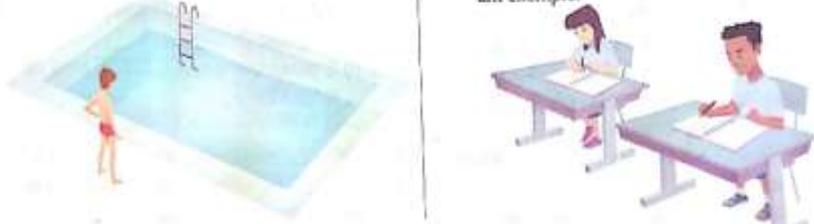
A análise do livro didático ocorreu de forma coletiva, mas deu-se às duplas a oportunidade de analisarem antecipadamente as questões, a fim de propiciar um debate argumentativo que corroborasse o alcance da compreensão do assunto proposto. A proposta foi realizada com êxito e, depois de chegar a um consenso, tem-se o resultado da análise coletiva do livro didático (Categoria 1), apresentando as atividades com suas respectivas classificações, conforme Figura 65.

Figura 65 – Questões 1 e 2

EXERCÍCIOS PROPOSTOS FAÇA AS ATIVIDADES NO CADERNO

1 Uma piscina está com 35.750 litros de água. Colocando-se outros 12.250 litros, ela ficará cheia. Quantos litros de água cabem nessa piscina?

2 Dados dois números naturais, em que um é menor que 3 e o outro é menor que 5, é possível a soma deles ser 6? Justifique sua resposta com um exemplo.



Fonte: Bianchini (2015, p. 31)

As Questões 1 e 2 requerem baixo nível de demanda cognitiva, na categoria de Procedimento sem conexão com significados. A Questão 1 é considerada algorítmica, de modo que o uso do procedimento de uma instrução prévia, experiência, ou localização da questão está evidente. A Questão 2 requer uma demanda cognitiva limitada para uma conclusão bem-sucedida, existindo uma pequena ambiguidade sobre o que necessita ser feito e como fazê-lo (STEIN *et al.*, 2009).

Na Figura 66 consta a atividade proposta nas Questões 3 e 4.

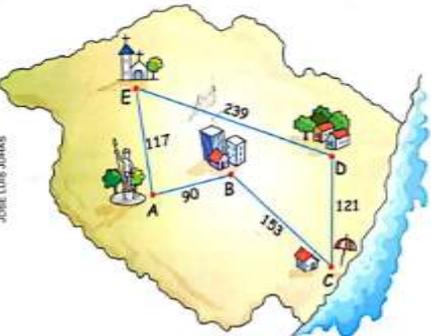
Figura 66 – Questões 3 e 4

3 Segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2014, o estado do Maranhão, sem considerar a capital, São Luís, tinha 5.786.687 habitantes. Quantos habitantes tinha todo o estado do Maranhão, se São Luís tinha 1.064.197 habitantes?



Vista aérea da Lagoa Jansen em São Luís, MA. (Foto de 2013)

4 No mapa reproduzido abaixo, está representada a distância rodoviária, em quilômetros, entre as cidades A, B, C, D e E.



Quantos quilômetros percorre um automóvel que:

- vai de A até D passando por B e C?
- vai de A até D passando por E?
- vai de A até D passando por B e voltando até C?
- vai de B até E passando por D?

Fonte: Bianchini (2015, p. 32)

É possível identificar que as Questões 3 e 4 requerem, também, baixo nível de demanda cognitiva na categoria de Procedimento sem conexão com significados, por serem, ambas, algorítmicas. A resolução demanda uma instrução prévia, experiência ou localização da questão e também da categoria de Memorização, uma vez que não são ambíguas: é um exercício que envolve uma reprodução exata do material visto previamente; o que precisa ser reproduzido está claro e diretamente apresentado (STEIN *et al.*, 2009). Seguem, na Figura 67, as Questões 5, 6 e 7.

Figura 67 – Questões 5, 6 e 7

5 É possível que a soma de dois números naturais maiores que 3 seja 7? Justifique sua resposta.

6 Durante a decisão de um campeonato de futebol, foram realizadas duas partidas. Na primeira, o público pagante foi de 54.321 pessoas, e o não pagante, de 3.895 pessoas. Na segunda partida, a quantidade de pessoas aumentou: os pagantes foram 63.247 pessoas, e os não pagantes, 5.894 pessoas. Use uma calculadora para responder às questões a seguir.

a) Quantas pessoas compareceram à primeira partida? E à segunda?

b) Qual o total de pessoas que assistiram a esses jogos?

7 A tartaruga Tata foi visitar uma amiga. Andou 3 quilômetros no primeiro dia. Em cada um dos dias seguintes, andou 2 quilômetros a mais do que havia andado no dia anterior. Assim, Tata levou 4 dias para chegar. Descubra a distância, em quilômetros, que Tata percorreu para chegar à casa de sua amiga.

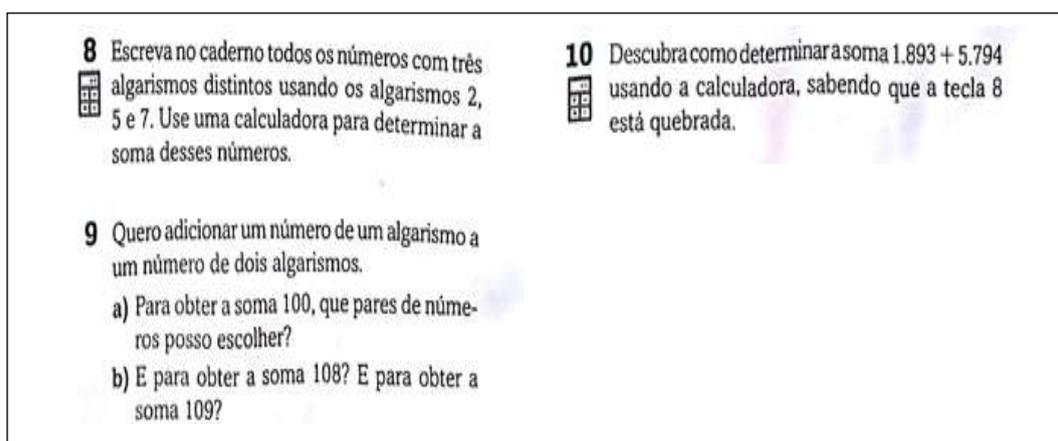


Fonte: Bianchini (2015, p. 32)

As Questões 5, 6 e 7, como as anteriores, exigem baixo nível de demanda cognitiva. Pertencem à categoria de Memorização, por envolverem a reprodução dos fatos aprendidos previamente, e de Procedimento sem conexão com significados. Isso porque requerem uma demanda cognitiva limitada para uma conclusão bem-sucedida e existe pequena ambiguidade sobre o que necessita ser feito e como fazê-lo. A Questão 5 inclui, também, explicações que focam unicamente na descrição do Procedimento que foi usado (STEIN *et al.*, 2009).

Finaliza-se a exposição dos exercícios propostos com as Questões 8, 9 e 10, mostradas na Figura 68:

Figura 68 – Questões 8, 9 e 10



Fonte: Bianchini (2015, p. 32)

Essas últimas questões apresentadas se diferem entre si. A Questão 8 requer baixo nível de demanda na categoria Memorização, uma vez que envolve a reprodução dos fatos aprendidos previamente; enquanto as Questões 9 e 10 requerem um elevado nível de demanda cognitiva na categoria de Procedimentos com conexão com significados, isso porque exigem a atenção dos alunos sobre o uso de procedimentos, a fim de desenvolverem mais profundamente os níveis de entendimento dos conceitos e ideias matemáticas (STEIN *et al.*, 2009).

Concluída a análise das questões contidas no livro didático referentes à unidade temática Números, o passo seguinte foi o estudo e elaboração de sequências didáticas, tendo como exemplos as sequências encontradas no SIENA. Entende-se sequência didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (ZABALA; ARNAU, 2010, p. 18). Os discentes podiam escolher dentro da unidade temática Números um conteúdo para ser explorado, produzindo, na sequência, um vídeo como produto final.

A seguir, será exibida uma descrição da atividade pertinente à Categoria 2, realizada com base no SIENA, identificando as equipes com o vocábulo “acadêmico”, acompanhado de algarismos indo-arábicos. Vale informar que aquelas que não utilizaram imagens ilustrativas ou personagens durante a apresentação da sequência didática empregaram suas próprias imagens, visto que eles mesmos estiveram presentes.

Os acadêmicos 1 e 2 exploraram as operações com números decimais. Para isso, utilizaram imagens de dois adolescentes e recursos de resolução de cálculo de adição e multiplicação (*Photomath*). Os acadêmicos 3 e 4 trabalharam com Conjuntos Numéricos:

números naturais e números inteiros. Eles apresentaram o conteúdo, explicando o assunto e usando o cursor do computador para destacar e identificar partes do *slide*. Os acadêmicos 5 e 6 mostraram o MDC e MMC sendo calculados de diferentes maneiras. Os acadêmicos 7 e 8 exploraram Radiciação, adotando duas bonecas para explicar uma questão sobre área, depois trouxeram o conteúdo de Radiciação com exemplos. Os acadêmicos 9 e 10 trabalharam com Potenciação. As duas estiveram juntas durante a apresentação do assunto, no entanto não interagiram entre si. Por fim, os acadêmicos 11 e 12 exploraram o conteúdo de Ângulos.

Os vídeos produzidos pelos acadêmicos evidenciaram o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido, quando estudaram o material, identificando a forma como uma sequência deve ser produzida, interpretando o material pesquisado para selecionar o que iria utilizar e, posteriormente, decidindo as ações que seriam colocadas em prática na produção do material que seria elaborado. Acredita-se que esse tipo de atividade oferece a possibilidade de desenvolver a capacidade de ensinar Matemática pela compreensão, via estudante, do que ele está aprendendo (FERNÁNDEZ; LLINARES; VALLS, 2011).

Em todas as sequências, buscou-se alcançar o desenvolvimento da habilidade proposta pela BNCC para o estudo do objeto de conhecimento operações com Números Naturais “(EF06MA03) - Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com Números Naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos, com e sem uso de calculadora” (BRASIL, 2017).

Faz-se necessário acrescentar que a opção de escolha de uma plataforma para estudar sequências didáticas surgiu do interesse de compreender a ordem sequencial que deve ser planejada, a fim de explorar os conteúdos de frações e números decimais. Muitas vezes, a falta de estudos ou de pesquisas na área de atuação impulsiona o professor a seguir o livro didático da forma como está, obedecendo à ordem de conteúdos propostas nos livros sem uma reflexão mais aprofundada.

Espera-se que a proposição de um recurso didático tecnológico instigue o aluno a querer explorá-lo, visto que as tecnologias têm ocupado um espaço cada vez mais significativo no mundo contemporâneo. Buscar alternativas que favoreçam o ensino do conteúdo só reforça a fala de Lorenzato (2006, p. 23) de que “a atuação do professor é determinante para o sucesso ou fracasso escolar”. Não obstante, há uma série de fatores que devem ser considerados e o professor tem um papel relevante nos processos de ensino e aprendizagem.

A partir das experiências vivenciadas por meio do SIENA, têm-se os relatos que compõem a Categoria 2. Esses serão apresentados sem seguir nenhum critério de ordem.

O acadêmico 1 falou da necessidade do professor trazer recursos didáticos para ensinar os conteúdos matemáticos:

Tivemos o prazer de aprender novas técnicas de ensino e aprendizado matemático, para obter uma melhor atenção de nossos alunos visto que o conteúdo matemático se torna por muitas vezes um obstáculo para o aluno, pelo fato do seu conteúdo ser uma disciplina abstrata e muitas das vezes fora do contexto sociocultural dos estudantes tornando-se uma disciplina chata e metódica causando desinteresse e até mesmo desgosto quando não compreende o que é proposto. (depoimento manuscrito, 2021).

O relato desse acadêmico traz elementos que o posiciona como futuro professor de Matemática que se preocupa em trazer alternativas que motivem o aluno a aprender os conteúdos propostos, visto que “o aluno é um sujeito ativo na construção do seu conhecimento; ele aprende a partir de suas experiências e ações, sejam elas individuais ou compartilhadas com o outro” (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p. 6).

Os acadêmicos 2 e 3 fazem referência à Plataforma SIENA como recurso didático que contribui com os processos de ensino e aprendizagem, concordando com a definição de que o Sistema é “capaz de comunicar informações sobre o conhecimento dos alunos em determinado tema, tem o objetivo de auxiliar no processo de recuperação de conteúdos matemáticos [...]” (GROENWALD; RUIZ, 2006, p. 26).

Para o acadêmico 2, “o sistema é relevante para o processo de ensino-aprendizagem, que pode possibilitar a aprendizagem significativa, sendo utilizado tanto pelo docente como pelos estudantes, como uma ótima ferramenta nas aulas” (depoimento manuscrito, 2020).

Enquanto o acadêmico 3 expõe que:

O Siena se trata de um meio diferenciado de aprendizado do conteúdo matemático básico, desenvolvido no ensino fundamental. De forma alternativa, nos mostra uma nova maneira de ministrar o componente curricular, seguindo uma sequência didática visando a completa aprendizagem do conteúdo em questão (depoimento manuscrito, 2020).

Os relatos citados vêm ao encontro da concepção de que refletir sobre a utilização de material didático manipulável no ensino de Matemática é de grande importância para os cursos de formação de professores, uma vez que são nesses cursos de formação que os professores deverão aprender a utilizar corretamente os materiais manipuláveis (LORENZATO, 2006).

O acadêmico 4, além de considerar todo o processo vivenciado como lúdico, ressalta a importância do trabalho em equipe:

Em toda nossa experiência com a plataforma, quando estávamos com alguma dificuldade, procurávamos tirar as dúvidas ou com os próprios colegas ou com a docente. Após acostumar com a interface todo o processo restante de aprendizado foi natural, discutimos o quão aquele processo lúdico facilitaria para muitos indivíduos aprender matemática, respondemos diversas questões tanto em sala quanto em casa, e sempre que não entendíamos algo resolvíamos em grupo. (depoimento manuscrito, 2020).

Os acadêmicos 5 e 6 falaram da utilização das tecnologias em sala de aula. O de número 5 escreveu:

Através dessa experiência com o uso da ferramenta web da ULBRA, nota-se cada vez mais a necessidade da inserção da tecnologia como um instrumento facilitador do conhecimento e da aprendizagem nas escolas, auxiliando o professor a mediar o conhecimento durante a aula, visando uma melhor compreensão dos conceitos pelos alunos, mas essa inserção da tecnologia teve ocorrer de modo que beneficie a construção do conhecimento, e não atrapalhe, sendo apenas uma ferramenta auxiliar. (depoimento manuscrito, 2020).

O acadêmico 6 comentou que:

A plataforma apresentava questões bem elaboradas, mostrando ao aluno que a matemática está em todos os lugares, e não algo restrito ao livro didático, me mostrou também que a tecnologia pode ser uma grande aliada do professor, pois aproxima mais a ensino do mundo tecnológico fazendo com que assim alcance mais os alunos, pois nos dias atuais o aluno está cada vez mais distante do livro e com isso dá mais de uma alternativa na hora de estudar (depoimento manuscrito, 2020).

Os comentários confirmam que, ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, em uma relação que poderíamos dizer simbiótica (D'AMBROSIO, 1996).

Os acadêmicos 7, 8 e 9 falaram das tarefas matemáticas de uma forma abrangente. Antes de trazer os relatos, porém, cabe ressaltar que o delineamento da tarefa varia amplamente, dependendo das pessoas que participam (delimitadores) e do contexto (WATSON *et al.*, 2013; MARGOLINAS, 2013).

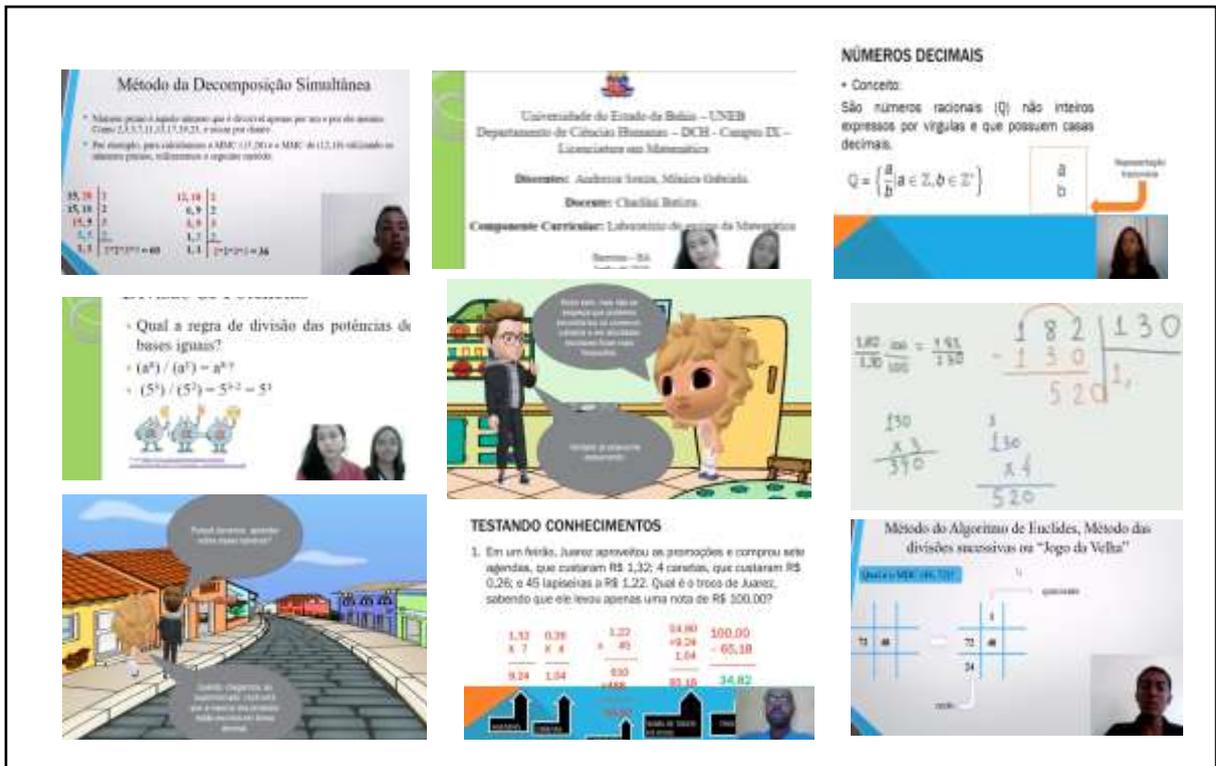
Para o acadêmico 7, “além de complementar o nosso conhecimento sobre os temas, essa atividade também propiciou uma análise minuciosa das sequências destinadas para o estudo de frações e números racionais” (depoimento manuscrito, 2020). Para o acadêmico 8, “os conteúdos matemáticos apresentados no sistema abrangem todo ensino básico, e eles utilizaram vários instrumentos para explicar conceitos e aborda os conteúdos de forma

dinâmica, aproximando com o cotidiano vivenciado pelos alunos” (depoimento manuscrito, 2020). Já para o de número 9, “as experiências com as questões foram muito boas e observa-se uma ordem de conteúdo, o que facilita para o estudante” (depoimento manuscrito, 2020). Os acadêmicos 10, 11 e 12 não entregaram o relato.

Tais depoimentos demonstram que a tarefa e seu desenvolvimento geram ações, as quais professor e estudantes compartilham diferentes experiências (PONTE; QUARESMA, 2012).

Com o intuito de ilustrar e tornar mais evidente a experiência concretizada pelos acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, segue um mosaico com fotos dos vídeos produzidos, o qual não obedece a nenhuma sequência (Figura 69).

Figura 69 – Mosaico composto por imagens das apresentações dos discentes



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

As apresentações dos vídeos de três equipes, na íntegra, podem ser encontrados no *YouTube*, nos *links*: <https://youtu.be/tosJ8GBC26c> (Operações com números decimais); <https://youtu.be/cTBc4sierJw> (Múltiplos e divisores); https://youtu.be/_BSteh1RRCw (Potenciação).

A equipe formada pelos acadêmicos 1 e 2, que estudaram o conteúdo de Operações com Números decimais, iniciaram se apresentando e, em seguida, disseram que iriam abordar

a definição de números decimais e números racionais, por estarem atrelados. Depois de exibirem o conteúdo incluindo conceito e exemplos, utilizaram personagens ilustrativos para estabelecer um diálogo sobre números decimais, empregando situações cotidianas. Finalizaram resolvendo questões sobre o assunto.

Os acadêmicos 5 e 6, que escolheram o conteúdo Múltiplos e Divisores, começaram com uma breve apresentação, deixando claro que iriam trabalhar com o conjunto dos números naturais. Utilizaram questionamentos para explorar os conteúdos e, na sequência, apresentaram as definições e as propriedades dos múltiplos e divisores. Para encontrar os MMC e MDC, recorreram a mais de um método. O método que não era conhecido pela maioria dos colegas foi o da decomposição simultânea para encontrar o MDC. A explicação utilizada pelos acadêmicos foi que:

Consiste em dividir várias vezes os números dados pelo menor fator primo; se o número não for divisível pelo menor fator, ele deve ser repetido. O MDC é obtido pela multiplicação dos fatores primos, ou seja, os fatores que dividem os números dados ao mesmo tempo (depoimento manuscrito, 2020).

Os acadêmicos 9 e 10 optaram em abordar o conteúdo de Potenciação. Para isso, iniciaram com uma breve apresentação do tema e informando que iriam trabalhar a definição e, depois, as propriedades. O conteúdo explanado contou com exemplos de operações com potências e discussão de questões. Incluíram, também, um tópico abordando, de maneira lúdica, a Potenciação.

Durante a elaboração das atividades, os acadêmicos demonstraram o desejo de apresentar o conteúdo, nos vídeos, de maneira clara e compreensível; sequenciando, logo após a exposição dos conceitos, diferentes questões resolvidas como exemplos dos respectivos conteúdos estudados, utilizando mais uma estratégia de resolução. Os procedimentos adotados mostraram a intenção dos acadêmicos em proporcionar um percurso de aprendizagem coerente que permitisse aos alunos a construção dos conceitos, a compreensão dos procedimentos, o conhecimento das formas de representação relevantes e das conexões de cada conceito da Matemática e com outros domínios (PONTE, 2005).

A partir dos depoimentos dos acadêmicos e vídeos produzidos, pode-se dizer que as atividades executadas, incluindo a leitura e discussão de textos, assim como a análise do livro didático, foram ao encontro da necessidade de se pensar a formação inicial dos professores, para que esses estejam preparados para realizar algo de modo competente ao término do seu processo de formação, adquirindo habilidades que o permitam seguir aprendendo ao longo da

vida (LLINARES, 2008). Ademais, serviram como suporte teórico-metodológico para o curso de extensão, cujo tema foi “Planejamento de tarefas matemáticas durante a pandemia: discussões e reflexões sobre a importância da formação inicial priorizando o desenvolvimento cognitivo, intelectual e social do indivíduo”.

5.2 Segunda Etapa da Pesquisa: Curso de Extensão

Aconteceram 22 encontros *on-line*, via *Zoom*, no total, destinados a discussões de textos, apresentações e debates. Nos sete primeiros encontros, foram estudados e discutidos textos sobre Tarefas Matemáticas, Níveis de Demandas Cognitivas e Competência de Observar com Sentido. A etapa seguinte foi destinada à apresentação, por parte dos participantes, de uma síntese sobre os conteúdos estudados, a fim de observar a compreensão que tiveram e sanar dúvidas que viessem a surgir.

No 12º encontro, os participantes iniciaram a análise do livro didático do 6º, 7º, 8º e 9º ano, agrupando tarefas relacionadas à unidade temática Números, de acordo com os níveis de demandas cognitivas. Cada participante escolheu a etapa e o assunto que iria explorar, com base nos conteúdos estudados pelo estudante convidado do Ensino Fundamental. Com isso, a distribuição dos conteúdos, com os respectivos números de participantes, se deu da seguinte forma (Figura 70):

Figura 70 – Temas de estudo

6º ANO	Nº DE PARTICIPANTES
Sistemas de Numeração	0
Cálculos com Números Naturais	1
Múltiplos e Divisores	4
A Forma Fracionária dos Números Racionais	0
A Forma Decimal dos Números Racionais	0
7º ANO	
Números Naturais e Operações	9
O Conjunto dos Números Inteiros	2
O Conjunto dos Números Racionais	0
8º ANO	
Números Racionais	1
Potências, Raízes e Números Reais	2
9º ANO	
Números Reais, Potências e Radicais	5

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Como se pôde observar, alguns temas não foram explorados, fato que foi acatado, respeitando a escolha de cada um.

5.2.1 Perfil dos Participantes

Dentre os 22 participantes que concluíram o curso, cinco eram professores de reforço escolar residentes em Salvador/BA e uma professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola municipal da cidade de Barreiras/BA, que não possuía formação em Matemática, mas que tinha o desejo de aprender os conteúdos matemáticos. Os demais eram alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UNEB, *Campus IX*, Barreiras/BA.

As idades dos participantes variavam entre 19 e 47 anos, sendo 7 do sexo masculino e 15 do sexo feminino. A diversidade do grupo em relação às idades e culturas, aliada ao respeito mútuo, mostraram que é possível aprender e ensinar juntos, compartilhando experiências e valorizando os colegas e que, ainda que não esteja em um mesmo espaço físico, o querer prevalece sobre as dificuldades tecnológicas e distanciais.

Nos cinco primeiros encontros, o curso teve a participação de 27 participantes, no entanto, com o aumento do grau de exigência quanto à participação e comprometimento em função da necessidade de colocar em prática as teorias estudadas, esse número se reduziu a 22 participantes.

5.2.2 Curso de Extensão: Coleta de Dados

A seguir, apresentam-se as categorias que foram analisadas neste tópico:

- Categoria 3 – Observações relacionadas ao contexto de ensino para a aprendizagem matemática do aluno;
- Categoria 4 – Planejamento de tarefas;
- Categoria 5 – Aplicação de tarefas;
- Categoria 6 – Análise e interpretação de respostas;
- Categoria 7 – Posicionamentos diante da realização do experimento.

Durante o curso, ocorreram leituras e discussões de textos sobre Tarefas Matemáticas, Níveis de Demandas Cognitivas e Competência de Observar com Sentido. Posteriormente, houve a aplicação de um experimento que contou com o auxílio de diferentes materiais didáticos, incluindo o livro didático adotado pelo município de Barreiras/BA no ano de 2021, como fonte de pesquisa de tarefas matemáticas. O experimento se fez necessário para buscar desenvolver nos participantes a Competência de Observar com Sentido, levando

os estudantes a professor, maioria nesse curso, a analisarem situações de sala de aula na formação inicial (LLINARES, 2011).

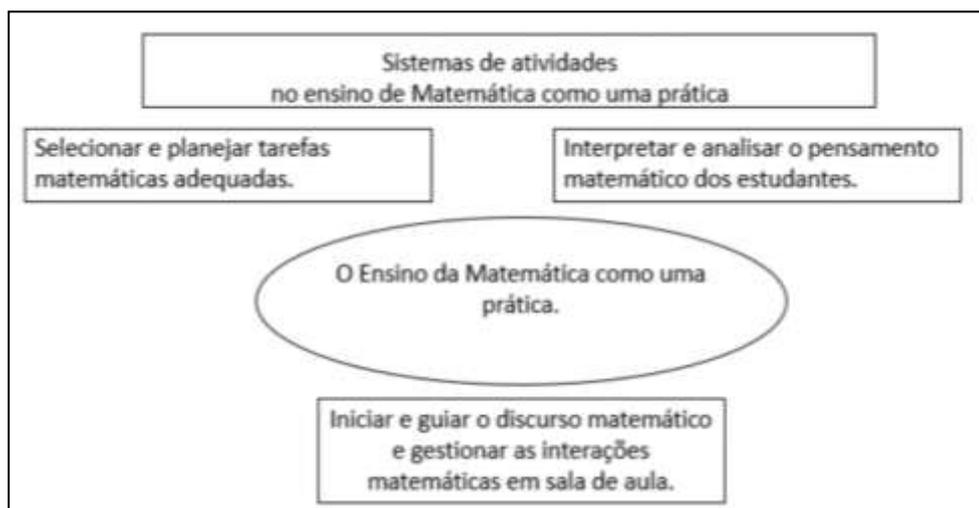
Contou-se, também, como instrumento de coleta de dados, com um estudo dirigido composto por oito questões abertas, sendo quatro delas para serem respondidas antes de aplicarem o experimento, e quatro depois da aplicação. No entanto, os participantes do curso tiveram a opção de seguirem o roteiro ou fazerem um texto em prosa para relatarem as ocorrências vivenciadas durante o experimento. Assim, em cada categoria exibida nos quadros, terão relatos dos participantes encontradas no estudo dirigido ou por falas durante os encontros.

O experimento realizado durante o curso de extensão foi composto por duas tarefas, ambas planejadas com base nos níveis de demandas cognitivas e orientações provenientes da BNCC. A primeira tarefa apresentou questões contemplando os quatro níveis de demandas cognitivas, baseadas em conteúdos vistos em séries anteriores dos alunos do Ensino Fundamental. A segunda tarefa foi aplicada depois da intervenção feita pelos acadêmicos, baseada nas dificuldades observadas na resolução das questões propostas na primeira atividade.

É importante relatar que, na segunda tarefa, alguns participantes resolveram não colocar questões relacionadas ao fazer matemática, por exigirem um nível mais alto de demanda cognitiva, devido à constatação da falta de pré-requisitos mínimos dos estudantes. Depois da correção e análise das tarefas, decidiram explorar os conteúdos que consideraram básicos para aprendizagem de outros, buscando preencher as lacunas identificadas, uma vez que o processo de ensinar e aprender exige um tratamento teórico que lhe serve de base (BICUDO; GARNICA, 2001).

Nesse contexto, pretendeu-se utilizar, durante o experimento, a sequência de ações apresentada na Figura 71.

Figura 71 – Sequências de ações inclusas no experimento



Fonte: Llinares (2018)

Com a conclusão das etapas que fizeram parte do experimento, chegou-se à etapa de separação dos dados. Para a apresentação desses, será adotada a letra P seguida de numerais cardinais para representar os participantes do curso de extensão. Os alunos do Ensino Fundamental que contribuíram resolvendo as questões propostas pelos participantes serão citados por meio dos vocábulos “alunos” ou “estudantes”.

Depois do detalhamento, têm-se os dados da Categoria 3, que buscou identificar a competência desenvolvida pelo participante sobre observar as situações de ensino e aprendizagem em Matemática (Figura 72).

Figura 72 – Dados da Categoria 3 com declarações dos participantes

CATEGORIA 3 – Observações relacionadas ao contexto de ensino para a aprendizagem matemática do aluno	
Na Categoria 3, os dados abaixo relacionados foram coletados durante os encontros virtuais que aconteciam semanalmente.	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
P1	O professor, como mediador, orientador, organizador, no processo de ensino e aprendizagem, deve planejar as tarefas de forma que seus alunos se sintam interessados por ela, busquem maneiras que atraiam a atenção dos alunos, atraí-los para aquela atividade e que não deixem que eles fiquem desestimulados.
P2	O professor tem que trazer sua atividade, só que ele tem que, desde o princípio, desde a criação, desde a seleção das perguntas, ele tem que ter um objetivo claro e o que ele quer atingir com aquela atividade, por isso ela deve ser bem planejada, bem estruturada e passada por uma seleção bem criteriosa. O docente no momento de seleção ou criação da tarefa não deve em nenhum momento desconsiderar o nível de seus alunos.
P3	É evidente que a formação do professor não deve se limitar à graduação pura e simplesmente; é fundamental que se ampliem o conhecimento e competências para o seu desenvolvimento e sua aprendizagem. Para transformar o ensino, é preciso fazer escolhas que sejam adequadas para a aprendizagem dos estudantes, proporcionando aos alunos, boas tarefas matemáticas que estimulem o raciocínio e a compreensão do fazer matemática.

CATEGORIA 3 – Observações relacionadas ao contexto de ensino para a aprendizagem matemática do aluno	
Na Categoria 3, os dados abaixo relacionados foram coletados durante os encontros virtuais que aconteciam semanalmente.	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
P4	É necessário, antes da gente começar a ministrar o conteúdo em sala de aula, primeiro fazer um planejamento, conhecer bem essa turma, até mesmo para saber a parte cultural, social dos alunos para que a gente possa colocar ali uma atividade que venha cumprir com os objetivos. O nosso objetivo é fazer com que nossos alunos aprendam, nós temos que propor uma tarefa interessante a esses alunos e é bom a gente conhecer e fazer esse planejamento porque se essa tarefa for bem explorada, bem planejada, os alunos vão se sentir capazes da resolução e, se não for, ela pode trazer uma experiência pouco rica ou até mesmo traumática para os alunos. O professor pode [oferecer] experiências para os alunos que podem ser positivas, fazer o aluno gostar de Matemática, bem como ele pode também traumatizar e fazer o aluno causar um bloqueio, esse aluno ter essa dificuldade ou carregar consigo bastante durante anos e anos.
P5	O professor tem que se atentar ao nível de desafio da atividade e ao nível de demanda cognitiva, de diversa complexidade de pensamento que o aluno tem para resolver a questão. Então, é análise de tarefa e de aluno. A própria formação do professor, de certa forma, ela carece um pouco dessa formação profissional sobre a demanda cognitiva. Melhor explicando, os professores, entre aspas, não sabem Observar com Sentido, observar com significado, isso não é ensinado, ao menos não isso em específico, não esses níveis de desafio, não esses níveis de demanda cognitiva. Infelizmente a nossa formação não supre isso, isso é algo que temos que buscar fora da nossa formação, isso não é o que seria essencial, infelizmente, mas, Graças a Deus, temos professores que conseguem dar esse ensino.
P6	Uma das formas de enfrentar os desafios é justamente a utilização de representações na prática e efetuar a análise dessas atividades junto aos nossos estudantes, ou seja, a questão do ser professor e aprender sobre o ensino da Matemática e colocar em prática todo esse nosso conhecimento. Nós que estamos aprendendo a ser professores, é de fundamental importância a gente aprender a usar todo esse conhecimento específico e ao longo do tempo ir adquirindo habilidades que acabam nos permitindo aprender e reaprender ao longo da vida. É de fundamental importância o trabalho em equipe, principalmente em relação ao professor e aluno. Se você não tem um trabalho em equipe com seu aluno o desenvolvimento dele, de certa forma, a aprendizagem dele, vai ser muito mais reduzida.
P7	Entendo que uma apresentação muito clara sobre a teoria do conteúdo a ser trabalhado é extremamente importante. Depois dessa exposição, é imprescindível exercitar o que estudamos na teoria e ali relembra-la com aplicações práticas. Faz-se necessária, também, a utilização dos conceitos das tarefas matemáticas, ou seja, trabalhar os diversos níveis de demanda cognitiva nas tarefas matemáticas com foco naqueles que permitam ao estudante desenvolver um conhecimento mais aprimorado do assunto.
P8	As tarefas matemáticas são fundamentais na aprendizagem dos alunos, e o professor tem o papel de mediador. Dessa forma, o professor deverá escolher as tarefas de modo [que] atinjam os graus de dificuldades necessários para o desenvolvimento cognitivo de cada aluno.
P9	A partir da explanação realizada, foi possível perceber a importância da utilização das tarefas matemáticas em sala de aula, promovendo uma aprendizagem significativa dos alunos e desenvolvendo um conhecimento específico dos mesmos.
P10	Observa-se que o conhecimento do professor é determinante na escolha de tarefas adequadas para serem desenvolvidas em sala de aula. Assim, a forte relação entre competências e conhecimentos está vinculada a compreensão com que se apresenta ou define os níveis de demanda cognitiva que devem ser utilizados pelos estudantes para então os professores analisarem os registros da prática e proporcionar um aprendizado de matemática rico e significativo.
P11	Com esse projeto consegui perceber a dificuldade dos adolescentes com a matemática e ter a certeza que é sim importante olhar com mais responsabilidade para o ensino da matemática nos anos finais do Ensino fundamental. Os conceitos matemáticos têm que ser a base para os anos iniciais, com isso para o desenvolvimento cognitivo dessas crianças, poderíamos incentivá-los através de jogos e brincadeiras que despertem o

CATEGORIA 3 – Observações relacionadas ao contexto de ensino para a aprendizagem matemática do aluno	
Na Categoria 3, os dados abaixo relacionados foram coletados durante os encontros virtuais que aconteciam semanalmente.	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	interesse dessas crianças. Foi uma experiência bem proveitosa participar desse projeto, um aprendizado que levarei para minha vida acadêmica.
P12	O professor precisa conhecer sua turma, avaliando as particularidades de cada estudante, com isso ele vai saber estimular os alunos e a partir das tarefas, com relação aos níveis de demandas cognitivas, ele vai permitir que o aluno construa suas próprias estratégias de resoluções e assim o aluno vai saber justificar qual caminho ele usou e tudo mais, dependendo também do nível o aluno também não vai conseguir responder, vai precisar de mais estímulo e mais conhecimento e assim, o professor vai saber qual o nível de demanda cognitiva cada estudante se encontra.
P13	Ao iniciar o ensino de Matemática para meus alunos e minhas alunas surdas, tive uma experiência logo no início, pois tive uma dupla de estagiários também surdos na sala de aula e isso me trouxe um ensinamento para a vida. Após o encerramento daquela aula, fui perguntar para os estagiários sobre a aula, e o <i>feedback</i> que tive foi que eu e a aula tinha sido muito bom, mas para alunos e alunas ouvintes, para surdos necessitava de muitas coisas. [...]. Deste dia em diante, venho sempre enxergando o compartilhamento do conteúdo adaptando tudo para o contexto de surdos e surdas, tentando trazer os assuntos e conteúdos para o visual, pois assim que eles e elas entendem o que precisa ser compartilhados. As tarefas devem ser adaptadas para o entendimento deles e delas, para um conteúdo espaço-visual, assim sou mais assertivo para que os e as estudantes tenham um bom aproveitamento no aprendizado. O controle de tempo também deve ser mais extenso, pois levamos mais horas para explicar um conteúdo, inicialmente mais simples e depois com um grau de dificuldade. Os alunos e alunas são dotados de inteligência, porém precisam que as aulas sejam programadas em sua língua e focadas em seus costumes.
P14	O professor de matemática deve possuir as habilidades necessárias para que as aulas sejam consideradas de fato proveitosas para a formação acadêmica dos estudantes.
P15	O ensino, em minha opinião, deve levar em consideração os aspectos históricos e sociais dos alunos, promovendo assim, um espaço de interação entre o aluno e o professor, para estes possam de fato participar e construir uma aprendizagem significativa. É importante ressaltar que o professor deve ter uma metodologia clara e consistente de ensino, o domínio de todo o conteúdo a ser apresentado e dispor de ferramentas que motivam os seus alunos a estudar e desenvolver o seu conhecimento. Assim deve escolher tarefas que vão levar os estudantes a desenvolver um raciocínio, que vai muito além do processo de memorizar/reproduzir os fatos.
P16	A partir dos encontros de extensão e dos debates que foram feitos, percebo que a aprendizagem matemática vai muito além de estar à frente de uma turma e ensinar a repetir processos de cálculos. Ensinar matemática é desenvolver no aluno um pensamento mais abstrato em que ele seja capaz de resolver problemas com qualquer nível de cognição exigido. Não há métodos específicos, por isso é importante que o professor de matemática esteja sempre estudando novas maneiras de ensino e analise qual será a melhor para suas turmas de acordo com a realidade do aluno. Porém, exercícios do mais baixo até o mais alto nível de complexidade são indispensáveis para a aprendizagem da matemática.
P17	É importante ter conhecimento de como funciona as tarefas e a forma de usá-las, como também o professor saber a melhor forma de passar o conteúdo, algo que pode ser alcançado ao ter entendimento que os alunos pensam de formas diferentes e que cabe ao professor se adaptar à realidade do aluno e a seu grau de conhecimento. Dessa forma, usando os conhecimentos adquiridos nessas leituras, é possível tornar o aprendizado algo mais prazeroso para o aluno, pois o docente não apenas passará o conteúdo, ele fará da melhor forma possível.
P18	Conhecer as diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa um processo de ensino e perceba-se então que a teoria e prática, muitas vezes estão distantes e muitos são os fatores, cabe ao professor ser pesquisador, estar sempre buscando aperfeiçoar-se em sala de aula.

CATEGORIA 3 – Observações relacionadas ao contexto de ensino para a aprendizagem matemática do aluno	
Na Categoria 3, os dados abaixo relacionados foram coletados durante os encontros virtuais que aconteciam semanalmente.	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
P19	Quando falamos de ensinar temos que levar em consideração que cada aluno tem à sua maneira de compreender determinada coisa que está sendo apresentada ao mesmo, na área da matemática também deve-se levar em conta isso que cada indivíduo tem a sua maneira de aprender e interiorizar cada situação ou problema matemático apresentados para eles. Ensinar matemática de uma forma que os alunos entendam nada mais é que está atento aos obstáculos que cada aluno possa enfrentar com determinado problema proposto e como supera-lo de maneira mais clara possível, o professor tem que estar atento para o ensinar com sentido. Prestando atenção sempre para que cada atividade proposta [sirva para] o desenvolvimento dos alunos e nas possíveis consequências que cada atividade vai causar, essas causas tem que ser analisadas com antecedência para que o professor possa facilmente manejar as possíveis dificuldades que possam aparecer na sala de aula. Então compreender o seu aluno vai ser a melhor forma de ensiná-lo de uma forma que ele entenda, pois temos alunos que entende de forma visual, em que se o professor for o mais visual possível vai se tornar fácil a sua compreensão do conteúdo, já vai ter aluno que vai compreender melhor através da verbalização. Então compreender como o seu aluno aprende vai ajudar no ensino e aprendizado dos mesmos de forma que professor e aluno vão estar envolvidos diretamente nesse processo de aprendizado.
P20	Essa metodologia em que o aluno é motivado a construir seu conhecimento matemático a partir de resolução de tarefas foge da forma tradicional de aprendizagem em que o professor assume um papel de detentor do saber e de transmitir esse saber em que o aluno, ele fica de uma forma estática aprendendo, só recebendo a informação, então essa metodologia foge desse parâmetro e gera uma motivação, uma motivação que eu vejo como excepcional, motivar o aluno a querer construir um conhecimento sem ele perceber.
P21	O professor vai ter que ter a capacidade mesmo de mobilizar diversos aspectos do seu conhecimento didático na seleção das tarefas e na forma de explorar isso na sala de aula em si [...] buscar tarefas que realmente motive o aluno a tentar desenvolver a resolução, buscar trazer ele mais para, não que ele ame Matemática, mas que não sinta até um medo, um receio por ela. O professor tem que ter em mente que ele vai poder reconhecer os aspectos mais relevantes da sua sala, poder planejar e proporcionar um ambiente melhor para os alunos.
P22	A atividade que é aplicada pelo educador deve ser condizente ao grau de maturidade do educando, ele deve ter também a finalidade para assuntos práticos, que é aplicabilidade da Matemática no seu dia-a-dia. Quando o aluno tem contato com diversas formas de resolver problemas matemáticos e ele perpassa por buscar fórmulas de encontrar um possível resultado, ele alcança a ideia de fazer a Matemática. É necessário que o professor busque diversos níveis de execução de tarefas para que os seus alunos criem o hábito de pensar.

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

As observações relacionadas ao contexto de ensino para a aprendizagem matemática do aluno trouxeram posicionamentos ligados ao planejamento, tarefas matemáticas, formação do professor e o papel do professor que ensina Matemática.

A recorrência maior esteve ligada ao planejamento de tarefas pelo professor. Para tanto, na opinião de P1, o professor deve “planejar as tarefas de forma que seus alunos se sintam interessados por aquela tarefa”, enquanto P5 acredita que “o professor tem que se atentar ao nível de desafio da atividade e ao nível de demanda cognitiva”. P6 sugere “a utilização de representações na prática e efetuar a análise dessas atividades junto aos nossos

estudantes”. P8 conferiu ao professor o dever de “escolher as tarefas de modo que atinjam os graus de dificuldades necessários para o desenvolvimento cognitivo de cada aluno”, e P21 complementa afirmando que “o professor tem que ter em mente que ele vai poder reconhecer os aspectos mais relevantes da sua sala, poder planejar e proporcionar um ambiente melhor para os alunos”.

Nessa vertente, faz-se necessário ressaltar que as tarefas que integram esse cenário devem oportunizar aos estudantes:

Aprender a analisar, organizar e aplicar Matemática de forma flexível em situações que sejam significativas para eles, e os problemas devem ser acessíveis, convidativos, e que “valham a pena” serem resolvidos. Também devem ser desafiadores, deixando claro para os estudantes por que algo está sendo perguntado. (TREVISAN; BURIASCO, 2015, p. 177).

Compreendendo o desempenho das tarefas no estudo de conteúdos matemáticos, P17 defende que “é importante ter conhecimento de como funcionam as tarefas e a forma de usá-las, como também o professor saber a melhor forma de passar o conteúdo”. Para P10, “o conhecimento do professor é determinante na escolha de tarefas adequadas para serem desenvolvidas em sala de aula”. P12 complementa a fala de P10, afirmando que “o professor precisa conhecer sua turma, avaliando as particularidades de cada estudante, com isso, ele vai saber estimular os alunos a partir das tarefas, com relação aos níveis de demandas cognitivas”. O pensamento de P13 é de concordância com o dos colegas, uma vez que para ele “as tarefas devem ser adaptadas para o entendimento deles e delas, para um conteúdo espaço-visual”. Para P19, “o professor tem que estar atento para o ensinar com sentido. Prestando atenção sempre para que cada atividade proposta [sirva para] o desenvolvimento dos alunos” e P22 complementa proferindo que “é necessário que o professor busque diversos níveis de execução de tarefas para que os seus alunos criem o hábito de pensar”.

Os relatos apresentados remetem ao posicionamento de Penalva e Llinares (2011), quanto à possibilidade de traçar um vínculo entre aprendizagem e gestão das tarefas desde que estas façam o estudante percorrer um caminho claro, no sentido do entendimento do conteúdo matemático.

Os relatos emitidos pelos participantes corroboraram o entendimento de que os estudos e atividades efetuadas durante a execução do experimento viabilizaram o desenvolvimento do olhar profissional, uma vez que, de acordo com Mason (2002), quando o professor de Matemática desenvolve o olhar profissional e está apto a *olhar profissionalmente*, ele consegue *Observar com Sentido*, identificando, assim, de maneira profissional, situações dos

processos de ensino e de aprendizagem e o comportamento do aluno ao desenvolvê-las (grifos do autor).

A opinião manifestada pelos participantes permitiu compreender como estes – graduandos e graduados – entendem o que é ensinar Matemática e como, no exercício da prática docente, são gerados conhecimentos docentes, os quais, por sua vez, podem modificar a visão dos professores sobre o que é ensinar Matemática. Tais fatores são considerados fundamentais (HIEBERT; MORRIS; GLASS, 2003; LLINARES, 2011).

Na sequência, tem-se a Categoria 4, Planejamento de tarefas, que traz informações relacionadas ao ato de planejar, levando em consideração que esse “é sempre processo de reflexão, de tomada de decisão sobre a ação” (PADILHA, 2001, p. 30). Além disso, os dados da Categoria 4 vão ao encontro da afirmação emitida por Llinares e Valls (2009), que diz que a organização dos conteúdos para ensinar implica conhecê-los como objeto de ensino e de aprendizagem, utilizando a informação desses conteúdos para planejar, selecionar e analisar tarefas matemáticas como instrumentos para aprendizagem, classificando-as de acordo com a demanda cognitiva de cada uma delas.

Seguem, na Figura 73, os dados da Categoria 4.

Figura 73 – Dados da Categoria 4 com declarações dos participantes

CATEGORIA 4 – Planejamento de tarefas	
As perguntas que propiciaram respostas para a Categoria 4 foram: a) Qual é a temática? b) Quais itens são importantes para serem trabalhados dentro da temática escolhida? c) Que outras atividades devo desenvolver com o aluno para que ele possa resolver as questões que ainda apresentam dificuldades?	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
P1	a) Conjuntos numéricos; b) Elementos do conjunto dos números inteiros, Reta numérica dos números inteiros, Módulo ou valor absoluto, operações de números inteiros, Propriedades dos números inteiros; c) Devo aplicar atividades do cotidiano do aluno para facilitar o entendimento e compreensão, colocar o aluno em um local mais tranquilo e isolado, pois o mesmo perde a atenção com facilidade, vou realizar procedimentos que facilite a aprendizagem do aluno através de outras atividades do mesmo assunto.
P2	a) Números reais, Potências e Radicais; b) Operações com números reais, Potências com expoentes negativos, fracionários e zero, Propriedades das potências com expoentes naturais, Propriedades das potências com expoente inteiro, Propriedades do radical, Adição algébrica de radicais, Multiplicação e divisão de radicais com mesmo índice, Decomposição em fatores primos, Radiciação de denominadores, Potência com expoente racional, Notação científica; c) Fazer uma revisão do conteúdo, aplicar uma atividade em forma de jogo por meio da plataforma de estudo Kahoot, aplicar outras questões, inicialmente com questões com um grau de dificuldade reduzido, e logo depois, questões mais complexas e por fim, a intervenção.
P3	a) Números Reais: Números Irracionais, Potências: Potências de um número real com expoentes fracionários e negativos Radicais; b) Números Reais: Reconhecimento dos números reais para medir qualquer segmento de reta, reconhecimento e localização dos números irracionais em uma reta numérica; Resolver e elaborar problemas com números reais, inclusive em notação científica, envolvendo diferentes operações; Números irracionais: Reconhecer um número irracional como um número real cuja representação decimal é infinita e não periódica, e estimar a localização de alguns deles

CATEGORIA 4 – Planejamento de tarefas	
As perguntas que propiciaram respostas para a Categoria 4 foram: a) Qual é a temática? b) Quais itens são importantes para serem trabalhados dentro da temática escolhida? c) Que outras atividades devo desenvolver com o aluno para que ele possa resolver as questões que ainda apresentam dificuldades?	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	na reta numérica; Potências: Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários e negativos; Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e a radiciação; c) Exercitar o raciocínio lógico e recorrer à abordagem própria das ciências matemáticas, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções; Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
P4	a) Números naturais e operações; b) Reconhecer e representar o antecessor e sucessor de um número Natural; Classificar os números naturais em pares e ímpares; Calcular o resultado de uma adição, subtração, multiplicação ou divisão de Números Naturais; Reconhecer a decomposição de Números Naturais nas suas diversas ordens; Resolver situações problemas envolvendo operações com Números Naturais; c) Raciocínio lógico, resolução das questões utilizando conceitos prévios, regras ou definições, descrever os procedimentos utilizados para resolver o questionário, explorar e compreender a natureza dos conceitos matemáticos, procedimentos ou relações.
P5	a) Números Naturais e suas operações; b) Sequência numérica: Reta numérica, comparação de números naturais; Adição e subtração; Multiplicação e divisão. c) Com meu aluno devo tentar inicialmente explicar previamente o conteúdo e resolver questões mais simples para que os conceitos nos quais ele tenha dificuldade de utilizar possam ficar mais claros e ele possa chegar ao resultado de questões mais complexas.
P6	a) Potências, Raízes e Números reais; b) Princípios da multiplicação, divisão, fatoração, fatores e múltiplos; c) Raciocínio lógico, interpretação textual, cálculo mental básico e elaboração de meios para se alcançar o resultado.
P7	a) Números Naturais e operações; b) Sequência Numérica, Adição e subtração, Multiplicação e divisão, Divisores e Múltiplos, Números Primos, Decomposição em fatores primos, Máximo divisor comum, Mínimo múltiplo comum; c) Retroagir, caso necessário para fazer uma breve explanação do conteúdo trabalhado; Propor aos estudantes a elaboração de mapas conceituais para que conceitos importantes sobre o assunto sejam lembrados; Aplicar questões com diferentes formas de representação do objeto de estudo; Trabalhar o lúdico, a exemplo: oficinas, a fim de ofertar ao estudante a visualização do objeto e outras formas de representação do objeto de estudo.
P8	a) Múltiplos e Divisores; b) Noção de Divisibilidade, Critérios de Divisibilidade, Divisores e Múltiplos de um Número Natural, Números Primos, Como reconhecer números primos? Decomposição em fatores primos; c) Devemos utilizar de exemplos e jogos lúdicos e dinâmicos que trazem noções básicas de divisibilidades e multiplicação.
P9, P10, P11, P12	a) Números Naturais e operações; b) Sequência Numérica, Adição e Subtração, Multiplicação e divisão, Divisores e Múltiplos, Números primos, Decomposição em fatores primos, Máximo divisor comum, Mínimo múltiplo comum; c) Retroagir, caso necessário para fazer uma breve explanação do conteúdo trabalhado, Propor aos estudantes a elaboração de mapas conceituais para que conceitos importantes sobre o assunto sejam lembrados, Aplicar questões com diferentes formas de representação do objeto de estudo, Trabalhar o lúdico, a exemplo oficinas, a fim de ofertar ao estudante a visualização do objeto e outras formas de representação do objeto de estudo.
P13	a) Números Naturais e operações; b) Antecessores e Sucessores, Sequência de números naturais pares, Máximo divisor comum, Mínimo múltiplo comum Situações problema; c) a pretensão foi identificar os níveis de demandas cognitivas nas tarefas.

CATEGORIA 4 – Planejamento de tarefas	
As perguntas que propiciaram respostas para a Categoria 4 foram: a) Qual é a temática? b) Quais itens são importantes para serem trabalhados dentro da temática escolhida? c) Que outras atividades devo desenvolver com o aluno para que ele possa resolver as questões que ainda apresentam dificuldades?	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
P14	a) Números Naturais e operações; b) Potenciação, Números quadrados perfeitos e primos, Multiplicação de Números Naturais, fatoração; c) [...] podemos refletir sobre o quanto é importante o fazer matemática ser trabalhado em sala de aula, não somente em poucas questões trazidas nos livros didáticos, mas na elaboração das aulas, sendo planejadas pelos professores buscando com que a aprendizagem ocorra verdadeiramente no ambiente escolar e ganhe significado para a vida do estudante, que o ensino e aprendizagem tornem-se algo tão prazeroso quanto é necessário.
P15	a) Múltiplos e Divisores; b) Divisão, Divisor, Números Primos, Noção de Divisibilidade, Critérios de Divisibilidade; c) Fazer uma breve revisão do conteúdo trabalhado; Trabalhar com jogos, uma vez que estes possibilitam o aluno “criar” oportunidades e soluções; Aplicar, inicialmente, questões mais simples e aos poucos intervir com questões que exigem nível de demanda cognitiva mais elevado; Trabalhar com questões que envolvam adição, subtração, multiplicação e divisão; Trabalhar com questões que envolvam raciocínio lógico.
P16	a) Conjunto dos Números inteiros; b) Elementos do conjunto dos números inteiros, Reta numérica dos números inteiros, Módulo ou valor absoluto, operações de números inteiros, Propriedades dos números inteiros; c) Para o caso de o aluno não conseguir resolver as questões de baixo nível de demanda cognitivo, atividades que envolvem o tratamento de informação de números inteiros e distâncias. Caso seja questões de nível 2, trabalhar com questões que envolvam o jogo de sinais em diferentes operações. Para o caso de o estudante não conseguir responder as questões de alto nível de demanda cognitivo, atividades que envolvam números inteiros como incógnitas que precisam ser identificadas e, ainda, a incógnita podendo ser atribuído a qualquer valor pertencente ao conjunto de números inteiros. Para a questão de nível 4, trabalhar como o processo dedutivo.
P17	a) Potências, Raízes e Números Reais; b) Princípios da multiplicação, divisão, fatoração, divisores, múltiplos; c) Questão de interpretação de texto, revisão dos conceitos básicos de cada assunto, multiplicação, subtração, contas envolvendo números decimais.
P18	a) Múltiplos e divisores; b) Divisão, Divisor, Números Primos, Noção de divisibilidade, Critérios de divisibilidade, Fazer Matemática; c) Fazer uma breve revisão do conteúdo trabalhado, se caso necessário; Trabalhar com jogos, uma vez que estes possibilitam o aluno “criar” oportunidades e soluções; Aplicar, inicialmente, questões mais simples e aos poucos intervir com questões que exigem nível de demanda cognitivo mais elevado [sic]; Trabalhar com questões que envolvam adição, subtração, multiplicação e divisão; Trabalhar com questões que envolvam raciocínio lógico.
P19	a) Números Naturais e suas operações; b) Sequência numérica: Reta numérica, comparação de números naturais; Adição e subtração; Multiplicação e divisão; c) Corrige a atividade anterior junto com o aluno, explicando-o aquilo que ele errou e/ou tem dificuldade, fazendo com que o aluno consiga entender o seu erro e tentar não cometer em outra ocasião, também dando o suporte necessário para que o aluno avance intelectualmente.
P20	a) Números Naturais e Operações; b) Sequência Numérica; Operações com Números Naturais; M.M.C. e M.D.C.; c) Apliquei o mesmo questionário com duas crianças. O aluno H, cursa o 8º ano, utilizou os cálculos estratégicos, conforme o almejado. Saliento que não fez o questionário sob minha supervisão. Aceitou fazer as questões, mas solicitou fazer em casa e me entregar ao terminar. O aluno I, [que] cursa o 6º ano, utilizou alguns cálculos específicos, mas não teve bom desempenho.
P21	a) Múltiplos e Divisores; b) Noção de Divisibilidade, Critérios de Divisibilidade, Divisores e Múltiplos de um Número Natural; c) Pensando em uma maneira de completar o conhecimento do estudante foi desenvolvida uma miniaula para a exposição do conteúdo durante a correção da primeira atividade. Onde priorizou em expor sobre os conceitos de múltiplos e divisores de uma metodologia mais dinâmica como forma do aluno reter o conhecimento apresentado e não ficasse triste por causas das questões

CATEGORIA 4 – Planejamento de tarefas	
As perguntas que propiciaram respostas para a Categoria 4 foram: a) Qual é a temática? b) Quais itens são importantes para serem trabalhados dentro da temática escolhida? c) Que outras atividades devo desenvolver com o aluno para que ele possa resolver as questões que ainda apresentam dificuldades?	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	que tivesse errado, além de motivá-lo a resolução da segunda atividade.
P22	a) Números Reais, Potências e Radicais; b) Números reais, potências e radicais; c) Propor uma intervenção, para que o aprendiz consiga chegar aos resultados desejados e a assimilação perfeita para a resolução das tarefas com níveis de grau de dificuldade elevadas para outras tarefas que requerem o mesmo.

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Na Categoria 4, os acadêmicos, ao falarem sobre planejamento, levantaram questões sobre níveis de demandas cognitivas, raciocínio lógico, jogos, atividade ligadas ao cotidiano, correção de atividades identificando os erros e revisão de conteúdos. Desses, a temática que mais foi usada estava relacionada aos níveis de demandas cognitivas.

O acadêmico P2 propôs “Fazer uma revisão do conteúdo [...], aplicar questões inicialmente [...] com um grau de dificuldade reduzido, logo depois, questões mais complexas e, por fim, a intervenção”. A proposta de P2 se adéqua ao pensamento de Stein e Smith (1998), onde dizem que o professor, quando escolhe uma tarefa, precisa levar em consideração o nível de seus alunos, o grau de complexidade apropriado, de modo que trabalhem sobre ela, sem reduzir o seu nível de demanda cognitiva. Seguindo esse mesmo raciocínio, P5 diz: “Com meu aluno devo tentar inicialmente explicar previamente o conteúdo e resolver questões mais simples para que os conceitos nos quais ele tenha dificuldade de utilizar possam ficar mais claros e ele possa chegar ao resultado de questões mais complexas”. P18 fala em “aplicar, inicialmente, questões mais simples e aos poucos intervir com questões que exigem nível de demanda cognitivo mais elevado [sic]”.

P14 demonstrou valorizar tarefas que requerem alto nível de demanda cognitiva, quando sugeriu que “podemos refletir sobre o quanto é importante o fazer matemática ser trabalhado em sala de aula, não somente em poucas questões trazidas nos livros didáticos, mas na elaboração das aulas, sendo planejadas pelos professores”. Com isso, P14 demonstra compreender que as tarefas que envolvem elevado nível de demanda cognitiva fornecem oportunidades para que os alunos desenvolvam a capacidade de pensar matematicamente e a autonomia (STEIN *et al.*, 2009).

Outro fator que merece destaque faz parte da fala de P1: “Devo aplicar atividades do cotidiano do aluno para facilitar o entendimento e compreensão”, por estar seguindo as orientações da BNCC:

Para o desenvolvimento das habilidades previstas para o Ensino Fundamental – Anos Finais, é imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas (BRASIL, 2017, p. 300).

Depois do planejamento, foi feita a correção e análise das questões, buscando compreender os erros e acertos dos alunos ao solucionar as tarefas. Essa análise foi agrupada na Categoria 5 e foi realizada com base na afirmação feita Mason (2002) sobre o fato de a competência do professor de Matemática em identificar as características das situações de ensino e interpretá-las na perspectiva de tomar decisões sobre a condução da aula e do processo de ensino estar sendo vista, atualmente e cada vez mais, como um componente importante na prática didática. Llinares (2008), por sua vez, complementa a fala de Mason afirmando que a identificação de conhecimentos e habilidades específicas necessárias para ensinar Matemática envolve a análise do sistema de atividades que compõem a prática de ensinar Matemática.

Os dados encontrados na Categoria 5, apresentados na Figura 74, referentes aos posicionamentos individuais baseados nas experiências vivenciadas no curso, evidenciam o desenvolvimento da competência docente do professor de Matemática de Observar com Sentido o processo de ensino e aprendizagem, que é caracterizada por o professor ser capaz de reconhecer os fatos que podem ser relevantes na sala de aula para explicar a aprendizagem dos conceitos matemáticos (LLINARES, 2016).

Figura 74 - Dados da Categoria 5 com declarações dos participantes

CATEGORIA 5 – Aplicação de tarefas	
A Categoria 5 foi composta pelas respostas das seguintes perguntas: a) Por que o estudante errou ou acertou a questão? b) Que caminhos cognitivos ele percorreu para resolver cada questão? As respostas que fizeram parte da Categoria em questão foram:	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
P1	a) As questões acertadas foram por conhecer um pouco da teoria dos números inteiros e por memorização, e as que [erraram], disse que nem sabia por onde iria encontrar o resultado, não entendia nada, nunca tinha visto esse tipo de atividade e por muita falta de atenção. b) O aluno usa muito a contagem dos números nos dedos, sabe um pouco de teoria, e usa a memorização dos assuntos já abordados.
P2	a) Questão 1 – Essa questão é composta por a, b c e d. A aluna Letícia conseguiu responder as alternativas por já conhecer os conjuntos numéricos, ainda que tenha confundido o número -1,4, com -1 e 4 foram classificados separadamente e no conjunto correto, e da alternativa d houve uma classificação errada, dessa forma pode-se concluir que o aluno pode ter errado por não possuir conceitos totalmente formados com relação ao conjunto dos números reais. Questão 2 – A aluna Letícia errou por não possuir um pleno conhecimento a respeito das propriedades da potenciação que envolve base negativa e que se encontram dentro de parênteses e ainda potências que são de base negativa e não estão dentro de parênteses,

CATEGORIA 5 – Aplicação de tarefas	
A Categoria 5 foi composta pelas respostas das seguintes perguntas: a) Por que o estudante errou ou acertou a questão? b) Que caminhos cognitivos ele percorreu para resolver cada questão? As respostas que fizeram parte da Categoria em questão foram:	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	<p>assim pode-se concluir que sem possuir esses conceitos será mais complexo para resolução dessas alternativas, ainda que a mesma seja considerada de nível de demanda cognitiva 1, ou seja, memorização.</p> <p>Questão 3 – Acertou por saber os conceitos de Propriedades das Potências com expoente inteiro e de expoente zero, desse modo soube aplicar a fórmula que já havia aprendido.</p> <p>Questão 4 – Essa questão foi respondida até um determinado momento de maneira correta, mas houve um erro ao não realizar a divisão antes de fazer os cálculos de subtração. Outra possibilidade de erro de resolução foi a ausência da transformação das potências com números decimais em potências de números em forma de fração, e resolver de acordo com a ordem: primeiramente multiplicação, depois divisão e só em seguida adição e subtração.</p> <p>Questão 5 – A discente acertou totalmente essa questão por possuir conceitos de potência e de soma de valores absolutos.</p> <p>Questão 6 – A questão 6 é composta por a, b e c, em que Letícia acertou apenas a primeira alternativa, as demais foram respondidas de forma errônea, visto que o aluno confundiu na questão 6.b e na 6.c a decomposição de números primos por M.M.C. (Mínimo Múltiplo Comum).</p> <p>Questão 7 – Acertou porque o aluno leu atenciosamente a questão e notou que era apenas uma questão de substituição do valor x apresentado, assim soube resolver a potenciação que estava envolvida na substituição da expressão algébrica.</p> <p>Questão 8 – Errou por ter confundido o valor da área em metros quadrados por uma divisão por 4, visto que um quadrado possui quatro lados de tamanhos iguais, e desse modo esqueceu-se de utilizar a radiciação na de área dada pela questão, para assim encontrar o valor de cada lado do terreno quadrado.</p> <p>Questão 9 – Errou, pois não conseguiu desenvolver cálculos para essa questão. O possível erro pode ter sido por falta de interpretação, desse modo não desenvolveu a regra de 3 simples como uma das possibilidades para solucionar a questão.</p> <p>E por fim na questão 10, o possível erro foi não ter conseguido desenvolver uma compreensão leitora para interpretar e colocar as informações de maneira ordenada para resolver de uma maneira mais fácil, assim a aluna não conseguiu desenvolver a questão.</p> <p>b) Questão 1 – a aluna não apresentou cálculos, tendo em vista que era uma questão que não exigia os mesmos, dessa forma ela utilizou os seus conhecimentos, e seu raciocínio para classificação dos valores.</p> <p>Questão 2 – realizou cálculos de multiplicação e jogo de sinal para classificar as desigualdades.</p> <p>Questão 3 – nessa questão a discente resolveu por meio da aplicação de formulas da potência com expoente negativo.</p> <p>Questão 4 – utilizou-se dos cálculos de multiplicação, jogo de sinal, adição e subtração. A mesma parou sua resolução antes de iniciar a divisão.</p> <p>Questão 5 – fez uso da multiplicação e logo em seguida a soma, e aplicação de conceitos da potência.</p> <p>Questão 6 – utilizou da estratégia de realizar cálculos de MMC- Mínimo múltiplo comum, e na questão nas questões 6.b e 6.c utilizou de cálculos mentais.</p> <p>Questão 7 – a estratégia utilizada foi a substituição do valor x na expressão apresentada e logo após realizou uma multiplicação para desenvolver a potência que estava contida na expressão, e por fim fez cálculos de substituição para encontrar o resultado.</p> <p>Questão 8 – nessa questão, a aluna realizou cálculo de divisão para responder e desse modo chegou a um resultado errado.</p> <p>Questão 9 – os cálculos apresentados foram apenas de multiplicação, tendo em vista que a aluna utilizou apenas uma potenciação e a destrinchou, sem outros cálculos.</p> <p>Questão 10 – nessa questão apenas realizaram-se cálculos de potenciação, multiplicação e cálculos mentais.</p>
P3	a) Na primeira questão é dada a temática de conjuntos, para a verificação se o aluno conhece os conjuntos, em especial os de números reais, que faz parte do cronograma de assuntos do 9º ano. O aluno acertou a questão em parte: acertou alguns itens do conjunto

CATEGORIA 5 – Aplicação de tarefas	
A Categoria 5 foi composta pelas respostas das seguintes perguntas: a) Por que o estudante errou ou acertou a questão? b) Que caminhos cognitivos ele percorreu para resolver cada questão? As respostas que fizeram parte da Categoria em questão foram:	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	<p>de números naturais (N); acertou em parte o conjunto de números inteiros (Z); e não acertou o item do conjunto dos números Reais (Q), Ficando em evidência que o aluno desconhece em sua totalidade os conjuntos e também os números fracionários e ao qual conjunto pertence.</p> <p>No item 2 o aluno não fez a tarefa, ficando bem claro que desconhece jogo de sinais e fica inseguro em relação ao números negativos;</p> <p>Na tarefa 3 em que tratamos de potências o aluno acertou em parte, errando o item que trata-se de potência com expoente negativo;</p> <p>Na questão 4 é abordada uma expressão numérica com potências e números decimais positivos e negativos. Ficou evidente que o aluno desconhece ou não lembra a ordem de como resolver uma expressão numérica, se primeiro a divisão e multiplicação e depois a soma e subtração e também transformação de números decimais em frações;</p> <p>Na tarefa 5 é dada uma expressão para calcular o valor de um número e o valor absoluto. O aluno acertou a maior parte da questão, errando apenas na soma dos algarismos do total, observei que o mesmo não soube interpretar o que o item pedia;</p> <p>Na questão 6 é solicitado o conhecimento de fatores primos e fatoração com radicais. O aluno errou a questão, ficando evidente que o mesmo desconhece o assunto;</p> <p>No item 7 é abordado um problema que aborda um campeonato de jogos para o aluno descobrir o total de jogos do campeonato através de uma expressão algébrica. O aluno acertou a questão;</p> <p>Na tarefa 8 é dado um problema para o aluno calcular a área de um terreno. O aluno errou a questão; É pedido o cálculo da área de um terreno que é quadrado, talvez o mesmo não conheça como é feito um cálculo de área de um quadrado;</p> <p>No item 9 trata-se de uma questão envolvendo interpretação, jogos de sinais, potências e transformação de números em potências. Assinalou uma resposta errada, sem ter feito o cálculo mostrando que desconhece os assuntos abordados na questão;</p> <p>Na questão 10, é abordado o tema envolvendo, divisão, raciocínio lógico, divisão e conversão de medidas. O aluno errou a questão dando uma resposta sem mostrar a sua resolução.</p> <p>b) Não respondeu.</p>
P4	<p>a) A aluna Lai errou algumas questões de níveis mais elevados, porque ela não aprendeu em anos anteriores assuntos que embasam para resolução de questões atuais. Também houve o desânimo que abateu a aluna devido à pandemia. Ela sentiu falta da interação com os colegas em sala de aula. Segundo relato da aluna Lai, no ano de 2019, o professor de matemática teve transtornos psicológicos, gritava muito em sala de aula e por isso Lai sentia medo de fazer alguma pergunta para esclarecer as suas dúvidas. O professor foi afastado na 3ª unidade do ano de 2019 e não houve reposição da maioria das aulas perdidas. A mãe da aluna confirmou a situação. As aulas on-line de matemática durante a pandemia não têm tido a frequência que foi planejada. A última aula de matemática foi no mês de maio/2020, fato que ficou comprovado com a exposição do caderno da aluna.</p> <p>b) Não respondeu.</p>
P5	<p>a) Ele errou uma questão porque estava com dificuldade de interpretar o enunciado, mas ele leu novamente e conseguiu resolver a questão. No segundo caso foi visto não só a dificuldade de interpretação da questão, como também a dificuldade em reconhecer o conteúdo abordado e aplicá-lo.</p> <p>b) O aluno tentou lembrar os conteúdos já estudados e depois tentou encontrar uma maneira de encaixar os conteúdos em cada alternativa. Ele também usou raciocínio lógico matemático para resolver algumas questões que não precisava de cálculo. No segundo caso também foi observado que o aluno utilizou tentativa e erro assim como “chutes” para tentar chegar à resposta.</p>

CATEGORIA 5 – Aplicação de tarefas	
A Categoria 5 foi composta pelas respostas das seguintes perguntas: a) Por que o estudante errou ou acertou a questão? b) Que caminhos cognitivos ele percorreu para resolver cada questão? As respostas que fizeram parte da Categoria em questão foram:	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
P6	<p>a) O estudante mostrou domínio dos conceitos básicos da potenciação, assim resolveu as primeiras questões de maneira correta, porém a falta de atenção na resolução da questão 5 chamou atenção, já que o estudante utilizou o mesmo método em outras questões, e foi o fator que o levou a errar, mesmo tendo domínio do conteúdo de potenciação e dos conceitos básicos da matemática.</p> <p>Nas questões 6 e 7, consideradas de nível cognitivo alto, o estudante não conseguiu interpretar as questões, assim optou por não respondê-las.</p> <p>b) 1. Acertou. Mostrou entendimentos dos conceitos básicos de potenciação.</p> <p>2. Acertou. Mostrou entendimento dos conceitos básicos e efetuou as alternativas de maneira correta. Obs.: O estudante pôde fazer o uso da calculadora.</p> <p>3. Acertou. Teve entendimento da questão, e das noções básicas da matemática.</p> <p>4. Acertou. Mostrou entendimento do assunto, faturou as questões de maneira correta, como pedia a questão.</p> <p>5. Errou. Mesmo tendo entendimento do conteúdo, e de ter resolvido questões parecidas, mostrou desatenção no momento da resolução, assim errou um cálculo básico quando tentou calcular mentalmente.</p> <p>6. Não respondeu. O estudante não conseguiu interpretar a questão e não tentou resolver.</p> <p>7. Não respondeu. O estudante não conseguiu interpretar a questão, e optou por não responder.</p>
P7	<p>a) Na quinta, o estudante se atrapalhou com a ideia de “menor que” e “maior que” e também esteve desatento ao enunciado em questão, como registra a imagem.</p> <p>2. O raciocínio correto é o seguinte: $8 < A < 10$ é o 9 $B < 10$ e é sucessor de 8, B é o 9 logo, A e B são iguais.</p> <p>Na antepenúltima, que se encaixa no nível fazer matemática, o estudante solicitou deixar a mesma em branco por não estar conseguindo encontrar um raciocínio adequado para resolvê-la, assinalou que estava a critério dele resolver ou não. Na oitava questão (nível 3), João apresentou uma interpretação errada. A sua linha de pensamento foi somar 21 com o antecessor do m.d.c. de (12, 20), no caso, o 59, e a partir daí somar 21 aos antecessores dos elementos que ele obterá. Uma outra falha sua foi a soma, ele efetuou as operações e esses detalhes passaram despercebidos.</p>
P8	<p>a) O estudante acertou a primeira questão por ela ter um nível cognitivo baixo, já as demais questões ele errou, devido à falta de atenção na hora de interpretar, por exigirem um alto nível cognitivo ou até mesmo por não [se] lembrar os conteúdos matemáticos exigidos pelas questões.</p> <p>b) Na questão 5 (pag. 105) e na questão 4 (pag. 124) o aluno usou a memorização buscando nos seus conhecimentos prévios a resolução das operações de divisão fazendo cálculos mentais. Nas questões 3 (pag. 111), 9 (pag. 124) e 9 (pag. 128) ele utilizou a estratégia de acerto por tentativa. Já a questão 10 (pag. 129) ele nem tentou responder por achar muito difícil.</p>
P9	<p>a) Ela acertou as três primeiras questões por ser um conteúdo que ela conseguiu obter uma aprendizagem significativa. A 4ª questão ela errou, porque não conseguiu interpretar o que o enunciado expunha através dos dados, para que pudesse chegar a sua resolução. A 5ª e 6ª questão ela teve um pouco de dificuldade, mas conseguiu através do seu raciocínio chegar ao resultado correto. A 7ª e 8ª questão não respondeu alegando que não tinha estudado o conteúdo de mínimo múltiplo comum e máximo divisor comum ou não estaria lembrando. A 9ª questão ela não respondeu por que não compreendeu como poderia chegar ao resultado.</p> <p>b) A primeira, segunda e terceira questões a estudante relembrou os assuntos: sequência numérica, adição e subtração, após isso ela interpretou o que cada questão trazia para que pudesse resolver as questões. A quarta questão ela teria que compreender o enunciado e lembrar os assuntos de multiplicação e divisão. A quinta e sexta questões a estudante recordou os conteúdos da sequência numérica e fatores primos, exigiu também um raciocínio lógico da aluna.</p>
P10	a) Houve falta de atenção em duas questões, pois estavam incompletas, mas o raciocínio

CATEGORIA 5 – Aplicação de tarefas	
A Categoria 5 foi composta pelas respostas das seguintes perguntas: a) Por que o estudante errou ou acertou a questão? b) Que caminhos cognitivos ele percorreu para resolver cada questão? As respostas que fizeram parte da Categoria em questão foram:	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	foi correto. Outra questão não foi respondida, porque a estudante disse que não lembrava o que é m.d.c. É possível perceber que há uma certa confusão entre o que é múltiplo e o que é divisor. b) Fatos aprendidos anteriormente por meio da memorização; Procedimentos algorítmicos; Procedimentos com conexão com as ideias conceituais; Estratégias mais complexas de resoluções e soluções.
P11	a) Falta de atenção da aluna fez com que ela errasse a maioria das questões e deixasse a segunda e sexta questões sem fazer, por exemplo: A 3ª questão não soube interpretar o que a questão estava pedindo, em vez de soma, ela subtraiu e a resposta da letra B não tem nada a ver com a pergunta. A 4ª questão ela só colocou a resposta, acredito que ela olhou no próprio celular. A 5ª questão, ficou com a resposta incompleta, houve troca de número por letra e [faltaram] números. O raciocínio correto é o seguinte: $8 < A < 10$ e $9 < B < 10$ e é sucessor de 8, B é o 9 logo, A e B são iguais. As questões 7ª e 9ª Percebo que não foi resolvida pela mesma, de novo observo que ela olhou no celular, mesmo assim, copiou errado. b) Não respondeu
P12	a) O aluno apresentou falta de conhecimentos prévios, dificuldades na interpretação das questões. Para acertar algumas questões, o estudante foi lembrando os conceitos matemáticos que [foram apresentados] em sala pelo professor (a) no ano anterior, fazendo relação com as questões do questionário assim chegando à resolução. b) Utilizou a memorização e o Raciocínio lógico, interpretação de texto e conceitos prévios.
P13	Ao responder a primeira questão, visivelmente elas buscaram a memorização daquilo que tinha sido aprendido em sala de aula, acertando todos os subitens, lembrando-se das definições de antecessores. Na segunda questão, houve a memorização, porém, ao misturar sucessores e números naturais pares, demonstraram que o procedimento sem conexão com significados, mostrou que requereu uma demanda cognitiva limitada para uma conclusão bem-sucedida, pois demandou algum tempo para as respostas. Na terceira questão, os procedimentos com conexão com significados, onde focaram a atenção das alunas sobre o uso de procedimentos, a fim de desenvolver, mais profundamente, os níveis de entendimento dos conceitos e ideias matemáticas. Na quarta questão, continuando com os procedimentos com conexão com significados, houve dificuldades para a resolução, pois sugeria implicitamente caminhos a serem seguidos, que são procedimentos amplos e gerais que tem íntima conexão com as ideias conceituais. Nas questões seguintes, as alunas demonstraram dificuldades e desinteresse em responder, pois já tinham se esforçado para as respostas das anteriores e não tiveram paciência para a conclusão da atividade, então o fazer matemática, que exige um pensamento complexo, não chegou a ser atingido na sua totalidade.
P14	Nas questões de nível 1 e 2 a participante gastou mais o seu tempo, como se ali mesmo não recordando de todo conteúdo fosse uma área que ela conseguisse ou se sentisse confortável para resolver, nas questões de nível 3 e 4 a participante não dedicou o mesmo tempo como nas outras, o envolvimento ao resolver já não era mais como no início do teste. Na primeira questão foi utilizada potência, na segunda questão a participante confundiu números quadrados perfeitos com números primos, na terceira questão houve algumas dúvidas quanto à multiplicação com números decimais, quarta questão foi utilizada fatoração e o restante da questão ficou incompleta devido as dúvidas com números quadrados perfeitos, na quinta houve dúvidas quanto a potenciação de expressões, no restante das questões a participante deixou em branco, resolvendo apenas a letra a da questão 7 de cabeça.
P15	a) A questão 1 da página 105, a aluna errou, uma vez que realizou o cálculo de forma equivocada. Como podemos observar, ela fez as divisões das primeiras alternativas de forma correta. Já nas duas últimas errou ao fazer as divisões, porém de forma automática acertou os resultados dessas alternativas. A questão 1 da página 114, ela não conseguiu entender a questão, uma vez que errou ao fazer as divisões. A questão 4 da página 120,

CATEGORIA 5 – Aplicação de tarefas	
A Categoria 5 foi composta pelas respostas das seguintes perguntas: a) Por que o estudante errou ou acertou a questão? b) Que caminhos cognitivos ele percorreu para resolver cada questão? As respostas que fizeram parte da Categoria em questão foram:	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	<p>ela errou, porque não [se] lembrava do conceito de números primos. A questão 9 da página 105, ela conseguiu interpretar e aplicou o procedimento necessário para chegar a resposta. A questão 9, da OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas) de 2016, a aluna errou em virtude do fato de que não conseguiu interpretar o que realmente era para fazer dentro da questão. Assim, de forma equivocada, aplicou uma multiplicação para responder a questão. As demais questões ela não conseguiu entender e não soube explicar de forma clara o porquê disso.</p> <p>b) Na questão 1 da página 105, a aluna realizou divisões em cada alternativa utilizando o método tradicional para esse tipo de procedimento. Assim como na questão anterior, ela também utilizou a divisão em cada alternativa para tentar os divisores de 6 na questão 1 da página 114. Na questão 4 da página 120, ela utilizou o cálculo mental para definir quais os possíveis números primos. Na questão 9 da página 105, ela fez uma simples multiplicação para encontrar a resposta. Na questão 9, da OBMEP, de 2016, a aluna aplicou somente uma multiplicação simples.</p>
P16	<p>a) Inicialmente o aluno não estava conseguindo responder à questão de número 1, mas após explicar que precisava apenas colocar o número correspondente como um número negativo ou positivo. No final, ele conseguiu responder corretamente. Importante ressaltar que houve uma breve intervenção da mãe do aluno, mas ao responder ficou claro que ele sabia sobre números inteiros. Na segunda questão, o erro aconteceu por causa da confusão feita pelo aluno entre distância e posição. A pergunta pedia a posição das cidades e o estudante respondeu as distancias entre a capital e as cidades. Porém, ainda assim, algumas respostas não poderiam ser consideradas como corretas, pois colocou distancias negativas. Na questão 3, que pedia a distância de dois pontos, o erro foi justamente colocar as distancias como números negativos. Para calcular as distancias na questão 3, o aluno levou em consideração qual o ponto aprecia primeiro na alternativa e calculava em relação ao outro. Caso o primeiro número fosse maior que o segundo, o aluno entendeu que se tratava de um retorno e por isso colocou distancias negativas. Na quarta questão, o erro provavelmente ocorreu por o aluno fazer cálculos mentais apesar de haver folhas para fazer o rascunho. Mesmo sendo indicado a fazer cálculos na folha para o rascunho, o estudante disse que não gostava. A questão 5 não há qualquer indicio de raciocínio para resolução além da resposta. Então muito provavelmente o aluno deduziu a resposta final. Por essa razão, errou a quinta questão. A sexta questão está dividida em duas partes. Na primeira parte, o estudante conseguiu responder quase que por completo (errou apenas os sinais). Na segunda parte, devido ao erro de sinais na primeira parte, as somas não tiveram o resultado correto. Todavia, se for desconsiderado os sinais, a questão 6 teria sido respondida corretamente. Na sétima questão, ficou claro que o aluno interpretou mal o enunciado e considerou $x = -1$ e $y = 1$, mas que resolveu a divisão de forma errada (resultou em zero). Provavelmente o aluno apenas não entendeu como responder e apenas deduziu a resposta, já que na questão anterior ele conseguiu resolver as divisões corretamente. Na questão 8, o aluno entendeu que se tratava apenas de uma divisão. Como não chegou a um resultado em que estava presente nas alternativas, marcou a alternativa com o valor mais próximo. Não se sabe se o aluno já estudou sobre equações para se [tiver] uma ideia de que essa pergunta seria algo que ele poderia responder. A última questão não conseguiu responder. Quando foi questionado o motivo, o aluno disse que apenas não entendeu o enunciado e por isso não sabia por onde começar.</p> <p>b) Questão 1: O aluno observou as palavras chaves das alternativas, identificou se a palavra indicava números menores que zero ou maiores e, por fim, escreveu o número correspondente. Questão 2 e 3: Contou quantos espaços tinha entre o ponto zero (capital) e as cidades (letras), levou em consideração se o ponto “voltava” ou “ia para frente”. Se o primeiro caso considerava como negativo e no segundo como positivo. Questão 4: Resolveu as contas normalmente, mas não utilizou de rascunhos para conferir as respostas apenas foi somando mentalmente. Questão 5: não foi possível identificar, provavelmente apenas deduziu qual era a resposta para não deixar em branco. Questão 6: resolveu as divisões sem considerar as regras para sinais opostos e depois resolveu as somas que</p>

CATEGORIA 5 – Aplicação de tarefas	
A Categoria 5 foi composta pelas respostas das seguintes perguntas: a) Por que o estudante errou ou acertou a questão? b) Que caminhos cognitivos ele percorreu para resolver cada questão? As respostas que fizeram parte da Categoria em questão foram:	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	foram pedidas. Questão 7: considerou x como -1 e y como 1 e como o aluno não fez rascunho, não foi possível entender como ele chegou no 0. Questão 8: respondeu por meio de uma divisão e marcou o resultado mais próximo do resultado da divisão. Questão 9: Não soube resolver.
P17	<p>a) A questão 1 ela acertou por lembrar os conceitos de potência, assim resolvendo sem dificuldade. Na questão 2 ela errou devido confundir o que o enunciado pedia, dessa maneira colocando o número que elevado ao quadrado dá o número quadrado perfeito, ao invés do número quadrado perfeito, ressaltando que não colocou todos. Dessa forma não conseguindo interpretar corretamente o que a questão pedia. Ela errou a terceira questão devido a um erro de cálculo, no momento final, errou no conceito de subtração ao repetir um número sem efetuar a subtração dele. Ela acertou algumas alternativas da quarta questão e errou outras, devido não lembrar os conceitos de quadrado perfeito ao resolver, dessa forma fatorando os valores e compreendendo que os valores que conseguiu fatorar são quadrados perfeitos. Ela acertou a questão 5 devido lembrar as propriedades de potência, assim tendo a noção de como resolver a questão, mesmo aparentando ser semelhantes visualmente. A sexta questão ela não respondeu devido não conseguir interpretar a questão. Ela errou a 7 questão letra a devido por colocar um valor que ela, por abismo, acreditou que fosse, assim não lembrando os conceitos de potência, de quadrado perfeito, seguido da letra b que ela deixou sem resposta por não saber como resolver.</p> <p>b) A primeira e quinta questão, ela lembrou os conceitos de potência. Na segunda questão, ela elevou o número ao quadrado e colocou ele mesmo, acreditando que quem é elevado que é o número quadrado perfeito. Na terceira questão, ela dobrou o primeiro número como a questão pede e elevou ao quadrado o segundo número, de forma correta, errando quando foi realizar a subtração. Na quarta questão, ela usou por meio da fatoração e divisão para tentar encontrar os números quadrados perfeitos. Na quinta questão ela usou dos conceitos de potência para resolver ambas as opções e compará-las. Na sexta questão ela tentou somar e subtrair os acréscimos, porém não desenvolveu além e deixou sem resposta. Na questão 7 ela deixou sem respostas.</p>
P18	<p>Questão, página 105. Objetivo: Obter o resto das divisões. Para registrar os restos das divisões, a aluna, utilizou risquinhos (traços) e bolinhas no qual cada desenho representava uma unidade. Nessa questão não houve erros. Pois, esta utilizou o método de abstração (desenho).</p> <p>Questão 1, página 114. Objetivo: Verificar se 6 é divisor dos números 26, 48, 72 e 86. Nessa questão a aluna não teve dificuldades nas divisões, isto é, ela usou o mesmo procedimento da questão anterior (bolinhas e traços), porém, ao marcar as alternativas ficou em dúvida, pois, segunda ela, todos eram divisores de 6. Ela errou, uma vez que não compreendeu o fato de que um número é divisível por outro quando o resto da divisão é nulo. O 6 divide por todos, mas em algumas, sobra um pouco de valor.</p> <p>Questão 4, página 120. Objetivo: Identificar quais dos números dados, eram primos. Nessa questão, a aluna errou, pois, não sabia o conceito de números primos. Porém, assinalou quais possíveis números achava [serem] primos. Apenas o número 24 não foi marcado. Segunda ela – “Apenas o número 24, não é primo, porque ele é chamado de número par”.</p>
P19	<p>a) O aluno errou a última questão por que o nível de abstração que ela exigia era maior do que ele estava acostumado. O aluno também demonstrou algumas dificuldades de interpretar alguns conceitos matemáticos, porém foi superado quando ele leu a questão com mais calma. Ele não apresentou dificuldade nas demais questões. No segundo caso foi visto que a aluna acertou algumas questões assim que entendia o que a mesma pedia, assim que a aluna compreendia o enunciado a forma de resolver a questão logo veio em sua mente e ela conseguiu responder.</p> <p>b) O aluno usou cálculos mentais e também ele utilizou conceitos previamente aprendidos</p>

CATEGORIA 5 – Aplicação de tarefas	
A Categoria 5 foi composta pelas respostas das seguintes perguntas: a) Por que o estudante errou ou acertou a questão? b) Que caminhos cognitivos ele percorreu para resolver cada questão? As respostas que fizeram parte da Categoria em questão foram:	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	para obter os resultados na maioria das questões. No segundo caso foi visto que a alune tinha dificuldades de fazer cálculos mentais, o uso de uma folha de rascunho foi necessário.
P20	a) H errou uma questão por má interpretação. Demonstrou dificuldade com aprendizado adequado de alguns assuntos, dificuldade de interpretação, atenção, e falta de segurança em tabuada; b) Não respondeu.
P21	[...] ao analisar a atividade com mais calma notou-se a dificuldade encontrada pelo aluno uma vez que demonstrou dificuldade de realizar operações de multiplicação e divisão, onde necessitava constantemente armar conta no verso da folha de multiplicação e notava-se um déficit do domínio da tabuada, dificultando a assimilação com os conteúdos já estudados.
P22	Na questão 1, o aluno PB utilizou o método de memorização. Dentre todas as questões o aluno apontou que essa era a questão mais fácil entre todas, no entanto, na correção, ele não conseguiu responder corretamente a atividade, errando nas quatro opções (a atividade foi subdividida com as letras a, b, c e d); Na questão 2 que foi subdividida em a, b e c o aluno conseguiu responder corretamente as letras a e c e a letra b, há uma possibilidade muito grande de desatenção. Na questão 3, subdividida em a, b, c e d, percebeu-se que o aluno utilizou a mesma regra para expoentes positivos e negativos, leva-o ao erro as questões c e d, nas quais haviam o expoente negativo; A questão 4, na opinião de PB, essa foi a questão mais difícil de todo o questionário, ele relatou que teve que calcular os valores aproximados. Na correção, a sua resposta foi errada. Na questão 5, o aluno conseguiu alcançar o resultado bem rápido. Na questão 6, o aluno PB, chegou ao resultado da expressão, porém, ele não fez a decomposição dos radicais, como sugere o enunciado. Nas questões 7, 8 e 9 o aluno não teve dificuldade de resolver. A questão 10 o aluno demorou mais tempo para resolver, porém, ele alcançou o resultado desejado.

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Na Categoria 5, Aplicação de tarefas, os acadêmicos demonstraram que os fatores que mais justificaram os erros cometidos pelos estudantes durante a resolução das questões que fizeram parte do experimento foram a falta de atenção e dificuldades em interpretar os enunciados. No entanto, observaram também a falta de pré-requisitos de operações básicas que foi demonstrada na resposta da atividade elaborada por P21, em que o estudante teve dificuldade em “realizar operações de multiplicação e divisão, onde necessitava constantemente armar conta no verso da folha de multiplicação e notava-se um déficit do domínio da tabuada, dificultando a assimilação com os conteúdos já estudados”.

As dificuldades em interpretação e a falta de atenção dos estudantes do Ensino Fundamental foram relatadas pelos acadêmicos depois de coletarem os dados pertencentes às atividades propostas. P2 traz que o “erro foi não ter conseguido desenvolver uma compreensão leitora para interpretar e colocar as informações de maneira ordenada para resolver de uma maneira mais fácil”. Para P6, “mesmo tendo entendimento do conteúdo e de ter resolvido questões parecidas, mostrou desatenção no momento da resolução, assim errou

um cálculo básico quando tentou calcular mentalmente. O estudante não conseguiu interpretar a questão, e não tentou resolver”. P8 informa que o estudante “errou devido à falta de atenção na hora de interpretar, por exigirem um alto nível cognitivo ou até mesmo por não [se] lembrar dos conteúdos matemáticos exigidos pelas questões”. P10 falou que “houve falta de atenção em duas questões”. P11 acredita que a “falta de atenção da aluna fez com que ela errasse a maioria das questões e deixasse a segunda e sexta questões sem fazer”. Para P12, “o aluno apresentou falta de conhecimentos prévios, dificuldades na interpretação das questões”. P15 acredita que “a aluna errou a questão em virtude do fato de que não conseguiu interpretar o que realmente era para fazer dentro da questão” e P20 conclui que H errou uma questão por má interpretação.

Os relatos mostram a necessidade de os professores de Matemática buscar desenvolver nos alunos a competência de

[...] compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções. (BRASIL, 2017, p. 265).

Posteriormente à análise dos erros e acertos, ocorreram muitas discussões e reflexões para buscar respostas que viabilizassem uma tomada de decisão, que se fazia necessária naquele momento, diante dos resultados obtidos, visto que o professor deve ser competente para planejar, organizar e conduzir a aprendizagem do aluno (LLINARES, 2011).

Com as respostas divulgadas na Figura 74, é possível acreditar que os participantes desenvolveram o olhar profissional, o qual, segundo Llinares (2013), é entendido como a capacidade de o professor identificar o que é relevante em uma situação, no contexto de ensino, para a aprendizagem matemática do aluno, a fim de fundamentar sua tomada de decisão sobre as ações didáticas a serem empreendidas a partir dos objetivos estabelecidos.

A seguir (Figura 75), serão vistas as ações que os participantes julgaram necessárias para que o aluno do Ensino Fundamental aprendesse o conteúdo e conseguisse resolver a tarefa de uma forma correta.

Figura 75 – Dados da Categoria 6 com declarações dos participantes

CATEGORIA 6 – Análise e interpretação de respostas	
A composição da Categoria 6 contou com as respostas do questionamento: O que devo ensinar para que ele possa resolver a questão de forma correta?	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
P1	Conforme o resultado do aluno, eu, como educador, devo agir da melhor forma para que o aluno possa entender e compreender o assunto abordado. Durante a aprendizagem de matemática, o aluno teve muita dificuldade para compreender, então comecei a intervir, ensinando de forma cotidiana para facilitar o entendimento do aluno, utilizei exercício de fatos que acontece no dia a dia, como por exemplo: quando ele foi [à] padaria comprar pão e leite, com uma devida quantidade de dinheiro, se aquele valor dava ou não para comprar o pão e leite, caso ficasse faltando ele ficava devendo a padaria ficando com o saldo negativo e se sobrasse ficava com o troco de forma positiva, realizei várias atividades com intuito de facilitar o entendimento do aluno ajudando-o a entender e resolver as atividades abordadas.
P2	<p>Questão 1 – É necessário revisar os conjuntos numéricos.</p> <p>Questão 2 – É essencial ensinar a aluna conceitos que envolvem potências de bases negativas com expoente par ou ímpar, e potências que se encontram dentro ou fora de um parêntese.</p> <p>Questão 3 – É preciso rever conceitos de potências de números decimais com expoente diferente de zero e uma base real não nula e abordar as transformações dos números racionais para sua forma de potência.</p> <p>Questão 6 – É fundamental explicar como funciona a decomposição de números em fatores primos e como aplicar uma propriedade dos radicais aritméticos.</p> <p>Questão 8 – Ensinar a aluna a calcular área de uma figura e como fazer o processo utilizando radiciação para encontrar os valores dos lados de um quadrado.</p> <p>Questão 9 – Em um primeiro momento será necessário explicar ao aluno como funciona a interpretação de um enunciado, logo depois será fundamental explicar como funciona a montagem de uma regra de 3 simples e a transformação de um número natural para sua forma de potenciação e divisão de potência de mesma base.</p> <p>Questão 10 – Ensinar primeiramente a interpretação e organização dos dados apresentados pelo enunciado, transformação de um número natural para sua forma de potência, e em seguida a aplicação da propriedade de potência com expoente negativo, e pôr fim a divisão de potência de mesma base.</p>
P3	Decidi aplicar uma intervenção com uma revisão de assuntos da base da matemática para que o aluno possa, por meios da explicação, iniciar e resolver questões que envolvem raciocínio lógico, potências, raízes, cálculos com números reais e racionais, envolvendo conjuntos numéricos e jogos de sinais com expressões numéricas.
P4	Tomada de decisões para intervir no caso de erro das questões. Foi ensinado a aluna operações de multiplicação e divisão com o livro trabalhado pelo Estado, MDC e revisão de MMC, a aluna assistiu vídeo aula no YouTube como parte do ensino da matéria e foi orientada a fazer pesquisas em sites de matemática. A mãe da aluna, que chamarei de Maria, recebeu orientação para buscar um apoio psicológico para Lai devido às experiências ruins com o aprendizado da matemática, a fim de evitar mais resistência no aprendizado da disciplina.
P5	Nos dois casos, os conteúdos prévios devem ser trabalhados, tanto para se recordar dos conteúdos já trabalhando, quanto para aprender melhor um conteúdo que não foi bem assimilado, dessa forma o aluno será capaz de compreender a questão e o que ela pede e a forma correta de resolver.
P6	Ajudá-lo a praticar o raciocínio lógico, e montar esquemas, no caso de questões de níveis mais altos. A interpretação textual é algo que também deverá ser trabalhado com o estudante, já que mostrou dificuldades em questões mais contextualizadas. A concentração é outro ponto a ser trabalhado, para que o estudante não confunda pequenas situações como, por exemplo, “O dobro do valor X” e “O quadrado do valor X”.
P7	Uma aula de intervenção abordando todos os tópicos dos Números naturais e operações. Decidi abordar principalmente os tópicos de MDC e MMC de forma especial – dedicando mais tempo para a explanação teórica e resolvendo um número maior de exemplos para fixação – já que o estudante deixou uma questão (a sétima) de MDC sem resolver e interpretou de forma errada uma questão de MMC. Para resolvermos o problema encontrado na quinta questão do primeiro questionário foi bem abordado os conceitos de “menor e

CATEGORIA 6 – Análise e interpretação de respostas	
A composição da Categoria 6 contou com as respostas do questionamento: O que devo ensinar para que ele possa resolver a questão de forma correta?	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	maior que” além de algumas noções de álgebra.
P8	Devo ensinar ou relembrar os critérios de divisibilidade, definição dos números primos e como decompor um número em fatores primos.
P9	Primeiramente demonstrar a importância da atenção mútua na hora de ler o enunciado da questão e depois explicar aqueles conteúdos que ela não lembra ou não estudou, caso ainda assim não consiga resolver, devo buscar trabalhar esse conteúdo de forma lúdica para que facilite a compreensão do mesmo.
P10	Interpretar a questão e entender o que a mesma pede; A diferença entre múltiplos e divisores; O que é m.d.c., seu procedimento e suas aplicações.
P11	[...] ministrei uma aula abordando todos os tópicos dos números naturais e operações. Decidi abordar principalmente os tópicos de MDC e MMC de forma especial, dedicando mais tempo para a explanação teórica e resolvendo um número maior de exemplos para fixação, já que a estudante tem dificuldade em resolver e interpretar questões de MMC e MDC.
P12	Realizar uma explanação do conteúdo em estudo, tais como as operações fundamentais (Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão).
P13	Não respondeu.
P14	[...] podemos refletir sobre o quanto é importante o fazer matemática ser trabalhado em sala de aula, não somente em poucas questões trazidas nos livros didáticos, mas na elaboração das aulas, sendo planejadas pelos professores buscando com que a aprendizagem ocorra verdadeiramente no ambiente escolar e ganhe significado para a vida do estudante, que o ensino e aprendizagem tornem-se algo tão prazeroso quanto é necessário. Não distante disso, vale ressaltar que o professor de Matemática deve possuir as habilidades necessárias para que as aulas sejam consideradas, de fato, proveitosas para a formação acadêmica dos estudantes.
P15	Na questão 1, da página 105, terá que reforçar e fazer constantemente divisões simples com a aluna. Na questão 1, da página 114, será necessário revisar o conceito de divisibilidade e fazer com a aluna divisões simples sem a utilização da calculadora para responder à questão. Na questão 4, da página 120, será preciso revisar o conceito de números primos. Para responder a questão 7, página 105, de forma correta, será necessário rever ou ensinar a noção de divisibilidade e principalmente trabalhar com questões contextualizadas com a coluna. Na questão 6, página 114, terá que trabalhar com a ideia de números pares e divisão. Já na página 9, página 128, terá que desenvolver com a aluna o processo de substituição de letras por números. Além, de ensinar ou rever os critérios de divisibilidade para assim conseguir responder à questão. Por último, a questão 9 da OBMEP, de 2016, no qual representa um nível de demanda cognitiva alto. Em virtude disso, será preciso ensinar o aluno os conteúdos envolvidos dentro da temática. Além disso, será necessário ajudar a desenvolver o raciocínio lógico envolvido na questão.
P16	Modulo de números inteiros; Propriedades das operações de números inteiros; Questões que exigem uma concentração maior de sua leitura.
P17	Formas de se conferir se um número é um quadrado perfeito, revisar conceitos de subtração, trabalhar interpretação de texto.
P18	[...] poderia intervir ensinando as quatro operações, porque de certa forma ela só maneja a questão por sistema de desenho. Poderia explicar que ao dividirmos um número por outro podemos gerar resto ou não, caso o resto seja zero, a divisão é exata, se não for, então a divisão não é exata, além disso, poderia identificar que para 6 ser um divisor de um número, esse número devia ter 2 e 3 como divisores (critérios de divisibilidade por 6). Conceito de números primos, diferença entre números primos e números ímpares. Números naturais, álgebra, conceito de algarismo, isto é o mesmo que número (interpretação). Noções de divisibilidade, multiplicação, álgebra, trabalhar com questões que envolva um raciocínio lógico e complexo.
P19	Como um aluno apresentou dificuldade na questão que exige abstração, deve-se trabalhar com esse aluno questões que envolvam mais abstração e que ele possa compreender o que

CATEGORIA 6 – Análise e interpretação de respostas	
A composição da Categoria 6 contou com as respostas do questionamento: O que devo ensinar para que ele possa resolver a questão de forma correta?	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	se está pede.
P20	Não respondeu.
P21	[...] foi desenvolvida uma miniaula para a exposição do conteúdo durante a correção da primeira atividade. Onde priorizou em expor sobre os conceitos de múltiplos e divisores de uma metodologia mais dinâmica como forma do aluno reter o conhecimento apresentado e não ficasse triste por causas das questões que tivesse errado, além de motivá-lo a resolução da segunda atividade.
P22	Para que o aluno consiga responder as atividades propostas pelo professor, ele deverá ter conhecimento prévio das classificações dos conjuntos numéricos, assim como, rever conceitos de potenciação, ter conhecimento em notação científica, o reconhecimento e identificação dos termos radicais.

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Antes de responder ao questionamento “O que devo ensinar?”, o participante teve que observar e interpretar as tarefas resolvidas pelos alunos. No entanto, observar e interpretar não são suficientes para o aluno aprender o conteúdo que teve dificuldade. Nesse caso, coube ao participante à proposição de uma intervenção que, para ser planejada, requereu uma tomada de decisão.

As ações dos acadêmicos representados pela letra P foram reveladas por meio de suas colocações acerca da análise e interpretação das respostas dadas pelos estudantes do Ensino Fundamental à tarefa que lhes foram proporcionadas. Os dados mostraram a preocupação e compromisso deles com os processos de ensino e aprendizagem. Essa preocupação pode ser vista como resultado de reflexões, uma vez que os posicionamentos externados direcionaram para a confirmação de que uma formação docente não se constrói apenas por acumulação de cursos, de conhecimentos ou de técnicas, mas por meio de um trabalho de reflexão crítica sobre as práticas e de uma (re) construção permanente de uma identidade pessoal (PIMENTA, 2002).

As intenções dos acadêmicos frente às dificuldades dos estudantes do Ensino Fundamental, reveladas na correção e análise das tarefas, tornaram-se notáveis quando disseram:

- P1 – “[...] devo agir da melhor forma para que o aluno possa entender e compreender o assunto abordado; realizei várias atividades com intuito de facilitar o entendimento do aluno ajudando-o a entender e resolver as atividades abordadas”;

- P2 – “Ensinar primeiramente a interpretação e organização dos dados apresentados pelo enunciado”;
- P3 – “Decidi aplicar uma intervenção com uma revisão de assuntos da base da matemática para que o aluno possa, por meios da explicação, iniciar e resolver questões que envolvem raciocínio lógico, potências, raízes, cálculos com números reais e racionais, envolvendo conjuntos numéricos e jogos de sinais com expressões numéricas”;
- P4 – “Tomada de decisões para intervir no caso de erro das questões”;
- P7 – “Uma aula de intervenção abordando todos os tópicos dos Números naturais e operações”;
- P9 – “Primeiramente demonstrar a importância da atenção mútua na hora de ler o enunciado da questão, e depois explicar aqueles conteúdos que ela não lembra ou não estudou”;
- P12 – “Realizar uma explanação do conteúdo em estudo, tais como as operações fundamentais (Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão)”.

Outro relato que merece destaque é o de P14: “[...] vale ressaltar que o professor de Matemática deve possuir as habilidades necessárias para que as aulas sejam consideradas, de fato, proveitosas para a formação acadêmica dos estudantes”. Nesse contexto, Pimenta (2001, p. 120) adverte que “o conhecimento não se adquire ‘olhando’, ‘contemplando’, ‘ficando ali diante do objeto’; exige que se instrumentalize o olhar com as teorias, estudos”.

A forma de direcionar as atividades está atrelada a afirmação de Llinares *et al.* (2019), quanto ao desafio enfrentado pelos formadores de professores de ajudar os estudantes de Licenciatura a ir além de uma visão superficial do processo de ensino e aprendizagem, de forma que os permitam justificar suas decisões de ação no planejamento docente. Nesse contexto, os relatos dos acadêmicos, reunidos na Categoria 7 (Figura 76), mostram posicionamentos que justificam as ações realizadas durante o experimento.

Figura 76 – Dados da Categoria 7 com declarações dos participantes

CATEGORIA 7 – Posicionamentos dos acadêmicos relacionados ao experimento	
Os dados dessa Categoria foram coletados durante as discussões e apresentações dos participantes nos encontros virtuais.	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
P1	Conforme o resultado do aluno, eu como educando, devo agir da melhor forma para que o aluno possa entender e compreender o assunto abordado, durante a aprendizagem de matemática o aluno teve muita dificuldade para compreender, então, comecei a intervir, ensinando de forma cotidiana para facilitar o entendimento do aluno, utilizei exercício de fatos que acontece no dia a dia, como por exemplo; quando ele foi [à] padaria comprar

CATEGORIA 7 – Posicionamentos dos acadêmicos relacionados ao experimento	
Os dados dessa Categoria foram coletados durante as discussões e apresentações dos participantes nos encontros virtuais.	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	pão e leite, com uma devida quantidade de dinheiro, se aquele valor dava ou não para comprar o pão e leite, caso ficasse faltando ele ficava devendo a padaria ficando com o saldo negativo e se sobrasse ficava com o troco de forma positiva, realizei várias atividades com intuito de facilitar o entendimento do aluno ajudando-o a entender e resolver as atividades abordadas.
P2	Por meio da atividade foi possível notar que o aluno possui um conhecimento prévio sobre os 3 conteúdos, mas ainda assim possui uma grande dificuldade para resoluções de questões que exigem conhecimento quanto às fórmulas, e mesmo que apresente as respostas corretas, alguns de seus cálculos possuem erros quanto a aplicação das propriedades, outra dificuldade notada foi quanto a interpretação do enunciado [...]. De acordo com a correção foi possível notar que dentre os três conteúdos abordado nas questões sendo eles, números reais, potências e radicais a aluna possui um conhecimento prévio mais amplo a respeito dos números reais [...].
P3	A cada resolução das questões percebi que o aluno tinha a vontade de resolver, só que, com a falta de conhecimento de assuntos básicos, não conseguia avançar na questão, pois dependia de um conhecimento prévio que não teve anteriormente, e por causa disso não conseguia avançar. Ficou evidente que o aluno tinha algumas deficiências na base da matemática, como jogos de sinais, expressões envolvendo cálculo de potências e números decimais. Decidi aplicar uma intervenção com uma revisão de assuntos da base da matemática para que o aluno possa por meios da explicação poder iniciar e resolver questões que envolvem raciocínio lógico, potências, raízes, cálculos com números reais e racionais, envolvendo conjuntos numéricos e jogos de sinais com expressões numéricas. Após a análise dos conteúdos abordados ficou evidente que é muito importante que o professor sonde o que o aluno conhece e o que o aluno aprendeu durante as séries anteriores. É necessário levar em consideração o conhecimento prévio adquirido e a convivência de mundo do aluno.
P4	A aluna não respondeu algumas questões, pois, não aprendeu MDC (Máximo Divisor Comum) e era necessário para responder as questões. Nota-se que as operações de adição e subtração a aluna domina, porém, nas operações que envolvem multiplicação e divisão a aluna Lai errou várias vezes. Quando a aluna não consegue responder as questões ela ficava ansiosa. Foi ensinado à aluna operações de multiplicação e divisão com o livro trabalhado pelo Estado, MDC e revisão de MMC, a aluna assistiu vídeo aula no YouTube como parte do ensino da matéria e foi orientada a fazer pesquisas em sites de matemática. A mãe da aluna, que chamarei de Maria, recebeu orientação para buscar um apoio psicológico para Lai devido às experiências ruins com o aprendizado da matemática, a fim de evitar mais resistência no aprendizado da disciplina.
P5	As resoluções utilizadas foram muito simples, a dificuldade de interpretação persistiu, porém, abstração foi a dificuldade que mais atrapalhou o aluno na hora da resolução. No segundo caso o uso da folha de rascunho foi fundamental para que o aluno conseguisse resolver as questões, o cálculo mental se mostrou ainda um pouco confuso visto que em adições um pouco maiores a aluna se complicava com os números. Foi de total importância que nessa segunda etapa o aluno prestasse atenção nas questões para ler elas com calma. A dificuldade de abstração deve ter uma intervenção por meio de questões mais simples em que o aluno se sinta confortável em responder. No segundo caso a intervenção foi muito mais pontual, a aluna recebeu menos ajuda para entender as questões o que gerou um resultado positivo, pois a aluna teve que pensar mais por si só e conseguiu achar as respostas para as questões.
P6	Durante o processo de escolha, optamos por questões do nível 1 ao nível 3, já que o aluno apresentou, no questionário anterior, dificuldades em encontrar meios para a resolução, onde decidiu não resolver. O estudante mostrou domínio nas questões de divisão e multiplicação, porém é notório que o estudante sentiu dificuldade quando se tratou de números reais. Ajudá-lo a praticar o raciocínio lógico e montar esquemas, no caso de questões de níveis mais altos. A interpretação textual é algo que também deverá ser trabalhado com o estudante, já que mostrou dificuldades em questões mais

CATEGORIA 7 – Posicionamentos dos acadêmicos relacionados ao experimento	
Os dados dessa Categoria foram coletados durante as discussões e apresentações dos participantes nos encontros virtuais.	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	contextualizadas. A concentração é outro ponto a ser trabalhado, para que o estudante não confunda pequenas situações como, por exemplo, “O dobro do valor X” e “O quadrado do valor X”.
P7	É importante salientar que o apresentar de tarefas com base em determinados níveis de demandas não significa subestimar as capacidades cognitivas, pelo contrário, o objetivo é o de otimizar o ensino e a aprendizagem. Há de fato, a necessidade dos professores procurarem sempre metodologias facilitadoras e capazes de proporcionar uma aprendizagem significativa, as tarefas matemáticas ainda são desconhecidas para boa parte da comunidade docente, mas elas ofertam a possibilidade de uma educação melhor, daí a indispensabilidade de conhecê-las.
P8	Notei que o aluno não tinha conhecimento sobre os conteúdos de potenciação e de álgebra. Observei que o estudante teve muita dificuldade de relacionar os seus conhecimentos prévios com o que as questões pediam e nas resoluções das operações cometeu erros de cálculos. Buscarei fazer uma miniaula com jogos lúdicos e exemplos de vários níveis de demandas cognitivas para que esse aluno relembre os principais conceitos e definições de múltiplos, divisores e dos números primos. Com isso, tentar contribuir de forma significativa para a aprendizagem desse aluno.
P9	Durante o primeiro questionário pude perceber que a minha contribuição deveria ser conversar com ela enaltecendo a importância dela estar atenta ao enunciado das questões propostas, para que facilitasse a interpretação dos mesmos e deste modo respondesse-as corretamente, e assim, eu o fiz. Outro ponto da minha intervenção foi explicar pra ela os conteúdos de Máximo divisor comum e Mínimo múltiplo comum que foram conteúdos que a estudante alegou não estar lembrando ou não ter estudado, uma outra alternativa seria propor instrumentos de forma lúdica caso ela não conseguisse responder corretamente as questões que propôs no questionário, algo que não foi necessário, pois, ela respondeu corretamente todas as questões propostas.
P10	O desenvolvimento desse experimento possibilitou o entendimento da realidade do processo de ensino aprendizagem, principalmente no que se refere a crianças na pré-adolescência. Com isso, contribuiu ricamente com a construção de conhecimento na área de atuação dos anos finais do ensino fundamental.
P11	Problemas com a interpretação de questões mais contextualizadas; dificuldade com cálculos mentais; muitos rabiscos nos rascunhos que muitas vezes não chegou a nenhuma resposta; dificuldades com noções de algébricas. [...] ministrei uma aula abordando todos os tópicos dos números naturais e operações.
P12	Ao analisar a falta de domínio dos conceitos matemáticos pelo estudante, o segundo questionário realizado, foi apresentado questões somente do baixo nível de demanda cognitiva, para sanar as dúvidas do aluno sobre os conteúdos trabalhados, que foi relatada anteriormente. Com uma breve explanação do conteúdo, o estudante conseguiu identificar onde errou na resolução das questões no primeiro questionário, e com a mediação respondeu todas as questões do segundo questionário.
P13	Na observação houve a percepção da memorização, procedimento sem conexão com significados, procedimentos com conexão com significados e o fazer matemática.
P14	Os níveis de demanda cognitiva são de fundamental importância no momento de o professor escolher quais atividades aplicar em sala de aula, visto que a sala de aula deve ser um ambiente propício à aprendizagem sendo favorável para exploração e sistematização de ideias [...] com o intuito de refletir sobre o papel do professor quanto ao uso do livro didático e do processo de aprendizagem dos alunos.
P15	Após a realização do experimento, percebi que a aluna teve, de uma forma geral, bastante dificuldade para resolver as questões. Pensando nisso, na minha intervenção vou optar por ajudar ela a resolver a atividade passada, apresentando assim, os conceitos envolvidos em cada questão que essa não obteve sucesso. Em seguida, apresentar uma nova atividade, com questões semelhantes a que ela não conseguiu responder inicialmente. Sendo que o objetivo principal disso é fazer com que compreendam de forma superficial os conceitos, para assim, possa futuramente aprofundar no conteúdo.

CATEGORIA 7 – Posicionamentos dos acadêmicos relacionados ao experimento	
Os dados dessa Categoria foram coletados durante as discussões e apresentações dos participantes nos encontros virtuais.	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
P16	Primeiramente foi percebido que o estudante não tem dificuldades de interpretação, já que as questões que precisavam de uma concentração maior que as anteriores foram resolvidas sem grandes problemas. A dificuldade para resolver as questões da primeira atividade talvez esteja mais relacionada com a “antipatia” do estudante com matemática e a necessidade de resolver tudo rapidamente. O segundo ponto observado é que o aluno realmente tinha dificuldade com as regras de sinais envolvendo as operações de números inteiros. Quando foi explicado, o estudante comentou que sempre confunde quando é o momento de conservar o sinal ou inverter. Ou seja, não sabe as propriedades da adição e subtração de números inteiros e a multiplicação e divisão de números inteiros. Após a intervenção, o aluno conseguir fazer os jogos de sinais corretamente, mas fui surpreendida quando percebi a dificuldade do aluno em resolver divisões. [...]. Apesar de o aluno ter dito que compreendeu o que foi explicado, ao final da atividade tive a sensação de que a sua fala foi mais por não gostar de matemática e por isso resolvi não insistir para que o estudante não visse aquele encontro de uma forma negativa.
P17	Pude observar que as principais dificuldades que ela apresentou foi a de interpretação de texto e relembrar os conceitos de um número quadrado perfeito, se confundindo diversas vezes nessas questões. Algo que terá que ser trabalhado, principalmente, é a interpretação de texto, destacando que as questões que foram deixadas sem respostas são de terceiro e quarto nível, assim sendo de um grau elevado.
P18	[...] seria de suma importância que o docente trabalhasse com atividades diagnosticadas por certo período, que consistiria em atividades com baixo nível de demanda cognitiva. [...] pode-se perceber que há uma lacuna a ser preenchida no requisito de divisibilidade, uma vez que, a aluna deveria ter em mente o conceito de números primos para fazer a aplicação. O professor como mediador, poderia propor atividades contínuas que exercesse a sistematização do conteúdo. [...] o ensino por meio da linguagem matemática poderia ser trabalhado na contextualização e interdisciplinaridade visando o desenvolvimento de técnicas, competências e habilidades, no intuito de capacitar o estudante a compreender e interpretar novas situações, tal como, o uso da álgebra que no decorrer das questões causou estranhamento.
P19	As resoluções utilizadas foram muito simples, a dificuldade de interpretação persistiu, porém, abstração foi a dificuldade que mais atrapalhou o aluno na hora da resolução. No segundo caso o uso da folha de rascunho foi fundamental para que o aluno conseguisse resolver as questões, o cálculo mental se mostrou ainda um pouco confuso visto que em adições um pouco maiores a aluna se complicava com os números. A dificuldade de abstração deve ter uma intervenção por meio de questões mais simples em que o aluno se sintia confortável em responder. No segundo caso a intervenção foi muito mais pontual, a aluna recebeu menos ajuda para entender as questões o que gerou um resultado positivo, pois a aluna teve que pensar mais por si só e conseguiu achar as respostas para as questões.
P20	H, apesar de ter tido bom desempenho na maioria das questões, deixou explícito que teve dificuldade em responder as questões de nível 3 e 4. I acertou apenas uma questão de nível 1. As questões de nível 2 demonstrou saber resolver, mas errou por falta de atenção e falha na interpretação. As questões de nível 3 e 4, para conseguir resolver era necessário ter conhecimento de M.M.C. e M.D.C. e ele demonstrou não saber esses assuntos.
P21	Através das atividades e diálogos com o estudante e durante os encontros com os participantes do curso de extensão, notasse que ainda são bastante utilizadas nas escolas questões que, após analisadas, acabam sendo consideradas como baixo nível de demanda cognitiva, e algumas questões classificadas como procedimento com conexão com significado. Já as questões como fazer matemática que possui um alto nível de demanda acaba sendo pouco utilizadas durante as aulas em escolas pública, muitas vezes devido à falta de tempo para ser trabalhada dentro da sala de aula ou a dificuldade de encontrar as questões em livros didáticos disponibilizados.
P22	É indispensável a observância na escolha das atividades matemáticas e o devido acompanhamento ao estudante, a fim de atingir a meta estabelecida, e o <i>feedback</i> dado pelo professor sobre as tarefas aplicadas, deve ter uma perspectiva de apontar o possível

CATEGORIA 7 – Posicionamentos dos acadêmicos relacionados ao experimento	
Os dados dessa Categoria foram coletados durante as discussões e apresentações dos participantes nos encontros virtuais.	
ACADÊMICO	RESPOSTAS
	erro, porém, ele não deve apontar os caminhos que o aluno deverá percorrer, pois, as atividades servem para enriquecer o conhecimento do aprendiz, orientá-lo com situações/problemas do seu dia-a-dia [sic], e a buscar caminhos para resolvê-los de forma satisfatória.

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Nos quadros com as Categorias puderam ser encontrados espaços em que contavam “não respondeu” no campo de respostas. Isso está em consonância com Llinares e Valls (2009) que afirma que existem situações na sala de aula nas quais os alunos podem gerar respostas para tarefas desafiadoras que não correspondem a procedimentos padronizados.

Durante a execução do experimento, e também anteriormente a ele, nos estudos preliminares, deve ser considerada, por todos os envolvidos no processo educacional, a necessidade de se pensar a formação inicial dos professores, para que esses estejam preparados para realizar algo de modo competente ao término do seu processo de formação, adquirindo habilidades que o permitam seguir aprendendo ao longo da vida (LLINARES, 2008).

Nos posicionamentos dos acadêmicos agrupados na categoria em questão, os participantes demonstraram o desenvolvimento de competências específicas que contribuíram com a aprendizagem dos conteúdos relacionados à temática Números, utilizada na elaboração das tarefas, por parte dos estudantes. Tais competências foram as de identificar as características das situações de ensino, bem como interpretá-las na perspectiva de tomar decisões sobre a condução da aula e do processo de ensino, visto que elas são consideradas, cada vez mais, um componente importante na prática didática (MASON, 2002).

Alguns relatos que merecem destaque foram:

- P5 – “A dificuldade de abstração deve ter uma intervenção por meio de questões mais simples em que o aluno se sinta confortável em responder”;
- P14 – “Os níveis de demanda cognitiva são de fundamental importância no momento de o professor escolher quais atividades aplicar em sala de aula”;
- P18 – “[...] seria de suma importância que o docente trabalhasse com atividades diagnósticas por certo período, que consistiria em atividades com baixo nível de demanda cognitiva”;

- P21 – “[...] são bastante utilizadas nas escolas questões que, após analisadas, acabam sendo consideradas como baixo nível de demanda cognitiva, e algumas questões classificadas como procedimento com conexão com significado”;
- P22 – “É indispensável a observância na escolha das atividades matemáticas e o devido acompanhamento ao estudante, a fim de atingir a meta estabelecida”.

Ademais, diante das competências mencionadas, o participante P12 se mostrou atento a identificar a competência do estudante em perceber os erros cometidos na resolução das tarefas, conseguindo êxito após a intervenção proposta, como mostra seu relato: “Com uma breve explanação do conteúdo, o estudante conseguiu identificar onde errou na resolução das questões no primeiro questionário, e com a mediação respondeu todas as questões do segundo questionário”.

Os resultados coletados durante a pesquisa mostraram que uma competência fundamental é a de Observar com Sentido, uma vez que, segundo Llinares (2011), essa competência é a chave para a formação dos futuros professores de Matemática, pois consiste na capacidade de identificar e compreender uma determinada situação (Observar com Sentido) como aspecto relevante no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, visto que o desenvolvimento dessa competência pode fornecer subsídios que permitem ao professor saber analisar, diagnosticar e dotar de significado as produções matemáticas de seus alunos, assim como saber comparar as produções dos estudantes com o que era pretendido (objetivos) (LLINARES, 2011).

É importante acrescentar que, durante os encontros, foi possível identificar, nas socializações compartilhadas dos acadêmicos, competências da BNCC que fortalecem o ensino dos conteúdos matemáticos e direcionam para o desenvolvimento da competência de Observar com Sentido – observar, interpretar e tomar decisões de ação. Seguem, na Figura 77, imagens dos encontros realizados.

Figura 77 - Imagens dos encontros do Curso de Extensão



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Acredita-se que a pesquisa realizada contribuiu para a aquisição da competência docente, por parte dos licenciandos, por ser vista como o uso do conhecimento relevante no desenvolvimento de tarefas profissionais relacionadas à Educação Matemática (LLINARES, 2015).

6 CONCLUSÃO

Na busca por respostas, teve-se a oportunidade de vivenciar experiências que potencializaram a identidade profissional da pesquisadora como docente, visto que as contribuições dos autores estudados e o experimento realizado vieram ao encontro dos objetivos almejados.

Por meio da pesquisa, foi possível identificar as possibilidades didáticas que podem contribuir para que o estudante de Licenciatura em Matemática da UNEB desenvolva a competência de Observar com Sentido, explorando a unidade temática Números nos anos finais do Ensino Fundamental. As possibilidades didáticas se agruparam em um conjunto de ações que compuseram o experimento realizado. Inicialmente, o planejamento de tarefas matemáticas, observando o nível de demanda cognitiva exigida em cada questão; em seguida, a análise das respostas com reflexões compartilhadas. Por fim, o replanejamento e aplicação de outra tarefa matemática.

Depois da análise dos resultados obtidos com a aplicação da primeira e da segunda atividade, chegou-se à conclusão de que a utilização da Competência de Observar com Sentido pode ser vista como uma oportunidade didática na qual o profissional tem direcionamentos que contribuem para o desenvolvimento das habilidades de identificar, interpretar e tomar decisões de ações que favorecem o ensino dos conteúdos matemáticos.

Quanto aos objetivos planejados, pode-se afirmar que foram alcançados na medida em que o experimento saiu do planejamento em direção à sua efetivação. Na primeira etapa da pesquisa, houve estudos teóricos com discussões e reflexões coletivas para, assim, realizar a análise, seleção e classificação de atividades do livro didático adotado nas escolas municipais de Barreiras/BA, no ano de 2019, considerando os níveis de demandas cognitivas.

Foram analisadas as tarefas encontradas no capítulo de Operações (Adição, Subtração, Multiplicação, Divisão e Potenciação) com Números Naturais do livro didático de Bianchini (2015) – Matemática Bianchini, 6º ano do Ensino Fundamental –, que tinha uma sequência de 10 questões no total.

Foi identificado que, aproximadamente, 80% das questões exigiam um baixo nível de demanda cognitiva dos estudantes nas categorizações Memorização e Procedimentos sem conexão com significado. Os 20% restantes correspondiam a questões que exigiam um alto nível de demanda cognitiva, mas utilizando procedimentos com conexão, ficando a categorização ‘fazer matemática’ sem nenhuma oferta de questões.

Em 2021, com a continuidade do experimento, por meio de um curso de extensão, houve a seleção, análise e classificação de tarefas matemáticas, utilizando o novo livro didático em vigência e outros materiais encontrados em *sites* e outros livros de diferentes autores para o planejamento das tarefas que foram aplicadas para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental.

Durante a execução das atividades de pesquisa em busca de materiais didáticos e planejamento de tarefas matemáticas, foi observada a forma como os acadêmicos compreendem a organização das questões nos livros explorados, verificando a existência ou não dos níveis de demandas cognitivas e realizando reflexões acerca das experiências vivenciadas.

Acredita-se que as ações de planejar, aplicar e replanejar as tarefas matemáticas contribuíram para o desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido dos acadêmicos, considerando a capacidade que tiveram de observar, interpretar e tomar as decisões de ações que julgaram necessárias ao ensino dos conteúdos estudados.

No entanto, as ações mencionadas não se limitaram à composição do saber adquirido pelo acadêmico, mas também perpassaram em direção à pesquisadora, no sentido de consolidar o conhecimento que possuía. Tal processo iniciou no momento das discussões dos textos referentes à temática da pesquisa e continuou nas evidências identificadas por meio dos instrumentos utilizados.

A análise dos dados agrupados nas sete Categorias estipuladas permitiu uma visualização clara dos dados, favorecendo a perceptibilidade das informações e possibilitando a verificação dos objetivos propostos no estudo de caso em questão, sem deixar de mostrar a grandeza e abrangência da Competência de Observar com Sentido.

Nota-se que, apesar das dificuldades encontradas durante o percurso, o experimento propiciou a aquisição de um conjunto de saberes que foram se consolidando até se transformar em um conhecimento que mudou a forma de compreender o ensino da temática Números da pesquisadora. Isso porque o trajeto percorrido incitou discussões, reflexões e ações que deixaram claro a importância da pesquisa na formação inicial. Ademais, o processo que envolveu toda a pesquisa evidenciou a importância da busca por respostas que inquietam pessoas envolvidas com a Educação Matemática.

Com isso, percebe-se a importância de realizar experimentos que busquem contribuir com os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, principalmente quando visam desenvolver competências em estudantes durante a formação inicial, uma vez que serão

profissionais da educação que logo estarão atuando em escolas que anseiam por profissionais capazes de colaborar para um ensino com significados.

Diante disso, sugere-se que mais pesquisas sejam realizadas nessa área, a fim de ajudar professores que desejam fazer a diferença nos locais onde trabalham, mas que muitas vezes não conseguem realizar suas próprias pesquisas, frequentemente por falta de suporte, relacionado a tempo, recursos ou orientações.

Essa tese já teve seus resultados publicados nos seguintes eventos:

- 1) *XV Conferencia Interamericana de Educación Matemática* (CIAEM, 2019);
- 2) *II Congreso Virtual Iberoamericano de Formación de Profesores* (CONVIBE, 2020);
- 3) 5° Fórum Nacional sobre Currículos de Matemática: práticas educativas em pesquisa e Educação Matemática (2021).

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- ALVES, A. M. M.; SILVEIRA, D. N. Uma leitura sobre as origens do Movimento da Matemática Moderna (MMM) no Brasil. **Tópicos Educacionais**, Recife, n. 2, jul./dez. 2016.
- ARANHA, M. L. de A. **História da educação e da pedagogia: geral e Brasil**. São Paulo: Moderna, 2010.
- AULETE, C. **Novíssimo dicionário contemporâneo da língua portuguesa**. Organização: Paulo Geizer. Rio de Janeiro: Lexikon, 2011.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BASSEY, M. **Case study research in educational settings**. Londres: Open University Press, 2003.
- BECHARA, E. **Dicionário da língua portuguesa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2011.
- BERGAMO, G. A. **Ideologia e contra ideologia na formação do professor de matemática**. 1990. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, *Campus* de Rio Claro, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, São Paulo, 1990.
- BIANCHINI, E. **Matemática Bianchini**. 8. ed. São Paulo: Moderna, 2015.
- BICUDO, M. A. V.; GARNICA, A. V. M. **Filosofia da educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BITENCOURT, C. C. A gestão de competências gerenciais e a contribuição da aprendizagem organizacional. *In: XXVI Encontro da Associação Nacional dos Programas e Pós-Graduação em Administração*, ENANPAD, 21 a 25 de setembro, Salvador, 2002.
- BOGDAN, R.; BILKEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. **Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL. **Exame Nacional do Ensino Médio: Enem**. Documento básico. Brasília, DF: MEC/INEP, 1999.
- BRASIL. Parecer CNE/CP9/2001 - **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília: CNE/CP, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

BRASIL. Parecer CNE/CES n.º 1.302/2001. Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de matemática, bacharelado e Licenciatura. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 15. Brasília, 5 mar. 2002, Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2021.

BRASIL. Parecer n.º 11/10, de 07 de julho de 2010. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 28. Brasília, DF, 9 dez. 2010.

BRASIL. Parecer CNE/CEB n.º 5/2011. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 10. Brasília, DF, 24 jan. 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 2 set. 2018.

BRASIL. **Parecer CNE/CP n.º 22, de 7 de novembro de 2019**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de professores para a educação básica e base nacional comum para a formação inicial de professores da educação básica (BNC-Formação). Brasília: MEC, 2019.

CALLINGHAM, R.; WATSON, J. M. A developmental scale of mental computation with part-whole numbers. **Mathematics Education Research Journal**, Suíça, v. 16, n. 2, pp. 69-86. 2004.

CANEY, A.; WATSON, J. M. Mental computation strategies for part-whole numbers. **AARE Conference papers**, International Education Research, 2003.

CHRISTIANSEN, B.; WALTHER, G. Task and activity. *In*: CHRISTIANSEN, B.; HOWSON, A. G.; OTTE, M. (eds.). **Perspectives on mathematics education**. Dordrecht: D. Reidel, 1986. p. 243-307.

CONTRERAS, J. **Autonomia de professores**. Tradução: Sandra Trabuco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2002.

CORRESPONSÁVEL. *In*: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. Lisboa: Priberam Informática, 2008-2013. Disponível em: <https://www.priberam.pt/dlpo/co-respons%C3%A1vel>. Acesso em: 29 jun. 2018.

CUNHA, H.; OLIVEIRA, H.; PONTE, J. P. Investigações matemáticas na sala de aula. *In*: **Actas do ProfMat-95**, Encontro Nacional de Professores de Matemática, p. 161-168, 1995.

CUNHA, M. I. Lugares de formação: tensões entre a academia e o trabalho docente. *In*: DALBEN, A. I. L. F. *et al.* (org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. pp. 129-149.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. 3. ed. Campinas-SP: UNICAMP, 1986.

D'AMBROSIO, U. **Uma história concisa da matemática no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2011.

DAMASCO, F. C.; GROENWALD, C. L. O.; LLINARES, S. C. A Competência Docente de Observar com Sentido situações de Ensino e Aprendizagem na Matemática. *In*: KAIBER, C. T.; GROENWALD, C. L. O. (orgs.). **Ensino e aprendizagem em ensino de ciências e matemática: referenciais, práticas e perspectivas**. Canoas-RS: ULBRA, 2019.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 6. ed. Campinas-SP: Autores Associados, 2003.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks-CA: Sage Publications, 1994.

DUTRA, E. F. **Possibilidades para a articulação entre teoria e prática em cursos de Licenciatura**. 354 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

EMPSON, S.; LEVI, L.; CARPENTER, T. The algebraic nature of fraction: Developing relational thinking in elementary school. *In*: CAI, J.; KNUTH, E. (eds.). **Early algebraization: A global dialogue from multiple perspectives**. Heidelberg: Springer, 2010. pp. 409-428.

ÉRAUT, M. **Developing Professional Knowledge and Competence**. Londres: The Falmer Press, 1996.

ES van, E.; SHERIN, M. G. Learning to notice: scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. **Journal of Technology and Teacher Education**, [online], v. 10, n. 4, p. 571-596, jan. 2002.

FERNANDÉZ, C; LLINARES, S; VALLS, J. "Mirando con sentido" el pensamiento Matemático de los estudiantes sobre la razón y proporción. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 13, n. 1, p. 9-30, 2011.

FIORENTINI, D. A formação matemática e didático-pedagógico nas disciplinas da Licenciatura em Matemática. **Revista de Educação**, Campinas, SP, n.18, p 107-115, jun. 2005.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso dos materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, São Paulo, SP, n. 7, p. 5-10, 1990.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. Construindo o conceito de competência. **Revista de Administração Contemporânea**, Maringá, v. 5, p. 183-196, 2001. Edição Especial.

FORPROEX. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Manaus: FORPROEX, 2012. Disponível em: <https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/1987-I-Encontro-Nacional-do-FORPROEX.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

GARCIA, C. M. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

GATTI, B. A. A Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v31n113/16.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2020.

GHEDIN, E. Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica. *In*: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (orgs.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2002. pp. 129-150.

GHIRALDELLI JUNIOR, P. **História da educação**. 2. ed. rev. São Paulo: Cortez, 2000.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, M. L. M. Os 80 Anos do Primeiro Curso de Matemática Brasileiro: sentidos possíveis de uma comemoração acerca da formação de professores no Brasil. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 30, n. 55, p. 424-438, ago. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/bolema/v30n55/1980-4415-bolema-30-55-0424.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2020.

GOMES, M. M. *et al.* Reflexões sobre a formação de professores: características, histórico e perspectivas. **Revista Educação Pública**, [S. l.], v. 19, n. 15, ago. 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/15/reflexoes-sobre-a-formacao-de-professores-caracteristicas-historico-e-perspectivas>. Acesso em: 3 dez. 2108.

GROENWALD, C. L. O.; RUIZ, L. M. Formação de Professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 8, n. 2, jul./dez. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/barreiras/panorama>. Acesso em: 21 jun. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)**: Evidências da Edição de 2017. 8 agosto 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=94161-saeb-2017-versao-ministro-revfinal&category_slug=agosto-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 jul. 2109.

HEIRDSFIELD, A. Teaching mental computation strategies in early mathematics. **Young Children**, [S. l.], v. 66, n. 2, p. 96-102, 2011.

HENNINGSSEN, M.; STEIN, M. Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, [S. l.], v. 25, n. 5, p. 524-549, 1997.

HIEBERT, J.; MORRIS, A. K.; GLASS, B. Learning to learn to teach: an “experiment” model for teaching and teacher preparation in Mathematics. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Suíça, n. 6, p. 201-222, Sept. 2003.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011. v. 14.

IVARS, P. *et al.* Enhancing noticing: using a hypothetical learning trajectory to improve pre-service primary teachers professional Discourse. **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, [S. l.], v. 14, n. 11, e-1599, 2018.

JACOBS, V. R.; LAMB, L. C.; PHILIPP, R. A. Professional noticing of children's mathematical thinking. **Journal for Research in Mathematics Education**, Suíça, n. 41, pp. 169-202, 2010.

JESUS, C. C. de. **Análise crítica de tarefas matemáticas: um estudo com professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2011. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do Trabalho Científico**. 8. Ed. São Paulo: Atlas, 2018.

LATORRE, M. A. *et al.* Effect of sex and terminal sire genotype on performance, carcass characteristics, and meat quality of pigs slaughtered at 117 kg body weight. **Meat Science**, Amsterdam, v. 65, p. 1369-1377, 2003.

LE BOTERF, G. **De la compétence: essai sur un attracteur étrange**. Paris: Editions d'Organizations, 1994.

LEME DA SILVA, M. C. Movimento da matemática moderna: possíveis leituras de uma cronologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba. v. 6, n. 18, maio/ago. 2006.

LLINARES CISCAR, S. Intentando Comprender la práctica del profesor de matemáticas. *In*: PONTE, J. P. da; SERRAZINA, L. (org.). **Educação Matemática em Portugal, Espanha e Itália**. [Lisboa]: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, 2000. pp. 109-132.

LLINARES, S. **Aprendizaje del estudiante para profesor de matemáticas y el papel de los nuevos instrumentos de comunicación**. Santa Fé de Bogotá: [S. n.]. 2008.

LLINARES, S. Formación de profesores de Matemáticas: caracterización y desarrollo de competencias docentes. *In*: Conferencia Interamericana de Educación Matemática, 13, Recife. **Actas del XIII CIAEM**. Recife: IACME/UFPE, 2011. pp. 1-9.

LLINARES, S. Construcción de conocimiento y desarrollo de una mirada profesional para la práctica de enseñanza matemáticas en entornos en línea. **Avances de Investigación en educación Matemática**, [S. l.], n. 2, p. 53-70, 2012.

LLINARES, S. O desenvolvimento da competência docente de “olhar profissionalmente” o ensino-aprendizagem das matemáticas. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 50, p. 117-133, 2013.

LLINARES, S. Professional Noticing: a component of the Mathematics teachers professional practice. **Sisyphus**, Lisboa, v. 1, n. 3, p. 76-93, jan./abr. 2013.

LLINARES, S. ¿Cómo dar sentido a las situaciones de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas? Algunos aspectos de la competencia docente del profesor. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, Costa Rica, v. 11, n. 15, p. 57- 67, jun. 2016.

LLINARES, S. *et al.* Mirar profesionalmente las situaciones de enseñanza: una competencia basada en el conocimiento. *In: JIMÉNEZ, E. B. et al. Investigación sobre el profesor de matemáticas: práctica de aula, conocimiento, competencia y desarrollo profesional.* 1. ed. Salamanca: Universidad de Salamanca, 2019. pp. 177-192.

LLINARES, S.; VALLS, J. Prospective primary mathematics teachers' learning from on-line discussion in a virtual video-based environment. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Suíça, v. 13, n. 2, p. 177-196, nov. 2009.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. *In: LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores.* Campinas: Autores Associados, 2006.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática.** Campinas-SP: Autores Associados, 2006.

LUDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** 13. reimp. São Paulo: EPU, 2011.

MACHADO, N. J. **Educação: autoridade, competência e qualidade.** São Paulo: Escrituras Editora, 2016.

MARGOLINAS, C. (ed.). **Task Design in Mathematics Education.** Proceedings of ICMI Study 22. Oxford: ICMI, 2013. 1. v. Disponível em: https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/837488/filename/ICMI_STudy_22_proceedings_2013-FINAL_V2.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

MASON, J. **Qualitative researching.** 2. ed. London: Sage Publications, 2002.

MASON, J. **Researching your own practice: the discipline of noticing.** Londres: Routledge Falmer, 2002.

MIORIM, M. A. **Introdução a história da matemática.** São Paulo: Atual, 1998.

MONDARDO, M. L. Da migração sulista ao novo arranjo territorial no oeste baiano: “territorialização” do capital no campo e paradoxos na configuração da cidade do agronegócio. **Campo-território: Revista de Geografia Agrária**, Uberlândia, v. 5, n. 10, p. 259-287, ago. 2010.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em http://cliente.argos.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html. Acesso em: 22 fev. 2021.

MOREIRA, G. E. Resolvendo problemas com alunos com transtornos globais do desenvolvimento: desafios e conquistas. **Educação Matemática em Revista-RS**, Rio Grande, v. 1, n. 15, 2014.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. 1997. [Texto adaptado e atualizado]. Disponível em www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf. Acesso em: 17 dez. 2021.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2009.

PADILHA, R. P. **Planejamento dialógico: como construir o projeto político-pedagógico da escola**. São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire, 2001.

PENALVA, M. C.; LLINARES, S. Tareas Matemáticas en la Educación Secundaria. In: GOÑI, J. M. *et al.* (coord.). **Didáctica de las Matemáticas**. Barcelona: Editora GRAÓ, 2011. p. 27-51. 12. v. Colección Formación del Profesorado. Educación Secundaria.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar: convite à viagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PERRENOUD, P. *et al.* (orgs.) **Formando professores profissionais: quais estratégias? Quais competências?** Tradução: Fátima Murad e Eunice Gruman. Porto Alegre: Artmed, 2001.

PERRENOUD, P. A formação dos professores no século XXI. In: PERRENOUD P.; THURLER M. C. (orgs.). **As competências para ensinar no século XXI**. Porto Alegre: Artmed, 2002. pp. 11-34.

PERRENOUD, P. **Desenvolver competências ou ensinar saberes? A escola que prepara para a vida**. Porto Alegre: Penso, 2013.

PIMENTA, S. G. Formação de Professores: saberes da docência e identidade do professor. **Nuances: Estudos para a Educação**, Presidente Prudente, SP, v. 3, p. 5-14, set. 1997.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (orgs.). **Professor reflexivo no Brasil no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

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

PONTE, J. P. da. A vertente profissional da formação inicial de professores de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 9, n. 11, p. 3-8, abr. 2002.

- PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. *In: GTI (ed.). O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: APM, 2005. pp. 11-34.
- PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, Rio Claro, n. 25, p. 55-81, 2006.
- PONTE, J. P. da (org.). **Práticas profissionais dos professores de matemática**. Coleção encontros de Educação. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014.
- PONTE, J. P.; QUARESMA, M. O papel do contexto nas tarefas as matemáticas. *Revista Interecções*, Lisboa, n. 22, p. 196-221, 2012.
- RODRÍGUEZ, G. G.; FLORES, J. G.; JIMÉNEZ, E. G. **Metodología de la investigación cualitativa**. Málaga: Ediciones Aljibe, 1999.
- ROIG, A. I.; LLINARES, S.; PENALVA, M. C. Estructuras argumentativas de estudantes para profesores de matemáticas en un entorno en línea. *Educación Matemática*, v. 23, n. 3, p. 39-65, Dezembro 2011.
- SAMPAIO, H. **Evolução do ensino superior brasileiro (1808-1990)**. São Paulo: Núcleo de Pesquisa sobre Ensino Superior da Universidade de São Paulo, 1991. Documento de Trabalho 8/91.
- SÁNCHEZ-MATAMOROS, G.; FERNANDEZ, C.; LLINARES, S. Developing pre-service teachers noticing of students understanding of the derivatieve concept. *International Journal of Science and Mathematics Education*, Suíça, v. 13, n. 6, p. 1305-1329, 2015.
- SANTOS, M. X. **A formação em serviço no PNAIC de professores que ensinam Matemática e construções de práxis pedagógicas**. 2017. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- SAVIANI, D. **Educação em diálogo**. Campinas-SP: Autores Associados, 2011.
- SCHEIBE, L. Formação de professores no Brasil: a herança histórica. *Revista Retratos da Escola*. Brasília, v. 2, n. 2-3, p. 41-53, jan./dez. 2008. Disponível em: https://www.cnte.org.br/images/stories/2012/revista_retratosdaescola_02_03_2008_formacao_professores.pdf. Acesso em: 12 fev. 2021.
- SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. *In: NÓVOA, A. (coord.). Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.
- SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- SEIBER, L. G.; GROENWALD, C. L. O.; LLINARES, S. C. Observar com Sentido: uma competência importante na vida profissional do professor de Matemática. *Revista Acta Scientiae*, Farroupilha, RS, v. 15, n. 1, 2013, p. 133-152.

SERRAZINA, M. L. M. Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores. **Revista Eletrônica de Educação**, [online], v. 6, n. 1, p. 266-283. 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br>. Acesso em: 17 fev. 2021.

SCHEIBE, L. **A formação pedagógica do professor licenciado**: Contexto histórico. Perspectiva, Florianópolis, v. 1, n. 1, ago./dez. 1983.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, [online], v. 15, n. 2, fev. 1986.

SILVA, K. K. A. da. **Mapeamento de Competências**: um foco no aluno da educação a distância. 2012. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SOARES, F. S. Instrução pública e docência de Matemática no Rio de Janeiro: passagem do século XVIII para o XIX. *In: Reunião Anual da ANPED*, GT: Educação Matemática, 2006. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/529/2/ANPED_2006_SOARES.pdf. Acesso em: 12 fev. 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SBEM). A formação do professor de matemática no curso de licenciatura: reflexões produzidas pela comissão paritária SBEM/SBM. **Boletim SBEM**, Brasília, n. 21, fev. 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SBEM). **Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de licenciatura em matemática**: uma contribuição da Sociedade Brasileira de Matemática. Brasília: SBEM, 2003.

STAKE, R. E. **The art of case study research**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 1995.

STAKE, R. E. **Investigación con estudio de casos**. Madrid: Morata, 1999.

STEELE, D. F. Vozes entusiastas de jovens matemáticos. **Revista Educação e Matemática**, São Paulo, n. 62, p. 39-42, mar./abr. 2001.

STEIN, M. K. *et al.* **Implementing standards-based mathematics instruction**: a casebook for professional development. New York: Teachers College Press, 2009.

STEIN, M. K.; LANE, S. Instructional tasks and the development of student capacity to think and reason: An analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project. **Educational Research and Evaluation**, Londres, v. 2, p. 50-80, 1996.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S. Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão da investigação à prática. **Mathematics Teaching in the Middle School**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 268-275, 1998.

TANURI, L. M. História da formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, n. 14, p. 61-88, maio/ago. 2000.

TARDIF, M. *et al.* **Saberes docentes e formação profissional**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2006.

TEIXEIRA, C. R. O “Estado da Arte”: a concepção de avaliação educacional veiculada na produção acadêmica do Programa de pós-graduação em educação: currículo (1975-2000). **Cadernos de Pós-Graduação – Educação**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 59-66, 2006.

TREVISAN, A. L.; BURIASCO, R. L. C. Educação Matemática Realística: uma abordagem para o ensino e a avaliação em Matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, [online], v. 10, n. 2, p. 167-184, 2015.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA BAHIA (UNEB). Imagem do Campus IX. 2019. Disponível em: <https://portal.uneb.br/barreiras/>. Acesso em: 31 jun. 2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA BAHIA (UNEB). Institucional. 2019. Disponível em: <https://portal.uneb.br/a-uneb/>. Acesso em: 31 jun. 2019.

VALE, I. Tarefas desafiantes e criativas. *In: Actas do SERP*, Seminário em resolução de problemas. Rio Claro-SP: UNESP, 2011. pp. 1-12. CD-ROM.

VILHOTA ENRÍQUEZ, J. A. **Estratégias utilizadas por professores que ensinam Matemática na implementação de tarefas**. 2016. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador; Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2016.

VILHOTA ENRÍQUEZ, J. A. Tarefas matemáticas: um olhar desde a formação de professores de matemáticas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 2416-2440, mar. 2019.

WATSON, A. C. *et al.* Introduction. *In: MARGOLINAS, C. (ed.). Task Design in Mathematics Education*. Proceedings of ICMI Study 22. Oxford: ICMI, 2013. v. 1. pp. 19-26.

YIN, R. **Applications of case study research**. Beverly Hills-CA: Sage Publishing, 1993.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

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

ZABALZA, M. A. **O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZARIFIAN, P. **Objetivo competência: por uma nova lógica**. São Paulo: Atlas, 2001.

ZEICHNER, K. M. Formando professores reflexivos para a Educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. *In: BARBOSA, R. L. L. (org.). Formação de educadores: desafios e perspectivas*. São Paulo: UNESP, 2003.

APÊNDICE A – Convite para o Curso de Extensão



 UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA-UNEB
Departamento de Ciências Humanas – Campus IX – Barreiras
COLEGIADO DE MATEMÁTICA

CONVITE

Curso de Extensão
*Planejamento de tarefas matemáticas
observando os níveis de demandas
cognitivas*

Período de Inscrição: 18/08 à 21/08
Início do Curso: 26/08/2020

Carga horária:
120 horas



APÊNDICE B – Autorização

Prezado _____

Solicitamos autorização para que _____ participe do experimento que faz parte do curso de extensão: *Planejamento de Tarefas Matemáticas observando os Níveis de Demandas Cognitivas*, na condição de aluno da Educação Básica.

O referido curso de extensão visa desenvolver tarefas matemáticas durante a pandemia buscando discutir e refletir sobre sua importância na formação inicial e continuada do professor de Matemática.

Conscientes do papel da pesquisa para a melhoria do processo educativo e, sobretudo da relevância da inserção da Universidade na comunidade escolar, esperamos ser atendidos em nossa solicitação. Assim sendo, contamos com a sua contribuição.

Desde já, nos colocamos à disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,

CHARLÂNI BATISTA

Docente responsável pelo Curso de Extensão

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Cursista participante da pesquisa

_____, _____ de outubro de 2020.

AUTORIZAÇÃO

Eu _____ (pai ou responsável pelo aluno da Educação Básica) autorizo a participação de _____ na pesquisa realizada por meio do curso de extensão – *Planejamento de Tarefas Matemáticas observando os Níveis de Demandas Cognitivas*.

Assinatura do pai ou responsável

APÊNDICE C – Termo de Autorização de Áudios e Experimento Matemático

Nesse ato, e para todos os fins de direito, autorizo o uso de meus áudios e experimentos inclusos no curso de extensão: *Planejamento de Tarefas Matemáticas observando os Níveis de Demandas Cognitivas*, para fins da pesquisa que faz parte da Tese de doutorado de Charlâni Ferreira Batista Rafael. A tese tem como tema: O desenvolvimento da Competência de Observar com Sentido na formação inicial de professores de Matemática. O curso acontece na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) na cidade de Canoas – RS e tem com cenário de pesquisa a Universidade do Estado da Bahia (UNEB), *Campus IX*, Barreiras – Bahia.

Por ser esta a expressão de minha vontade, assino o presente.

_____, _____ de _____ de 2020.

ASSINATURA

Nome _____

RG _____ CPF _____ Telefone _____

Endereço _____

CEP _____ Cidade _____ Estado _____

APÊNDICE D – Perguntas Dirigidas



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS HUMANAS – CAMPUS IX
Colegiado de Matemática



PERGUNTAS DIRIGIDAS – RELATÓRIO PLANEJAMENTO

ANTES DE INICIAR O EXPERIMENTO

QUESTIONAMENTOS

1. Qual é a temática?
2. Quais itens são importantes para serem trabalhados dentro da temática escolhida?
3. Que outras atividades devo desenvolver com o aluno para que ele possa resolver as questões que ainda apresentam dificuldades?
4. Que estratégias mentais ele vai utilizar para resolver a questão selecionada?

DEPOIS DO EXPERIMENTO

QUESTIONAMENTOS

5. Por que o estudante errou ou acertou a questão?
6. Que caminhos cognitivos ele percorreu para resolver cada questão?
7. O que devo ensinar para que ele possa resolver a questão de forma correta?
8. Analisar cada questão detalhando os procedimentos utilizados pelo estudante por meio de anotações relatando:
9. Observações notadas
10. Interpretações relacionadas a resolução
11. Tomada de decisões para intervir no caso de erro das questões.

Os que confiam no SENHOR, serão como o monte de Sião, que não se abala, mas permanece para sempre. SALMOS 125:1.



PERGUNTAS DIRIGIDAS – RELATÓRIO PLANEJAMENTO – 1º ETAPA

ANTES DE INICIAR O EXPERIMENTO

QUESTIONAMENTOS

a) Qual é a temática? Conjunto dos Números Inteiros

b) Quais itens são importantes para serem trabalhados dentro da temática escolhida? R - Elementos do conjunto dos números inteiros, Reta numérica dos números inteiros, Módulo ou valor absoluto, operações de números inteiros, Propriedades dos números inteiros.

c) Que outras atividades devo desenvolver com o aluno para que ele possa resolver as questões que ainda apresentam dificuldades?

Devo aplicar atividades do cotidiano do aluno para facilitar o entendimento e compreensão, colocar o aluno em um local mais tranquilo e isolado, pois o mesmo perde a atenção com facilidade, vou realizar procedimentos que facilite a aprendizagem do aluno através de outras atividades do mesmo assunto.

d) Que estratégias mentais ele vai utilizar para resolver a questão selecionada?

O aluno deve usar o seu nível cognitivo para responder as questões, devendo pensar em diversas maneiras de resolvê-las, como se trata de números inteiros, pode pensar no termômetro identificando os números negativos e positivos, quando estiver acima de zero é positivo, abaixo de zero negativo, deve pensar nas operações de números inteiros, como um saldo devedor e credor ; Ex: se estiver devendo 5 sabe-se que é -5, e paga com 3 ele ainda fica devendo -2, deve conhecer a teoria dos números inteiros, como por exemplo a reta numérica.

DEPOIS DO EXPERIMENTO

QUESTIONAMENTOS

As questões que o aluno acertou, foi por ter um pouco de conhecimento da teoria dos números inteiros e por memorização, e as que ele errou, relatou que não tinha conhecimento e nem sabia por onde começar para resolver as questões e encontrar o resultado, disse que; não entendia nada, nuncatinha visto esse tipo de atividade na escola.

a) Que caminho cognitivo ele percorreu para resolver cada questão?

O aluno usou a contagem dos números nos dedos, sabe um pouco de teoria, e usa a memorização dos assuntos já abordados.

b) O que devo ensinar para que ele possa resolver a questão de forma correta?

Na 1º questão o aluno sabia um pouco de teoria e pensou nas temperaturas, acima de zero positiva e abaixo negativa, na segunda questão o aluno teve dificuldade de identificar na reta a posição das cidades já na 3º questão que está como 4º, o aluno teve a mesma dificuldade anteriormente, na 4º e 5º questões ele tentou, mas, não conseguiu responder, na 6º questão ele respondeu usando o calculo mental, a 8º e a 9º questões ele não conseguiu.

CONCLUSÃO

Conforme o resultado do aluno, eu como educando, devo agir da melhor forma para que o aluno possa entender e compreender o assunto abordado, durante a aprendizagem de matemática o aluno teve muita dificuldade para compreender, então, comecei a intervir, ensinando de forma cotidiana para facilitar o entendimento do aluno, utilizei exercício de fatos que acontece no dia a dia, como por exemplo; quando ele foi na padaria comprar pão e leite, com uma devida quantidade de dinheiro, se aquele valor dava ou não para comprar o pão e leite, caso ficasse faltando ele ficava devendo a padaria ficando com o saldo negativo e se sobrasse ficava com o troco de forma positiva, realizei várias atividades com intuito de facilitar o entendimento do aluno ajudando-o a entender e resolver as atividades abordadas.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
 DEPARTAMENTO CIÊNCIAS HUMANAS – CAMPUS IX
 Colegiado de Matemática



PERGUNTAS DIRIGIDAS – RELATÓRIO PLANEJAMENTO – 2º ETAPA

ANTES DE INICIAR O EXPERIMENTO

QUESTIONAMENTOS

1. Qual é a temática?

Conjunto dos Números inteiros

2. Quais itens serão trabalhados dentro da temática escolhida?

Elementos do conjunto dos números inteiros, Reta numérica dos números inteiros, Módulo ou valor absoluto, operações de números inteiros, Propriedades dos números inteiros.

3. Que estratégias mentais o estudante pode utilizar para resolver a questão selecionada?

Para resolver as questões selecionadas, o aluno deve conhecer a teoria, usar o raciocínio lógico, pensar nas formas negativas e positivas do cotidiano; como temperatura ambiental, termômetro, crédito e débito etc.

DEPOIS DO EXPERIMENTO

QUESTIONAMENTOS

1. Por que o estudante errou ou acertou a questão?

O aluno errou algumas questões por falta de atenção e pouco conhecimento, e, às que não conseguiu responder, foi por ter um nível baixo cognitivo. Nos cálculos de multiplicação e divisão fica perdido nas operações, não consegue memorizar os cálculos da tabuada de multiplicação, os cálculos mais simples executados ele tem dificuldade de achar o resultado correto, não consegue se concentrar com outras pessoas presentes, ele necessita de uma atenção especial, e um lugar isolado para poder fazer as atividades.

2. Analisar cada questão detalhando os procedimentos utilizados pelo estudante por meio de anotações relatando:

Na primeira questão de baixo nível cognitivo, o aluno usou seu raciocínio lógico, comparando a temperatura de um termômetro, achando o resultado negativo e positivo.

Na segunda questão de baixo nível cognitivo, ele pensou de forma vivenciada, usando a capital onde mora e a distância que ele viajava com a família para o interior, verificando a distância entre elas, quando ia em direção ao interior aumentava a distância e quando voltava do interior diminuía a distância.

Na terceira questão ele prosseguiu com o mesmo raciocínio.

Na quarta questão ele realizou a contagem dos dedos para chegar ao resultado, tendo dificuldade na hora de fazer a multiplicação entre os sinais, mas conseguiu resolver as questões.

- Na quinta questão eu intervirei com explicação de multiplicação de números inteiros, o aluno tem muita dificuldade em matemática básica, dificultando o entendimento na hora da execução da tarefa, depois das explicações ele conseguiu resolver a questão, mas ainda precisa estudar para poder absorver os conteúdos.
- Na sexta questão eu intervirei através de explicação de operação de divisão com números inteiros, a mesma dificuldade que ele encontrou na questão anterior, ele encontrou nessa questão.
- Na sétima e oitava questão o aluno não conseguiu de forma alguma responder, mesmo com minha intervenção, ele não teve interesse de responder as questões por falta de interesse e disse que não conseguiria responder as questões.

CONCLUSÃO

O aluno tem interesse de aprender, mas tem baixo nível cognitivo, dificuldade nas operações de multiplicação e divisão, perde a concentração facilmente.

O educando necessita de uma atenção especial para o aprendizado e conhecimento do assunto abordado.

Confie no Senhor de todo o seu coração e não se apoie em seu próprio entendimento. Provérbios 3:5

APÊNDICE E – Atividades Matemáticas



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS HUMANAS - CAMPUS IX
Colegiado de Matemática
Curso de Extensão



Discente:

Docente:

Ministrante: Charlani Batista

Data:

Tarefas Matemáticas, observando os níveis de demandas cognitivas

QUESTÃO 1

Classifique as afirmações em verdadeiras ou falsas. 1 – Todo número irracional é também um número real; 2 – Todo número racional é também um número real; 3 – Todo número real é também um número racional; 4 – Todo número real é também um número irracional; 5 – O número $\sqrt{-1}$ é um número irracional; 6 – O conjunto dos números reais é formado pela união dos conjuntos dos números racionais e irracionais.

- a) V, V, F, F, F, V
- b) F, F, V, V, F, F
- c) F, V, F, V, F, V
- d) V, F, V, F, V, F
- e) V, V, F, F, V, V

Questão 2

Sabendo que $x = (-2)^4 : 4^2 - 4^2 : (-2)^3$ e $y = [(-1)^3 - (-1)^5 \cdot (-1)^4] + (-1)^7$, qual é o valor da expressão $x \cdot y$?

Questão 3-

Dada a expressão: $(-2)^3 + (-3)^2 - (-1)^2 - (-2)^5$
 Calcule o valor numérico dessa expressão.

Questão 4

Fatore o número que aparece no radicando e, a seguir, simplifique cada um dos radicais retirando fatores do radicando.

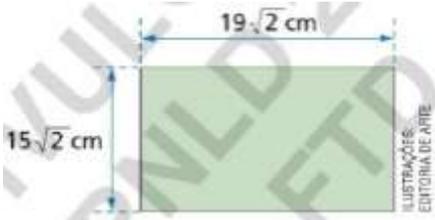
- a) $\sqrt{75}$
- b) $\sqrt{700}$
- c) $3\sqrt{250}$

Questão 5

Sabendo que $x = \sqrt{2304}$ e $y = \sqrt[6]{64}$, qual é o valor da razão $\frac{x}{y}$?

Questão 6

Dê o perímetro e a área da região retangular representada pela figura.

**Questão 7**

(Enem - 2016). Para comemorar o aniversário de uma cidade, a prefeitura organiza quatro dias consecutivos de atrações culturais. A experiência de anos anteriores mostra que, de um dia para o outro, o número de visitantes no evento é triplicado. É esperada a presença de 345 visitantes para o primeiro dia do evento.

Uma representação possível do número esperado de participantes para o último dia é:



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS HUMANAS - CAMPUS IX
Colegiado de matemática
Curso de extensão

PPGECIM

Ministrante: Charlan Batista
Docente:
Discente:
Data: 10/11/20

Tarefas matemáticas, observando os níveis de demandas cognitivas

QUESTÃO 1-

Classifique as afirmações em verdadeiras ou falsas.

- 1 - Todo número irracional é também um número real; ✓
- 2 - Todo número racional é também um número real; ✓
- 3 - Todo número real é também um número racional; ✓
- 4 - Todo número real é também um número irracional; ✓
- 5 - O número $\sqrt{-1}$ é um número irracional; ✗
- 6 - O conjunto dos números reais é formado pela união dos conjuntos dos números racionais e irracionais. ✓



- ✗ a) V, V, F, F, F, V
b) F, F, V, V, F, F
c) F, V, F, V, F, V
d) V, F, V, F, V, F
e) V, V, F, F, V, V ✓

Questão 2-Sabendo que $x = (-2)^4 : 4^2 - 4^2 : (-2)^3$ e $y = [(-1)^3 - (-1)^5 \cdot (-1)^4] + (-1)^7$, qual é o valor da expressão xy ?

$$x = (-2)^4 : 4^2 - 4^2 : (-2)^3$$

$$16 : 16 - 16 : -8$$

$$\frac{1+2}{1+2}$$

$$x = 3$$

$$y = [(-1)^3 - (-1)^5 \cdot (-1)^4] + (-1)^7$$

$$-1 - (-1) \cdot (+1)$$

$$-1 + 1 + (-1)$$

$$0 - 1$$

$$y = -1$$

$x \cdot y$

$$3 \cdot (-1) = -3$$

Questão 3-

Dada a expressão: $(-2)^3 + (-3)^2 - (-1)^2 - (-2)^5$

$$\begin{aligned} & (-2)^3 + (-3)^2 - (-1)^2 - (-2)^5 \\ & -8 + 9 - 1 + 32 \\ & 4 - 1 + 32 \end{aligned}$$

Calcule o valor numérico dessa expressão.

$$\begin{aligned} & 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8 \\ & 3 \cdot \end{aligned}$$

(32) ✓

Questão 4- Fatore o número que aparece no radicando e, a seguir, simplifique cada um dos radicais retirando fatores do radicando.

- ✓ a) $\sqrt{75}$
- ✓ b) $\sqrt{700}$
- ✓ c) $\sqrt[3]{250}$

a) $\begin{array}{r} 75 \div 5 \\ 15 \div 5 \\ 3 \div 3 \\ 1 \end{array} \begin{array}{l} 5^2 \cdot 3 \\ 5 \sqrt{3} \end{array}$

e) $\sqrt[3]{250} \begin{array}{r} 250 \div 2 \\ 125 \div 5 \\ 25 \div 5 \\ 5 \div 5 \\ 1 \end{array} \begin{array}{l} 2 \cdot 5^3 \\ 2 \cdot 5^3 \end{array}$

b) $\begin{array}{r} 700 \div 2 \\ 350 \div 2 \\ 175 \div 5 \\ 35 \div 5 \\ 7 \end{array} \begin{array}{l} 2^2 \cdot 5^2 \cdot 7 \\ 2 \cdot 5^2 \cdot 7 \\ 5 \sqrt{28} \\ 40 \sqrt{7} \end{array}$

Questão 5- Sabendo que $x = \sqrt{2304}$ e $y = \sqrt[3]{64}$, qual é o valor da razão $\frac{x}{y}$?

$x = \sqrt{2304}$

$$\begin{array}{r} 2304 \div 4 \\ 576 \div 2 \\ 288 \div 2 \\ 144 \div 2 \\ 72 \div 2 \\ 36 \div 2 \\ 18 \div 2 \end{array} \begin{array}{l} 9 \cdot 3 \\ 3 \cdot 3 \\ 1 \\ 4 \cdot 2^6 \cdot 3^2 \\ 2^2 \cdot 2^6 \cdot 3^2 \cdot 2 \cdot 2^3 \cdot 3 \\ 2^8 \cdot 3^3 \\ 18 \end{array}$$

$y = \sqrt[3]{64}$

$$\begin{array}{r} 64 \div 2 \\ 32 \div 2 \\ 16 \div 2 \\ 8 \div 2 \\ 4 \div 2 \\ 2 \div 2 \\ 1 \end{array} \begin{array}{l} 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \end{array}$$

$\frac{48}{2} = 24$

Questão 6- Dê o perímetro e a área da região retangular representada pela figura.



Perímetro

$$19\sqrt{2} + 19\sqrt{2} + 15\sqrt{2} + 15\sqrt{2} = 68\sqrt{2} \text{ cm}$$

19.2 cm



Área

$$\begin{aligned} & 19\sqrt{2} \cdot 15\sqrt{2} \\ & 285\sqrt{4} = 2 \cdot 285 \\ & 285 \cdot 2 = 570 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 285 \\ \times 2 \\ \hline 570 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \sqrt{4} \\ 4 \div 2 \\ 2 \div 2 \\ \hline 2 \end{array}$$

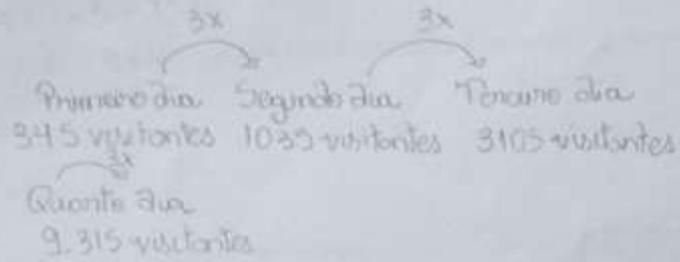
$$\begin{array}{r} 19 \\ \times 15 \\ \hline 95 \\ 190 \\ \hline 285 \end{array}$$

570 cm²

Questão 7-(Enem - 2016). Para comemorar o aniversário de uma cidade, a prefeitura organiza quatro dias consecutivos de atrações culturais. A experiência de anos anteriores mostra que, de um dia para o outro, o número de visitantes no evento é triplicado. É esperada a presença de 345 visitantes para o primeiro dia do evento.

Uma representação possível do número esperado de participantes para o último dia é

ex



~~345 x 3~~

$$P = 345 \times 3^3$$

Curso – Extensão de Tarefas matemáticas observando os níveis de demandas cognitivas.

Ministrante: Charlâni Batista

Escreva no caderno os antecessores dos números abaixo:

- a) 123
122
- b) 88
87
- c) 100
99
- d) 999
998
- e) 1 001
1 000

Identifique a seguir qual é a sequência composta pelos sucessores dos 5 primeiros números naturais pares.

- a) 0, 1, 2, 3, 4 b) 1, 2, 3, 4, 5 c) 0, 2, 4, 6, 8
- d) 3, 5, 7, 9, 13 ~~e) 1, 3, 5, 7, 9~~

Nível 2

Um teatro é composto de três setores. O setor A possui 20 fileiras com 15 cadeiras cada uma. Os setores B e C são compostos de 25 fileiras com 10 cadeiras cada. Qual é a lotação (quantidade máxima) de pessoas desse teatro?

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 15 \\ \hline 300 \end{array} \quad \begin{array}{r} 25 \\ \times 10 \\ \hline 250 \end{array} \quad \begin{array}{r} 300 \\ + 250 \\ \hline 550 \end{array} \text{ a lotação máxima de pessoas}$$

Uma balsa faz a travessia de um rio que liga duas cidades. Em cada viagem, a balsa consegue levar no máximo 25 carros. Se essa balsa deve transportar 380 carros, quantas viagens no mínimo ela terá de fazer?

$$\begin{array}{r} 380 \overline{) 25} \\ \underline{25} \\ 130 \\ \underline{125} \\ 50 \\ \underline{50} \\ 0 \end{array}$$

R: O resultado foi 15 viagens com sobra 5 carros de total que foram os carros.

OBMEP- 2015. Cinco dados foram lançados e a soma dos pontos obtidos nas faces de cima foi 19. Em cada um desses dados, a soma dos pontos da face de cima com os pontos da face de baixo é sempre 7. Qual foi a soma dos pontos obtidos nas faces de baixo?

- a) 10
b) 12
 c) 16
d) 18
e) 20

1 1 1 1 1
1 1 1 1 1

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 5 \\ \hline 35 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19 \\ - 35 \\ \hline 16 \end{array}$$

NÍVEL 3

(Aprendiz de Marinheiro - 2016) Seja $A = 120$, $B = 160$, $x = \text{mmc}(A, B)$ e $y = \text{mdc}(A, B)$, então o valor de $x + y$ é igual a:

- a) 460
 b) 480
c) 500
d) 520
e) 540

mmc

120, 160	2
60, 80	2
30, 40	2
15, 20	2
15, 10	2
15, 5	3
5, 5	5
1, 1	1

480

Observação: consegui aprender mdc

NÍVEL 4

(Enem - 2015). Um arquiteto está reformando uma casa. De modo a contribuir com o meio ambiente, decide reaproveitar tábuas de madeira retiradas da casa. Ele dispõe de 40 tábuas de 540 cm, 30 de 810 cm e 10 de 1 080 cm, todas de mesma largura e espessura. Ele pediu a um carpinteiro que cortasse as tábuas em pedaços de mesmo comprimento, sem deixar sobras, e de modo que as novas peças ficassem com o maior tamanho possível, mas de comprimento menor que 2 m.

Atendendo ao pedido do arquiteto, o carpinteiro deverá produzir:

- a) 105 peças
b) 120 peças
c) 210 peças
d) 243 peças
 e) 420 peças

R: mais entendi a pergunta mais creio estar.

To com dúvida se é pra somarmos, multiplicar o perimetro

Curso – Extensão de Tarefas matemáticas observando os níveis de demandas cognitivas, Segunda Etapa.

Ministrante: Charlâni Batista

Aluna: Deisenice de Almeida

(Extraído da OBMEP – 2015) - Os 1.641 alunos de uma escola devem ser distribuídos em salas de aula para a prova da OBMEP. As capacidades das salas disponíveis e suas respectivas quantidades estão informadas na tabela abaixo:

Capacidade por sala	Quantidade de salas
30 alunos	30
30 alunos	30
40 alunos	12
50 alunos	7
55 alunos	4

Qual é a quantidade mínima de salas que devem ser utilizadas para essa prova?

- a) 41 b) 43 c) 44 d) 45 e) 47

(Enem - 2015). Um arquiteto está reformando uma casa. De modo a contribuir com o meio ambiente, decide reaproveitar tábuas de madeira retiradas da casa. Ele dispõe de 40 tábuas de 540 cm, 30 de 810 cm e 10 de 1 080 cm, todas de mesma largura e espessura. Ele pediu a um carpinteiro que cortasse as tábuas em pedaços de mesmo comprimento, sem deixar sobras, e de modo que as novas peças ficassem com o maior tamanho possível, mas de comprimento menor que 2 m.

Atendendo ao pedido do arquiteto, o carpinteiro deverá produzir:

- a) 105 peças
 b) 120 peças
 c) 210 peças
 d) 243 peças
 e) 420 peças

Determine o mmc e o mdc dos números a seguir

- a) 40 e 64
 b) 80, 100 e 120

Handwritten student work for the wood board problem:

$540 = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5$
 $810 = 2 \cdot 3^4 \cdot 5$
 $1080 = 2^3 \cdot 3^3 \cdot 5$

$540 : 135 = 4$
 $810 : 135 = 6$
 $1080 : 135 = 8$

$4 \cdot 40 + 6 \cdot 30 + 8 \cdot 10 = 420$

$540 = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5$
 $810 = 2 \cdot 3^4 \cdot 5$
 $1080 = 2^3 \cdot 3^3 \cdot 5$

$2^2 \cdot 3^4 \cdot 5 = 1620$

$1620 : 540 = 3$
 $1620 : 810 = 2$
 $1620 : 1080 = 1.5$

$3 \cdot 40 + 2 \cdot 30 + 1.5 \cdot 10 = 180$



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS HUMANAS -
CAMPUS IX
Colegiado de Matemática



QUESTIONÁRIO

1. Escreva no caderno o sucessor dos números:

a) 123 124

b) 85 86

c) 99 100

d) 999 1000

2. Quais os primeiros 5 elementos da sequência de números naturais formada a partir do 1, sendo que cada número da sequência é formado pelo seu antecedente adicionado de 3 unidades?

$1) 1 + 0 + 3 = 4$ $2) 4 + 1 + 3 = 8$ $3) 8 + 2 + 3 = 13$
 $4) 13 + 3 + 3 = 19$ $5) 19 + 4 + 3 = 26$

3. Carlos foi ao banco pagar sua conta de energia elétrica de 51 reais, e recebeu 19 reais de troco da caixa.

a) Qual foi a quantia que Carlos deu para o caixa? 32

b) Sabendo que Carlos deu duas cédulas do caixa, quais cédulas eram essas?

4. Um teatro é composto de três setores. O setor A possui 20 fileiras com 15 cadeiras cada uma. Os setores B e C são compostos de 25 fileiras com 10 cadeiras cada. Qual é a lotação (quantidade máxima) de pessoas desse teatro?

5. A é maior que 8 e menor que 10, B é o sucessor de um número natural par maior que 6 e B também é menor que 10. Comparando os números A e B, o que se pode concluir?

6. Que número natural maior que 50 e menor que 100 é um produto de apenas fatores primos iguais a 3?

7. Dados os números x e y tais que $x = 64 \times n \times 11$, $y = 16 \times n \times 13$ e o m.d.c. (x, y) = 432, qual é o fator que se deve colocar no lugar de n? $?$

8. Considere a sequência numérica a, b, c, d, e, na qual a (valor inicial da sequência) corresponde ao m.m.c. (12, 20), e, a partir de b, cada termo da sequência corresponde ao termo antecedente mais 21. Escreva no caderno os números a, b, c, d, e.

$$3^{\circ} \text{ a) } \begin{array}{r} 51 \\ - 19 \\ \hline 32 \end{array} \quad \text{b) Leronou vma de 50 e uma de 20}$$

$$4^{\circ} \text{) } 20 \times 15 = 300 - \text{valor A}$$

$$25 \times 10 = 250 - \text{valor B}$$

$$25 \times 10 = 250 - \text{valor C}$$

$$\text{Lotação} = a 800$$

5^{\circ} \text{) O Valor de A é 9, e o de B é 7}

$$6) 3 \times 3 \times 3 \times 3 = a 81$$

$$8) \begin{array}{r|l} 12, 20 & 2 \\ 6, 10 & 2 \\ 3, 5 & 3 \\ 1, 5 & 5 \\ 1, 1 & 1 \end{array}$$

$$\text{m.m.c} = 60 - \text{Valor de A}$$

$$59 + 21 = 70 - \text{Valor de B}$$

$$69 + 21 = 90 - \text{Valor de C}$$

$$89 + 21 = 110 - \text{Valor de D}$$

$$109 + 21 = 130 - \text{Valor de E}$$



9. (OBM) A festa de aniversário de André tem menos do que 120 convidados. Para o jantar, ele pode dividir os convidados em mesas completas de 6 pessoas ou em mesas completas de 7 pessoas. Nos dois casos são necessárias mais do que 10 mesas e todos os convidados ficam em alguma mesa. Quantos são os convidados?

$$\begin{array}{r|l} 6, 7 & 2 \\ 3, 7 & 3 \\ 1, 7 & 7 \\ 1, 1 & 1 \end{array}$$

$$\text{mmc} = 42 \times 2 = 84 \text{ Convidados}$$

Para reiterar a resolução da 1ª atividade foi feita sem nenhuma intervenção. O estudante conseguiu respondê-la em uma hora aproximadamente. Na primeira questão que se encaixa no nível de memorização João demonstrou o seu conhecimento sobre sequências e não teve dificuldades. O mesmo valeu para a segunda que também aborda o conteúdo de sequências, mas está no segundo nível das demandas cognitivas. Na segunda questão com os procedimentos com conexão sem significados e terceira da lista, João não apresentou dúvidas e conseguiu resolver em um pequeno espaço de tempo e o mesmo valeu para a quarta, também do segundo nível de demanda. Tanto a quinta como a sexta questão se encaixa no terceiro nível como está destacado no quadro 1. João solicitou um tempo maior para solucionar essas questões, deixamos o mesmo a vontade para solucionar o problema proposto. Na quinta o estudante se atrapalhou com a ideia de “menor que” e “maior que” e também esteve desatento ao enunciado em questão como registra a imagem 2. O raciocínio correto é o seguinte: $8 < A < 10$ é o 9 $B < 10$ e é sucessor de 8, B é o 9 logo, A e B são iguais. Na sexta o raciocínio foi o correto, demonstrou conhecimento mais sofisticado e conseguiu chegar ao resultado correto.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS HUMANAS - CAMPUS IX
Colegiado de Matemática



2º Questionário.

1. Quais os primeiros 5 elementos da sequência de números naturais formada a partir do 1, sendo que cada número da sequência é formado pelo seu antecedente adicionado de 3 unidades? $1+3=4$, $4+3=7$, $7+3=10$, $10+3=13$
2. Escreva no caderno como é formada a sequência a seguir:
1, 6, 11, 16, 21, ... $1+5=6$, $6+5=11$, $11+5=16$, $16+5=21$
A partir de um número 5 seus antecessores.
3. Encontre de que números são antecessores os números abaixo. a) 321
b) 10 09 c) 1 0 d) 1 000 999 e) 9 999 9999
f) 47 001 g) 47 000
4. José vai jogar dois dados e precisa tirar 9 pontos ao todo para ganhar um jogo.
Quais pares de números podem sair no dado para José ganhar? José precisa tirar 6 pontos em um, e 3 pontos no outro. ou tirar 5 e 4
5. Dois navios fazem viagens entre dois portos: o primeiro navio viaja a cada 24 dias, e o segundo, a cada 30 dias. Se esses navios, em determinado dia, partirem juntos, depois de quantos dias voltarão a sair juntos?
Depois de 120 dias eles voltarão a sair juntos
6. 1. Em certo país, as eleições para presidente ocorrem a cada 6 anos, para deputados, de 4 em 4 anos e para senadores, a cada 8 anos. Em 2000, as 3 eleições coincidiram. Quando ocorrerá novamente a eleição simultânea para presidente, deputados e senadores?
7. Quando o produto de dois números distintos a e b, com $b \neq a$, resultará em um número primo?
 $1 \times 2 = 2$ basta escolher o valor de a
 $1 \times 3 = 3$ como 1 e o valor de b
 $1 \times 5 = 5$ um número primo qualquer
 $1 \times 7 = 7$

5) $30, 24 \left| \begin{array}{l} 2) \\ 2) \\ 2) \\ 3) \\ 5) \end{array} \right.$
 $15, 12$
 $15, 6$
 $15, 3$
 $5, 1$
 120 após 120 dias

6º) $6, 4, 8 \left| \begin{array}{l} 2) \\ 2) \\ 2) \\ 3) \end{array} \right.$
 $3, 2, 4$
 $3, 1, 2$
 $3, 1, 1$
 $1, 1, 1$
 24 após 24 meses voltamos ao início

No segundo e último questionário, assim como no primeiro, tiveram questões com diferentes níveis de demanda. O estudante conseguiu resolver essas situações-problemas em 37 minutos e obteve um resultado satisfatório, algo que evidencia a aprendizagem dos conteúdos abordados nesse trabalho e que o objetivo principal foi atingido – a aplicação da teoria na prática, que resultou em conhecimento para João. Vale destacar mais uma vez que essa atividade foi elaborada com base nas observações e estudos das tarefas matemáticas e na resolução não houve interferência da minha parte, pois o propósito era o de que ele resolvesse sozinho.

Nas duas primeiras questões que se encaixam no nível procedimentos com conexão sem significados o estudante realizou os cálculos corretos e argumentou: “a partir do 1 somamos o 5 aos antecessores”. Ou seja, diferente do primeiro questionário na qual ele não interpretou corretamente as informações da oitava questão que também abordava o mesmo conteúdo, o estudante desvendou a lógica da sequência, e testou para confirmar como está registrado na imagem 4. Foi considerado todo o registro, e sobre isso é importante entendermos:

A escrita também faz parte do trabalho com cálculo mental, mas devem ser usadas formas diferentes do algoritmo. O aluno pode fazer notas para apoiar o raciocínio. Vale marcar com traços, bolinhas ou qualquer outro elemento.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
 DEPARTAMENTO CIÊNCIAS HUMANAS -
 CAMPUS IX
Colegiado de Matemática



QUESTIONÁRIO

1. Escreva no caderno o sucessor dos números:
 - a) 123
 - b) 85
 - c) 99
 - d) 999
2. Quais os primeiros 5 elementos da sequência de números naturais formada a partir do 1, sendo que cada número da sequência é formado pelo seu antecedente adicionado de 3 unidades?
3. Carlos foi ao banco pagar sua conta de energia elétrica de 51 reais, e recebeu 19 reais de troco da caixa.
 - a) Qual foi a quantia que Carlos deu para o caixa?
 - b) Sabendo que Carlos deu duas cédulas do caixa, quais cédulas eram essas?
4. Um teatro é composto de três setores. O setor A possui 20 fileiras com 15 cadeiras cada uma. Os setores B e C são compostos de 25 fileiras com 10 cadeiras cada. Qual é a lotação (quantidade máxima) de pessoas desse teatro?
5. A é maior que 8 e menor que 10, B é o sucessor de um número natural par maior que 6 e B também é menor que 10. Comparando os números A e B, o que se pode concluir?
6. Que número natural maior que 50 e menor que 100 é um produto de apenas fatores primos iguais a 3?
7. Dados os números x e y tais que $x = 64 \times n \times 11$, $y = 16 \times n \times 13$ e o m.d.c. (x , y) = 432, qual é o fator que se deve colocar no lugar de n ?
8. Considere a sequência numérica a , b , c , d , e , na qual a (valor inicial da sequência) corresponde ao m.m.c. (12, 20), e, a partir de b , cada termo da sequência corresponde ao termo antecedente mais 21. Escreva no caderno os números a , b , c , d , e .

Questão 1:

A) 124, 125, 126...

B) 86, 87, 88...

C) 100, 101, 102...

D) 1000, 1001, 1002...

2) 1, 4, 7, 10, 13...

Questão 3

a)

32 reais

$$\begin{array}{r} 57 \\ -19 \\ \hline 32 \end{array}$$

B) 25 reais

Questão 4:

800 pessoas

Questão 5:

$8 < A < 09$

$B < 10$ e é sucessor de B, B é 09

Questão 6:

81

$$81 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$$

Questão 7:

$$n = 27$$

$$16n = 432 \quad 2^{4n} = 16n$$

$$n = 432 / 16$$

$$n = 27$$

Questão 8:

$$A = 60 / B = 87 / C = 102 / D = 123 / E = 144$$

$$A = 60$$

$$B = 60 + 27 = 87$$

$$C = 87 + 27 = 102$$

$$D = 102 + 27 = 123$$

$$E = 123 + 27 = 144$$

Questão 9:

84 convidadas

$$7, 6) 2$$

$$7, 3) 3$$

$$7, 1) 7$$

$$7, 1$$

$$m m c. = 42$$

$$42 \times 2 = 84$$



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS HUMANAS - CAMPUS IX
Colegiado de Matemática



2º Questionário.

1. Quais os primeiros 5 elementos da sequência de números naturais formada a partir do 1, sendo que cada número da sequência é formado pelo seu antecedente adicionado de 3 unidades?

2. Escreva no caderno como é formada a sequência a seguir:

1, 6, 11, 16, 21, ...

3. Encontre de que números são antecessores os números abaixo. a) 321
b) 10 c) 1 d) 1 000 e) 9 999
f) 47 001

4. José vai jogar dois dados e precisa tirar 9 pontos ao todo para ganhar um jogo. Quais pares de números podem sair no dado para José ganhar?

5. Dois navios fazem viagens entre dois portos: o primeiro navio viaja a cada 24 dias, e o segundo, a cada 30 dias. Se esses navios, em determinado dia, partirem juntos, depois de quantos dias voltarão a sair juntos?

6. 1. Em certo país, as eleições para presidente ocorrem a cada 6 anos, para deputados, de 4 em 4 anos e para senadores, a cada 8 anos. Em 2000, as 3 eleições coincidiram. Quando ocorrerá novamente a eleição simultânea para presidente, deputados e senadores?

7. Quando o produto de dois números distintos a e b , com $b > a$, resultará em um número primo?

$$1^{\circ}: 1$$

$$R = (1, 4, 7, 10, 13 \dots)$$

$$2^{\circ}: 1 + 3 = 4$$

$$3^{\circ}: 4 + 3 = 7$$

$$4^{\circ}: 7 + 3 = 10$$

$$5^{\circ}: 10 + 3 = 13$$

2^o

$$1^{\circ}: 1$$

$$2^{\circ}: 1 + 5 = 6$$

$$3^{\circ}: 6 + 5 = 11$$

$$4^{\circ}: 11 + 5 = 16$$

$$5^{\circ}: 16 + 5 = 21$$

$$R = (1, 6, 11, 16, 21 \dots)$$

3^o

321 é antecessor de 327

10 "

11 11

1 "

11 de 2

1000 "

11 de 1007

9.999 "

11 de 10.000

47.001 "

11 de 47.002

4^o

5 + 4 ou 6 + 3 o resultado de ambos

será 9

5º m m c (30 e 24)

$$\begin{array}{r|l} 24, 30 & 2 \\ 12, 15 & 2 \\ 6, 15 & 2 \\ 3, 15 & 3 \\ 1, 5 & 5 \\ 1, 1 & \end{array}$$

vão voltar a sair juntos
depois de 720 dias

$$2^3 \cdot 3 \cdot 5 = 8 \cdot 3 \cdot 5 = 120 \text{ dias}$$

6º m m c

$$\begin{array}{r|l} 4, 6, 8 & 2 \\ 2, 3, 4 & 2 \\ 1, 3, 2 & 2 \\ 1, 3, 1 & 3 \\ 1, 1, 1 & \end{array}$$

$$2 \cdot 2 = 4$$

$$4 \cdot 2 = 8$$

$$8 \cdot 3 = 24$$

próxima eleição
será em 2024

7º Se A e B multiplicados resultam em número primo, isto significa A e B são dois divisores deste número.

Assim esta multiplicação somente será um número primo caso A seja 1, e B seja um número primo.

Questão 7:

$$n = 27$$

$$16n = 432 \quad 2^4 n = 16n$$

$$n = 432 / 16$$

$$n = 27$$

Questão 8:

$$A = 60 / B = 87 / C = 102 / D = 123 / E = 144$$

$$A = 60$$

$$B = 60 + 27 = 87$$

$$C = 87 + 27 = 102$$

$$D = 102 + 27 = 123$$

$$E = 123 + 27 = 144$$

Questão 9:

84 convidadas

$$7,6)2$$

$$7,3)3$$

$$7,1)7$$

$$4,1$$

$$\text{m.m.c.} = 42$$

$$42 \times 2 = 84$$

Questão 1:

A) 124, 125, 126...

B) 86, 87, 88...

C) 100, 101, 102...

D) 1000, 1001, 1002...

2) 7, 4, 7, 10, 13...

Questão 3

a)

32 reais

$$\begin{array}{r} 57 \\ -19 \\ \hline 32 \end{array}$$

B) 25 reais

Questão 4:

800 pessoas

Questão 5:

$8 < A < 09$

$B < 10$ e é sucessor de B; $B < 09$

Questão 6:

81

$$81 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$$



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS HUMANAS -
CAMPUS IX
Colegiado de Matemática



QUESTIONÁRIO

1. Escreva no caderno o sucessor dos números:
 - a) 123
 - b) 85
 - c) 99
 - d) 999
2. Quais os primeiros 5 elementos da sequência de números naturais formada a partir do 1, sendo que cada número da sequência é formado pelo seu antecedente adicionado de 3 unidades?
3. Carlos foi ao banco pagar sua conta de energia elétrica de 51 reais, e recebeu 19 reais de troco da caixa.
 - a) Qual foi a quantia que Carlos deu para o caixa?
 - b) Sabendo que Carlos deu duas cédulas do caixa, quais cédulas eram essas?
4. Um teatro é composto de três setores. O setor A possui 20 fileiras com 15 cadeiras cada uma. Os setores B e C são compostos de 25 fileiras com 10 cadeiras cada. Qual é a lotação (quantidade máxima) de pessoas desse teatro?
5. A é maior que 8 e menor que 10, B é o sucessor de um número natural par maior que 6 e B também é menor que 10. Comparando os números A e B, o que se pode concluir?
6. Que número natural maior que 50 e menor que 100 é um produto de apenas fatores primos iguais a 3?
7. Dados os números x e y tais que $x = 64 \times n \times 11$, $y = 16 \times n \times 13$ e o m.d.c. (x, y) = 432, qual é o fator que se deve colocar no lugar de n?
8. Considere a sequência numérica a, b, c, d, e, na qual a (valor inicial da sequência) corresponde ao m.m.c. (12, 20), e, a partir de b, cada termo da sequência corresponde ao termo antecedente mais 21. Escreva no caderno os números a, b, c, d, e.

Questionário

1 - Observe as multiplicações e escreva cada uma na forma de potência.

- a) $6 \times 6 \times 6$ 6^3
- b) $0,5 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5$ $0,5^5$
- c) $\frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10}$ $\frac{1}{10^3}$
- d) $1,2 \times 1,2 \times 1,2 \times 1,2$ $1,2^4$
- e) $\{9 \times 9 \times 9 \times \dots \times 9\}$ 10 fatores 9^{10}
- f) $\{1,1 \times 1,1 \times 1,1 \times \dots \times 1,1\}$ 20 fatores $1,1^{20}$
- g) $\{2 \times 2 \times 2 \times \dots \times 2\}$ 25 fatores 2^{25}
- h) $\{1 \times 1 \times 1 \times \dots \times 1\}$ 100 fatores 1^{100}

2 Quantos números naturais quadrados perfeitos há entre 100 e 300?

2, 3, 5, 7, 9.

3 - Sabe-se que o número decimal A representa o dobro de 1,1 e o número decimal B representa o quadrado de 1,1. Qual é o valor de $A - B$?

$A = \frac{11 + 1,1}{10^0}$ $0,2$ $1,1^2 = 1,1 \times 1,1$ $B =$
 $1,1 = 11 = 2,2$ $1,1^2 = 1,21$ $1,1^2 = 1,1 \times 1,1$

4 - Fazendo a fatoração dos números naturais a seguir, verifique quais deles são números quadrados perfeitos.

a) 225 $3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5$
 b) 300 $2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5$
 c) 400 $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5$
 d) 729 $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$
 e) 1000 $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$
 f) 1024 $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$
 g) 2000 $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5$
 h) 1600 $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5$

Handwritten calculations for prime factorization:
 $225 \div 3 = 75 \div 3 = 25 \div 5 = 5 \div 5 = 1$
 $300 \div 2 = 150 \div 2 = 75 \div 3 = 25 \div 5 = 5 \div 5 = 1$
 $400 \div 2 = 200 \div 2 = 100 \div 2 = 50 \div 2 = 25 \div 5 = 5 \div 5 = 1$
 $729 \div 3 = 243 \div 3 = 81 \div 3 = 27 \div 3 = 9 \div 3 = 3 \div 3 = 1$
 $1000 \div 2 = 500 \div 2 = 250 \div 2 = 125 \div 5 = 25 \div 5 = 5 \div 5 = 1$
 $1024 \div 2 = 512 \div 2 = 256 \div 2 = 128 \div 2 = 64 \div 2 = 32 \div 2 = 16 \div 2 = 8 \div 2 = 4 \div 2 = 2 \div 2 = 1$
 $2000 \div 2 = 1000 \div 2 = 500 \div 2 = 250 \div 2 = 125 \div 5 = 25 \div 5 = 5 \div 5 = 1$
 $1600 \div 2 = 800 \div 2 = 400 \div 2 = 200 \div 2 = 100 \div 2 = 50 \div 2 = 25 \div 5 = 5 \div 5 = 1$

5 - Verifique se a expressão $(10 + 7)^2$ é diferente da expressão $10^2 + 7^2$.

$$\begin{aligned} 10 + 7^2 &= 17^2 \\ 10^2 + 7^2 &= 149 \end{aligned}$$

Handwritten calculation:
 $729 \div 3 = 243 \div 3 = 81 \div 3 = 27 \div 3 = 9 \div 3 = 3 \div 3 = 1$

2

Curso – Extensão de Tarefas matemáticas observando os níveis de demandas cognitivas.
 Ministrante: Charlâni Batista

Aluno: Márcio Henrique de Aguiar Coutinho

Nível 1

1, Escreva no caderno os antecessores dos números abaixo:

a) 123

122

b) 88

87

c) 100

99

d) 999

998

e) 1 001

1000

2. Identifique a seguir qual é a sequência composta pelos sucessores dos 5 primeiros números naturais pares.

a) 0, 1, 2, 3, 4

1, 3, 5

b) 1, 2, 3, 4, 5

3, 4

c) 0, 2, 4, 6, 8

1, 3, 5, 7

d) 3, 5, 7, 9, 13

e) 1, 3, 5, 7, 9

Nível 2

3. Um teatro é composto de três setores. O setor A possui 20 fileiras com 15 cadeiras cada uma. Os setores B e C são compostos de 25 fileiras com 10 cadeiras cada. Qual é a lotação (quantidade máxima) de pessoas desse teatro?

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 15 \\ \hline 100 \\ 200 \\ \hline 300 \end{array} \quad \begin{array}{r} 25 \\ \times 10 \\ \hline 250 \\ \hline 250 \end{array}$$

$$250 + 250 + 300 = 800$$

4. Uma balsa faz a travessia de um rio que liga duas cidades. Em cada viagem, a balsa consegue levar no máximo 25 carros. Se essa balsa deve transportar 380 carros, quantas viagens no mínimo ela terá de fazer?

②

5. OBMEP- 2015. Cinco dados foram lançados e a soma dos pontos obtidos nas faces de cima foi 19. Em cada um desses dados, a soma dos pontos da face de cima com os pontos da face de baixo é sempre 7. Qual foi a soma dos pontos obtidos nas faces de baixo?

- a) 10
- b) 12
- c) 16
- d) 18
- e) 20

$$19 - 7 = 12$$

NÍVEL 3

6. (Aprendiz de Marinheiro - 2016) Seja $A = 120$, $B = 160$, $x = \text{mmc}(A,B)$ e $y = \text{mdc}(A,B)$, então o valor de $x + y$ é igual a:

- a) 460
- b) 480
- c) 500
- d) 520
- e) 540

Não sei fazer

NÍVEL 4

7. (Enem - 2015). Um arquiteto está reformando uma casa. De modo a contribuir com o meio ambiente, decide reaproveitar tábuas de madeira retiradas da casa. Ele dispõe de 40 tábuas de 540 cm, 30 de 810 cm e 10 de 1 080 cm, todas de mesma largura e espessura. Ele pediu a um carpinteiro que cortasse as tábuas em pedaços de mesmo comprimento, sem deixar sobras, e de modo que as novas peças fossem com o maior tamanho possível, mas de comprimento menor que 2 m.

Atendendo ao pedido do arquiteto, o carpinteiro deverá produzir:

- a) 105 peças
- b) 120 peças
- c) 210 peças
- d) 243 peças
- e) 420 peças

Não sei fazer