



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E
TECNOLÓGICA
CURSO DE MESTRADO

MAYARA DE SOUZA RIBEIRO

**O ENSINO DE FRAÇÃO EM CURSOS DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA: um
estudo em duas IFES**

Recife
2019

MAYARA DE SOUZA RIBEIRO

**O ENSINO DE FRAÇÃO EM CURSOS DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA: um
estudo em duas IFES**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Matemática e Tecnológica.

Área de concentração: Processos de ensino e aprendizagem em Educação Matemática e Científica.

Orientadora: Profa. Dra. Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho

Recife
2019

MAYARA DE SOUZA RIBEIRO

**O ENSINO DE FRAÇÃO NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA:
um estudo em duas IFES**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Matemática e Tecnológica.

Aprovada em: 22/07/2019.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Cristiane de Azevedo Pessoa (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dra. Rogéria Gaudencio do Rêgo (Examinador Externo)
Universidade Federal da Paraíba

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter me concedido força, saúde e sabedoria para que eu chegasse até aqui, concluindo mais um capítulo da minha história. Mesmo nos momentos mais difíceis, sua graça e seu amor estiveram sobre a minha vida me fazendo acreditar que Ele não colocaria nenhum sonho em meu coração que Ele não fosse capaz de realizar.

Agradeço a minha mãe, Idimar, por todos os seus ensinamentos os quais contribuíram para a minha formação, por sempre incentivar os meus estudos, a minha busca por conhecimento e a chegar onde estou. Estendo esse agradecimento ao meu irmão, Bruno, e colega de profissão, e ao meu esposo, Thiago, pela força em nunca desistir dos meus sonhos. Obrigada por me fazerem acreditar que sempre posso ir além, por acreditar do meu potencial e ter a certeza que sempre estarão aplaudindo de pé todas as minhas conquistas.

Agradeço ao meu pai, Fernando (*in memoriam*), e a meu irmão, Carlos Euclides (*in memoriam*), pois, mesmo não estando mais presentes fisicamente, são minhas fontes de inspiração eterna.

Agradeço a minha orientadora, Prof.^a Dra. Liliane Carvalho, por, mesmo diante de numerosos compromissos, ter me orientado de forma exemplar, transmitindo, com toda sabedoria, os conhecimentos necessários para a construção desse trabalho. Obrigado pela paciência, pelas broncas, pelo incentivo em não desistir... Ihe sou eternamente grata.

Agradeço aos colegas e amigos que fiz ao longo do mestrado. Esse agradecimento se estende a todos os professores com os quais eu tive o privilégio de estudar. Não poderia deixar de agradecer aos professores de seminários os quais sempre trouxeram contribuições significativas para a construção desse trabalho.

Aos professores participantes que, gentilmente, colaboraram com o nosso estudo. As Instituições de Ensino Superior que permitiram o nosso acesso.

Agradeço à Profa. Dra. Rogéria Gaudencio do Rêgo e à Profa. Dra. Cristiane de Azevedo Pessoa pelas contribuições dadas e por aceitar o convite em compor a banca de defesa. À Profa. Dra. Gilda Guimarães por ter participado da qualificação e pelas contribuições dadas.

Minha eterna gratidão!

RESUMO

Documentos orientadores da educação no Brasil consideram relevante o trabalho com frações e recomendam que o ensino desse conteúdo seja introduzido na etapa dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Apesar da importância desse conhecimento no ensino de Matemática, pesquisas realizadas em âmbito nacional e internacional apontam várias dificuldades que estudantes apresentam na aprendizagem de frações. Nunes et al. (2003) atribui essas dificuldades ao fato de não serem considerados os diferentes significados das frações no trabalho com esse conteúdo na escola. No tocante aos professores, pesquisas também apontam que estes apresentam dificuldades relacionadas ao conceito de frações. Uma conclusão desses estudos é que se faz necessário aprofundar o trabalho com frações em cursos de formação inicial e continuada de professores. Nesta pesquisa objetiva-se em termos gerais analisar a formação de professores dos anos iniciais para o ensino de frações em cursos de Licenciatura em Pedagogia em duas Instituições Federais de Ensino Superior – IFES. Em termos específicos, busca-se: identificar o perfil do Curso de Licenciatura em Pedagogia das duas IFES no Projeto Pedagógico dos Cursos (PPC) e como a Matemática é abordada nesses documentos; levantar a presença do conteúdo de frações nos planos de curso de disciplinas que tratam do ensino de Matemática; analisar a abordagem do conceito de frações pelos docentes que lecionam esse conteúdo nos cursos, identificando os conhecimentos mobilizados por eles, na perspectiva de Ball e colaboradores (2008). Com base na pesquisa qualitativa, analisamos os Projetos dos Cursos de duas instituições, nomeadas Universidade A e Universidade B, entrevistamos quatro docentes, sendo dois pertencentes a cada Instituição, e observamos suas aulas sobre o conteúdo de frações. Na Universidade A, assim como na B, os professores dispõem de pouco tempo para o ensino de frações o que possivelmente influencia na organização do ensino especializado desse conteúdo. Eles expressam conhecimento comum do conteúdo, conhecimento do conteúdo e ensino e conhecimento do conteúdo e estudantes. Além disso, na Universidade A, nenhum dos professores trabalha com os diferentes significados das frações. Destaca-se a complexidade e as dificuldades de aprendizagem desse conteúdo e sua importância na formação inicial em Pedagogia, contribuindo para o desenvolvimento profissional de futuros professores de matemática dos primeiros anos do ensino fundamental.

Palavras-chaves: Ensino de frações. Anos iniciais do Ensino Fundamental. Formação docente. Conhecimento docente.

ABSTRACT

Guidance documents on education in Brazil consider working with fractions relevant and recommend that the teaching of this content be introduced in the early years of elementary school. Despite the importance of this knowledge in the teaching of mathematics, research conducted at national and international levels point to several difficulties that students have in learning fractions. Nunes et al. (2003) attributes these difficulties to the fact that the different meanings of fractions in working with this content at school are not considered. Regarding teachers, research also shows that they present difficulties related to the concept of fractions. A conclusion of these studies is that it is necessary to deepen the work with fractions in initial and continuing teacher training courses. This research aims at analyzing, in general terms, the training of teachers from initial years for the teaching of fractions in undergraduate courses in Pedagogy at two Federal Institutions of Higher Education - IFES. In specific terms, we seek to: identify the profile of the Degree in Pedagogy of the two IFES in the Pedagogical Project of the Courses (PPC) and how Mathematics is addressed in these documents; to raise the presence of the content of fractions in the course plans of the subjects that deal with the teaching of Mathematics; to analyze the approach of the concept of fractions by the teachers who teach this content in the courses, identifying the knowledge mobilized by them, in the perspective of Ball and collaborators (2008). Based on the qualitative research, we analyzed the Course Projects of two institutions, named A and B; we interviewed four teachers, two belonging to each institution, and observed their classes on the content of fractions. In University A, as well as in University B, teachers have little time to teach fractions, which possibly influences the organization of specialized teaching of this content. They express common knowledge of content, content knowledge and teaching and knowledge of content and students. Moreover, at University A, none of the teachers works with the different meanings of the fractions. We highlight the complexity and difficulties of learning this content and its importance in initial formation in Pedagogy, contributing to the professional development of future mathematics teachers of the early years of elementary school.

Keywords: Fraction teaching. Early years of Elementary School. Teacher training. Teacher knowledge.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Diagrama dos domínios do conhecimento matemático para o ensino	38
Figura 2 –	Exemplo de um algoritmo de subtração	39
Figura 3 –	Exemplos de erros ao realizar subtração	40
Figura 4 –	Ementa da disciplina Ensino de Matemática do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade A	65
Figura 5 –	Ementa da disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática I do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B	70
Figura 6 –	Ementa da disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática II do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B	71
Figura 7 –	Resposta de Luana em relação se ela consegue atingir os objetivos propostos e os indicadores utilizados para essa avaliação	77
Figura 8 –	Recursos para o ensino de frações utilizados por Luana em suas aulas	80
Figura 9 –	Registro de Luana sobre o tipo de metodologia utilizada por ela ao ensinar frações no curso de Pedagogia	81
Figura 10 –	Tábua das equivalências	82
Figura 11 –	Divisão da folha de papel A4 em três partes iguais	92
Figura 12 –	Partição das folhas em três e seis partes iguais	92
Figura 13 –	Partes consideradas do todo	93
Figura 14 –	Tabuleiro de pizza	94
Figura 15 –	Jogo dos tipos de frações	94
Figura 16 –	Quadrado que representa o inteiro	103
Figura 17 –	Retângulos que representam $\frac{1}{2}$	104
Figura 18 –	Quadrados que representam $\frac{1}{4}$	104
Figura 19 –	Retângulos que representam $\frac{1}{8}$	105
Figura 20 –	Resolução da operação $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$	106
Figura 21 –	Resolução da operação $\frac{1}{4} + \frac{1}{8}$	107
Figura 22 –	Resolução da operação $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8}$	107

Figura 23 –	Resolução da operação $\frac{1}{2} - \frac{1}{8}$	108
Figura 24 –	Soluções apresentadas pelos alunos ao dividir os retângulos em quatro partes iguais	120
Figura 25 –	Soluções apresentadas por Ana ao dividir os retângulos em quatro partes iguais	120
Figura 26 –	Registro de Luana sobre o porquê de considerar importante o ensino de frações no curso de Pedagogia	122
Figura 27 –	Distribuição percentual dos Pedagogos segundo áreas de ocupação	124

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Conteúdos envolvendo frações distribuídos por ano de escolarização (BNCC)	34
Quadro 2 –	Comparação do trabalho com frações proposto nos documentos analisados	34
Quadro 3 –	Interpretação dos domínios de conhecimentos propostos por Ball, Thames e Phelps (2008) para as frações	41
Quadro 4 –	Interpretação do Conhecimento Horizontal do Conteúdo para as frações	43
Quadro 5 –	Periódicos pesquisados com os respectivos Qualis CAPES nas áreas de Ensino e Educação	45
Quadro 6 –	Total de itens selecionados em cada periódico na busca inicial	47
Quadro 7 –	Artigos a serem analisados na íntegra	48
Quadro 8 –	Resumo das etapas da pesquisa	54
Quadro 9 –	Questões utilizadas na realização das entrevistas com os professores formadores das duas IFES	58
Quadro 10 –	Aspectos norteadores da observação das aulas dos professores formadores das duas IFES	60

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	O CONCEITO DE FRAÇÃO.....	21
2.1	Diferentes significados das frações	22
3	O TRABALHO COM FRAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	26
3.1	O que apontam os documentos oficiais da Educação?.....	26
3.1.1	Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN	26
3.1.2	A Base Nacional Comum Curricular – BNCC	32
4	A FORMAÇÃO MATEMÁTICA PARA O TRABALHO COM FRAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	36
4.1	Conhecimentos de professores que ensinam Matemática.....	38
4.2	Revisão Sistemática da Literatura – RSL	43
5	O MÉTODO DA PESQUISA	52
5.1	Lócus da pesquisa	52
5.1.1	Universidade A	52
5.1.2	Universidade B	53
5.2	Participantes da pesquisa e procedimentos de coleta dos dados	53
5.2.1	Etapa 1 – Pesquisa documental	55
5.2.2	Etapa 2 – Entrevista semiestruturada.....	56
5.2.3	Etapa 3 – Observação de aulas	59
5.3	Procedimentos de análise dos dados	60
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	62
6.1	Propostas pedagógicas dos cursos de Pedagogia.....	62
6.1.1	Universidade A	62
6.1.2	Universidade B	67
6.2	Resultados das entrevistas e observações	73

6.2.1	Perfil profissional	73
6.2.1.1	<i>Luana</i>	73
6.2.1.2	<i>Pedro</i>	73
6.2.1.3	<i>Ana</i>	74
6.2.1.4	<i>Maria</i>	75
6.2.2	Planejamento e realização das aulas	76
6.2.2.1	<i>Luana</i>	76
6.2.2.2	<i>Pedro</i>	83
6.2.2.3	<i>Maria</i>	95
6.2.2.4	<i>Ana</i>	110
6.2.3	Considerações dos docentes sobre a formação matemática oferecida pelos cursos de Pedagogia	122
6.2.3.1	<i>Luana</i>	122
6.2.3.2	<i>Pedro</i>	125
6.2.3.3	<i>Ana</i>	127
6.2.3.4	<i>Maria</i>	128
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	131
	REFERÊNCIAS	135
	ANEXO A – PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA ENSINO DE MATEMÁTICA	139
	ANEXO B – PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA I	141
	ANEXO C – PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA II	142
	ANEXO D – PLANEJAMENTO DE AULA DO PROFESSOR PEDRO	144
	ANEXO E – MALHA QUADRICULADA	145
	ANEXO F – TESTE DIAGNÓSTICO	146
	ANEXO G – JOGO DOMINÓ DAS FRAÇÕES	147

APÊNDICE A – OFÍCIO AO COORDENADOR DO CURSO DE PEDAGOGIA DA UNIVERSIDADE A.....	149
APÊNDICE B – OFÍCIO AO COORDENADOR DO CURSO DE PEDAGOGIA DA UNIVERSIDADE B.....	150
APÊNDICE C – CARTA DE ANUÊNCIA	151
APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	152
APÊNDICE E – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS.....	154
APÊNDICE F – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DAS AULAS	156

1 INTRODUÇÃO

“Meio quilo”, “metade” e “um terço”, dentre outros termos, fazem parte da linguagem coloquial do cotidiano das pessoas. A compreensão desses termos pode contribuir para a evolução do conceito de frações. Contudo, faz-se necessário um ensino sistematizado para que essa evolução de fato ocorra e que esse conceito seja compreendido como modelo matemático (STREEFLAND, 1997).

O conhecimento numérico é considerado um saber indispensável para a formação dos alunos, constituindo-se em base para a construção da maioria das capacidades matemáticas (ABRANTES; OLIVEIRA; SERRAZINA, 1999). A importância do conhecimento numérico advém dos primórdios da existência humana, desde a Antiguidade e, nos dias atuais, é parte da nossa vida cotidiana. No âmbito numérico, destacamos o conjunto dos Números Racionais os quais se referem às quantidades que resultam de uma divisão em que a resposta não pode ser descrita por um número inteiro, sendo representados, dessa forma, por uma fração ou um número decimal (VASCONCELOS, 2015). Contudo, iremos nos ater apenas à representação fracionária dos Números Racionais por ser o objeto de estudo desta dissertação.

A compreensão do conceito de fração é de fundamental relevância no currículo escolar, tendo em vista a sua relação com outros conteúdos matemáticos. A esse respeito, mencionamos, por exemplo, a estreita relação do conceito de fração com os conteúdos de proporcionalidade e regra de três. Nesse sentido, o desenvolvimento da compreensão dos números fracionários pode contribuir para o sucesso ou insucesso dos alunos ao longo da escolarização na Educação Básica (BERTONI, 2009).

Os documentos oficiais, que propõem diretrizes para o sistema escolar de ensino na Educação Básica no Brasil, colocam em evidência alguns aspectos conceituais para o ensino de frações. Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997b) incluem os conteúdos de frações para o Ensino Fundamental no âmbito dos Números Racionais. Nessas orientações curriculares, espera-se que o trabalho com os Números Racionais proporcione aos alunos a construção do seu significado e de suas diversas representações, dentre as quais se destaca as frações. Por exemplo, um mesmo número racional pode ser representado por

diferentes símbolos tais como $\frac{1}{4}$, 0,25, 25%, ou pela área de uma região plana ou, ainda, pela expressão “um quarto”. Os PCN preconizam que o ensino de frações seja introduzido a partir do 2º Ciclo de aprendizagem, isto é, nos 4º e 5º anos, e ser aprofundado nos anos posteriores, do 6º ao 9º.

Mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) abrange o conteúdo de frações na unidade temática “Números”. Essa diretriz preconiza, assim como os PCN (BRASIL, 1997b), que o trabalho com frações seja iniciado a partir do 4º ano do Ensino Fundamental, sendo consolidado nos anos posteriores. Na etapa dos anos iniciais, em relação ao conteúdo frações, a BNCC discorre que são requeridas do aluno as habilidades de identificar frações equivalentes, comparar e ordenar frações.

De acordo com as orientações curriculares, portanto, o ensino de frações consiste em aquisição essencial para o estudante, seja pela sua importância em situações da vida cotidiana, seja pela sua importância como modelo matemático. Nesse sentido, os documentos atribuem importância às frações enquanto número racional e sugerem que o seu ensino seja introduzido a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A despeito da importância desse conhecimento no ensino de Matemática, pesquisas realizadas em âmbito nacional e internacional apontam várias dificuldades que estudantes apresentam na aprendizagem de frações (KERSLAKE, 1986; TOLEDO; TOLEDO, 1997; BEHR et al., 1993; NUNES; BRYANT, 1997; BERTONI, 2009, SANTOS, 2011; FERREIRA, 2015). Santos (2011), por exemplo, ao analisar as estratégias utilizadas por estudantes do 9º ano na resolução de questões do Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE) sobre números racionais na representação decimal e fracionária, verificou que eles utilizavam estratégias descontextualizadas na resolução de problemas e uso dos dados dos problemas sem o domínio das relações envolvidas. Ferreira (2015), por sua vez, realizou um estudo com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental e verificou que um dos obstáculos na resolução de problemas sobre frações era a tendência dos estudantes estenderem o raciocínio dos números naturais aos números fracionários.

Depreende-se, portanto, do ponto de vista das pesquisas, que o conceito de frações é complexo e consiste em desafio à Educação Matemática, pois envolve

dificuldades de natureza diversa e que podem ter influência nos processos de ensino e de aprendizagem.

Mediante as dificuldades com o aprendizado dos números fracionários, diversos autores (KERSLAKE, 1986; KIERAN, 1983, 1988, 1995; BEHR et al., 1993; NUNES et al., 2003; CAVALCANTI, GUIMARÃES, 2008; CANOVA, 2013; SILVA, CANOVA, CAMPOS, 2016) destacam a importância do trabalho com os diferentes significados de frações para o desenvolvimento desse conceito pelos estudantes. Nunes et al. (2003) sugerem uma classificação teórica, relacionando o conceito de frações a cinco significados: número, parte-todo, medida, quociente e operador multiplicativo. Os autores destacam que no ensino de frações, é preciso que o professor leve em consideração tais significados, proporcionando ao aluno a oportunidade para que o mesmo se aproprie deste conceito.

Tendo em vista a importância do trabalho com os diferentes significados das frações, Cavalcanti e Guimarães (2008) analisaram quatro coleções de livros didáticos, de 3ª e 4ª séries, escolhidos pelas escolas municipais do Recife/PE, em 2007, para investigar como esses livros vêm abordando os diferentes significados da fração. De acordo com as autoras, em todas as coleções, os significados parte-todo e operador multiplicativo foram predominantes.

Por sua vez, o significado quociente quase não se revelou nas coleções, inclusive, em algumas, não apareceu. Sendo assim, as autoras argumentam que as diferentes situações não foram consideradas um fator de relevância para a escolha dos livros didáticos. Além disso, Cavalcanti e Guimarães (2008) enfatizam a importância dos educadores se apropriarem dos diferentes significados das frações tendo em vista as dificuldades encontradas por professores e alunos quando lidam com esse conteúdo.

No cenário da formação docente, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (BRASIL, 1996) discorre em seu artigo 62 que a formação de professores que irão atuar na Educação Básica, ocorrerá em curso de licenciatura, de graduação plena, em institutos superiores de educação. Portanto, o professor, independentemente do ano de escolarização em que irá atuar, terá que, no mínimo, ter formação de nível superior em curso de licenciatura. No caso dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o professor precisa ter licenciatura em Pedagogia. Nesse

sentido indagamos: como professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental compreendem frações?

Vários estudos se preocuparam em retratar o conhecimento dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao conceito de fração (CAMPOS; MAGINA; NUNES, 2006; CANOVA, 2006; PINHEIRO, 2014; CARDOSO; MAMEDE, 2015; SANTOS, 2015; SANTOS FILHO, 2015; RIBEIRO, 2016; SILVA, PIETROPAOLO; PINHEIRO, 2016, entre outros).

Pinheiro (2014), em um estudo com professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental em que analisou as respostas de três participantes a um questionário envolvendo questões sobre os significados parte-todo e quociente, identificou que o conhecimento profissional docente das professoras para o ensino de frações limitava-se ao significado parte-todo; o procedimento de dupla contagem era utilizado de forma indiscriminada, mesmo na resolução daqueles problemas que envolviam o significado quociente. Além disso, as professoras não dominavam os princípios de ordem e equivalência.

Cardoso e Mamede (2015) realizaram um estudo com 30 professores do 1º ciclo com o objetivo de analisar o conhecimento deles sobre o conceito de fração. As autoras discorrem que os participantes da pesquisa revelaram dificuldades na compreensão do conceito e algumas de suas propriedades. Muitas professoras associaram o conceito de frações ao significado parte-todo, mostrando, assim, um conhecimento limitado sobre o tópico. Além disso, vários participantes não compreenderam que existem propriedades dos números naturais que não se aplicam aos números racionais. As autoras assinalam para a necessidade de que os professores tenham uma formação inicial e continuada que inclua um estudo mais aprofundado sobre o conceito de fração, visando atenuar tais dificuldades.

Santos Filho (2015) investigou como 152 professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental (4º e 5º anos) que lecionam em escolas da rede municipal de Jaboatão dos Guararapes/PE julgavam propostas de ensino para o trabalho envolvendo os números racionais nas representações fracionária e decimal. O autor destaca fragilidades dos investigados em relação aos números racionais, pois os mesmos consideraram propostas de ensino como corretas e que usariam em sala de aula quando tais propostas, na análise prévia, foram consideradas erradas. De acordo com o autor, os resultados levam a concluir que é preciso rever a formação

dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao seu conhecimento matemático.

Ribeiro (2016) realizou uma pesquisa com 14 professores pedagogos de quatro escolas públicas localizadas em João Pessoa/PB e com 19 alunos concluintes de um Curso de Pedagogia de uma Instituição de Ensino Superior do estado da Paraíba, com o objetivo de analisar como os pesquisados realizavam uma operação envolvendo divisão de frações, como explicavam que ensinariam aos alunos tal operação e como contextualizariam a operação proposta em uma situação-problema.

A maioria dos participantes apresentou limitações no conhecimento sobre frações, em particular sobre as operações envolvendo os números fracionários, não conseguindo desenvolver corretamente a operação proposta. Além disso, nenhum deles conseguiu criar pelo menos uma situação-problema que representasse a divisão de frações. A autora aponta para a necessidade de se investigar como esse conceito é trabalhado na formação inicial de pedagogos, futuros professores que irão ensinar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Silva, Pietropaolo e Pinheiro (2016) identificaram os conhecimentos profissionais de três professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental a respeito das frações e seu ensino por meio da análise de um questionário envolvendo questões abordando os significados parte-todo e quociente das frações. De maneira geral, as pesquisadas, ao resolverem as questões, demonstraram não reconhecer o significado da fração como divisão e, também, o não domínio da relação de ordem e equivalência, as quais são noções importantes para o ensino de frações. Além disso, não reconheceram a necessidade de se conservar a unidade de referência para resolver os problemas propostos.

Diante disso, os autores sugerem um aprofundamento dos conceitos subjacentes às frações nos cursos de formação de pedagogos, levando a um processo formativo que articule os diferentes significados das frações por meio de metodologias diversificadas e reflexões sobre os processos de ensino e aprendizagem dessa temática, de modo que os futuros professores, no ato de ensinar, possam ser capazes de perceber e analisar os equívocos dos seus alunos e ajudá-los na superação de possíveis dificuldades.

Depreende-se, a partir dos resultados dessas pesquisas, que os professores dos anos iniciais comumente apresentam dificuldades relacionadas ao conceito de frações. Uma conclusão geral a que os estudos chegaram é que é preciso aprofundar o trabalho com frações em cursos de formação inicial e continuada de professores. Neste trabalho de dissertação o nosso foco é a formação inicial de futuros professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para atuar como mediador e facilitador do processo de aprendizagem, o professor precisa proporcionar condições para auxiliar o aluno a desenvolver uma compreensão conceitual. Neste olhar, é preciso que a formação inicial de futuros professores que ensinam Matemática na Educação Básica proporcione condições para o desenvolvimento do conhecimento conceitual para o ensino de Matemática.

Passos et al. (2006) defendem que os termos formação e desenvolvimento profissional possuem significados muito próximos, pois ambos remetem para processos de crescimento pessoal que ocorrem em diferentes etapas e espaços formativos dos professores. A formação inicial do futuro professor de Matemática vista sob essa perspectiva, acontece em cursos de Licenciatura e compreendem aspectos da docência voltados para dimensões conceituais, didáticas, pedagógicas e curriculares.

Ball, Thames e Phelps (2008) discutem aspectos necessários à formação de professores que ensinam Matemática e destacam dois domínios fundamentais do conhecimento: domínio do conhecimento do conteúdo, composto por conhecimento comum do conteúdo, conhecimento especializado do conteúdo e conhecimento horizontal do conteúdo; e domínio do conhecimento pedagógico do conteúdo que engloba o conhecimento do conteúdo e estudantes, conhecimento do conteúdo e ensino e conhecimento do conteúdo e currículo. A partir da proposição desses autores, portanto, espera-se que o professor domine não apenas instâncias do conteúdo matemático em termos conceituais, mas também como os aspectos conceituais se encontram organizados no currículo e no âmbito dos processos de ensino e de aprendizagem.

Essa perspectiva teórica foi considerada em nossa pesquisa na qual propomos aprofundar a investigação sobre a temática a partir da análise do seguinte problema: como o trabalho com frações é abordado em cursos de formação inicial

de professores que irão ensinar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Em uma revisão sistemática da literatura – RSL, realizada em Periódicos nacionais (on-line) com Qualis CAPES A1, A2, B1 ou B2 na área de Ensino ou Educação, utilizando os descritores “fração” ou “números racionais” combinados com outros termos tais como: “curso de pedagogia”; “professores polivalentes”, “licenciatura em pedagogia”, “professores anos iniciais”, dentre outros, identificamos inicialmente 67 itens com potencial para análise. Após a aplicação dos critérios de exclusão estabelecidos em nosso protocolo de pesquisa (duplicação; artigos publicados que não estão no período de 2013 a 2017; temática) consideramos dois artigos para a leitura na íntegra (PROENÇA, 2015; ABRAHÃO, 2016). Considerando a escassez de estudos sobre a temática, conforme apontou a nossa RSL, consideramos ser esta pesquisa de grande relevância para a Educação Matemática.

Nosso objetivo geral nesta pesquisa é analisar a formação de professores dos anos iniciais para o ensino de frações em cursos de Licenciatura em Pedagogia em duas Instituições Federais de Ensino Superior – IFES.

Em termos específicos, buscamos:

- Identificar o perfil do Curso de Licenciatura em Pedagogia das duas IFES no Projeto Pedagógico dos Cursos (PPC) e como a Matemática é abordada nesses documentos;
- Levantar a presença do conteúdo de frações nos planos de curso de disciplinas que tratem do ensino de Matemática;
- Analisar a abordagem do conceito de frações pelos docentes que lecionam esse conteúdo nos cursos, identificando os conhecimentos mobilizados por eles, na perspectiva de Ball e colaboradores (2008).

Esta dissertação encontra-se organizada em sete Capítulos em que o primeiro refere-se a presente introdução. No Capítulo 2 apresentamos alguns autores que argumentam sobre as dificuldades de aprendizagem do conceito de fração. Em seguida, discutimos os diferentes significados das frações, levando em consideração a classificação proposta por Nunes et al. 2003.

No terceiro Capítulo trazemos uma análise das ideias propostas nos documentos da Educação – PCN (BRASIL, 1997a, 1997b) e BNCC (BRASIL, 2017) – em relação ao trabalho com frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Posteriormente, no Capítulo 4, discorreremos sobre a formação matemática para o trabalho com frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental em que apresentamos o aporte teórico deste estudo; nele discutimos os conhecimentos docentes propostos por Ball, Thames e Phelps (2008) e a classificação proposta por Pinheiro (2014) a qual relaciona os conhecimentos de Ball, Thames e Phelps (2008) com o conteúdo de frações. Além disso, nesse Capítulo, apresentamos uma Revisão Sistemática da Literatura acerca do tema.

Na sequência, no quinto Capítulo, descrevemos detalhadamente o nosso método em que apresentamos o *lócus* da nossa pesquisa, os participantes, os procedimentos de coleta dos dados e análise dos dados, bem como as etapas do nosso estudo.

No Capítulo 6, discutimos os resultados do estudo, levando em consideração as entrevistas realizadas e as observações de aulas feitas. Por fim, apresentamos, no sétimo Capítulo, as considerações finais e as pretensões para estudos futuros.

2 O CONCEITO DE FRAÇÃO

Como destacada na Introdução deste trabalho, a compreensão do conceito de fração é de extrema relevância tendo em vista a sua relação com outros conteúdos matemáticos, como o de proporcionalidade, por exemplo, bem como para o sucesso do aluno ao decorrer dos anos de escolarização da Educação Básica, pois os números fracionários são introduzidos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, perfazendo os anos posteriores de escolaridade. Diante disso, diversos autores têm se dedicado a estudar a compreensão do conceito de fração, contribuindo com informações a respeito da complexidade conceitual e das dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem desses números.

Magina, Bezerra e Spinillo (2009) identificaram na literatura determinados aspectos os quais são colocados como obstáculo para a aprendizagem do conceito de fração pelos alunos. Algumas das dificuldades apontadas pelos autores são: o fato da criança não perceber que a soma das partes tem que ser igual ao todo que foi dividido; os alunos nem sempre compreendem os princípios da equivalência e ordenação; o fato dos alunos tenderem a estender o raciocínio utilizado com os números naturais para as frações; as frações assumem diferentes significados os quais dependem do contexto em que estão inseridas e, além disso, estão relacionadas com outros conceitos matemáticos, como razão e proporção.

De acordo com Nunes e Bryant (1997), é possível que os alunos concluam seus estudos com dificuldades relativas às frações. Nas palavras dos autores,

Com as frações as aparências enganam. Às vezes as crianças parecem ter uma compreensão completa das frações e, ainda assim, não têm. Elas usam os termos fracionários certos; elas falam sobre frações coerentemente; elas resolvem alguns problemas fracionais; mas diversos aspectos cruciais das frações ainda lhes escapam. De fato, as aparências podem ser tão enganosas que é possível que alguns alunos passem pela escola sem dominar as dificuldades das frações, e sem que ninguém perceba (NUNES; BRYANT; 1997, p. 191).

Os autores argumentam que essa falsa compreensão apresentada pelas crianças é devido à maneira comumente utilizada para apresentar as frações por meio do significado parte-todo, estimulando os alunos a resolver os problemas por procedimentos de dupla contagem, ou seja, o número total de parte é o

denominador e o número de partes consideradas é o numerador. Nesse sentido, Nunes e Bryant (1997) discutem os trabalhos realizados por Kerslake (1986), na Inglaterra, e Campos et al. (1995), no Brasil, para mostrar que esta maneira de introduzir o conteúdo de frações pode, na verdade, conduzir os alunos a não compreenderem esse novo tipo de número.

Nunes et al. (2009) afirmam que seus estudos anteriores mostram que os alunos que aprendem frações apenas como uma forma de representar o todo que foi dividido em n partes e se consideram algumas dessas partes, não se dão conta de aspectos de extrema relevância para a compreensão do conceito de fração, como a necessidade de se ter partes iguais para representar as quantidades e o princípio da equivalência de frações.

Diante disso, diversos autores apontam que para o desenvolvimento conceitual de frações é preciso que os professores trabalhem com os diferentes significados que esses números podem assumir. Canova (2013) afirma que para a construção do conceito de fração é necessário explorar os problemas em distintas situações.

Feitas essas considerações, discutimos em seguida sobre os diferentes significados que a fração pode assumir, abordando-os em contextos de quantidades contínuas e discretas.

2.1 Diferentes significados das frações

Na literatura é possível encontrar alguns autores os quais apresentam diferentes classificações de situações em que as frações são utilizadas. Atribui-se a Kieren as primeiras discussões sobre o fato de que existem diferentes categorias, chamadas de subconstructos, consideradas essenciais para o conhecimento acerca das frações. Kieren (1983, 1995) aborda quatro categorias, que são: quociente; medida; operador; e razão. A tal classificação, Behr et al. (1993) acrescentam mais uma categoria - o subconstructo parte-todo.

Num período mais recente, Nunes et al. (2003) sugerem uma classificação teórica para as frações, relacionando-as a cinco significados diferentes, que são: número; parte-todo; medida; quociente; e operador multiplicativo. Salientamos que tais significados fazem referência a um conjunto de situações as quais podem ser

exploradas em um contexto que abordem distintos tipos de quantidades. Nesse ponto, Nunes et al. (2009) argumentam que as quantidades podem ser classificadas através de diferentes tipos de critérios. Um deles é distinguir quantidades contínuas e discretas.

De acordo com Santana (2012), as quantidades contínuas são aquelas que podem ser divididas exaustivamente sem perda das suas características naturais; por exemplo, uma torta. Em contrapartida, as quantidades discretas fazem referência a uma coleção de objetos que representam unidades naturais; por exemplo, “três lápis”.

A seguir trazemos uma discussão sobre os significados propostos por Nunes et al. (2003), abordando-os em situações que englobam quantidades contínuas e discretas.

Significado número – as frações são números, não tendo a necessidade de se referir a alguma quantidade específica. Portanto, não é preciso que haja uma situação para nos remeter à ideia de fração como um número. Nessa perspectiva, não é necessário abordar esse significado em quantidades contínuas ou discretas. Por exemplo: represente a fração $\frac{1}{2}$ na reta numérica.

Significado parte-todo – remete à ideia de partição do todo, ou seja, o todo, que pode ser uma quantidade contínua ou discreta, é dividido em n partes iguais em que cada parte pode ser representada por $\frac{1}{n}$. Seguem a seguir exemplos de situações envolvendo o significado parte-todo com quantidades contínuas e discretas.

Exemplo 1 (quantidade contínua): Ana dividiu sua barra de chocolate em duas partes iguais e deu uma parte para Maria. Qual é a fração que representa a parte de chocolate que Maria recebeu?

Exemplo 2 (quantidade discreta): Carlos tem duas canetas de mesmo tamanho e formato, sendo uma caneta azul e uma caneta preta. Que fração representa a quantidade de caneta azul em relação ao total de canetas?

Significado medida – a fração assume esse significado em situações de quantidades extensivas e intensivas. As quantidades extensivas indicam a quantidade de unidades consideradas. Por exemplo, “três canetas”, “cinco metros”. Nesse sentido, essas quantidades são baseadas na comparação de duas quantidades da mesma natureza e na lógica parte-todo, ou seja, o todo é igual à

soma das partes. Já as quantidades intensivas baseiam-se na relação entre duas quantidades diferentes. Por exemplo, a concentração de um copo de limonada envolve a comparação entre duas quantidades: a quantidade de água e a quantidade de suco de limão (NUNES et al., 2009).

Algumas medidas envolvem frações por se referirem a quantidades intensivas. Por exemplo, (quantidade contínua): para fazer um suco de limão, Clara utiliza 2 medidas de água para 1 medida de concentrado de suco. Qual fração representa a medida de água em relação ao total de suco? Outras medidas envolvem frações por se referirem a quantidades extensivas. Por exemplo (quantidade discreta): na escola que Paulo estuda foi feita uma rifa e foram impressos 150 bilhetes. A mãe de Paulo comprou 20 bilhetes dessa rifa. Qual a chance da mãe de Paulo ganhar o prêmio?

Significado quociente – nesse significado a fração indica o resultado de uma divisão em que temos duas variáveis: uma corresponde ao numerador e outra ao denominador. Nessa perspectiva, esse significado está presente em situações em que a estratégia de resolução é a divisão. Apresentamos, em seguida, exemplos de situações abordando o significado quociente com quantidades contínuas e discretas.

Exemplo 1 (quantidade contínua): divida, igualmente, uma barra de chocolate para duas pessoas. Que fração representa o que cada pessoa recebeu de chocolate?

Exemplo 2 (quantidade discreta): João tem 27 bolinhas de gude e quer dividi-las igualmente entre seus três filhos. Que fração representa a quantidade de bolas de gude que cada filho irá receber?

Significado operador multiplicativo – nesse significado a fração é vista como um valor escalar aplicado a uma quantidade, ou seja, um multiplicador da quantidade indicada, conforme mostram os exemplos abaixo.

Exemplo 1 (quantidade contínua): Clara comeu $\frac{1}{2}$ de sua barra de chocolate. Represente com um desenho a quantidade de chocolate que Clara comeu.

Exemplo 2 (quantidade discreta): João tinha uma coleção de 14 carrinhos e deu a seu primo Marcelo $\frac{1}{2}$ de sua coleção. Quantos carrinhos João deu a Marcelo?

Discutimos os diferentes significados das frações conforme apresentado por Nunes et al. (2003), possibilitando-nos, assim, pensar no conceito de frações em

diferentes perspectivas, remetendo para a importância de serem trabalhados no contexto do ensino de Matemática. Feito isso, a seguir trazemos uma discussão sobre o trabalho com frações na etapa dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

3 O TRABALHO COM FRAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A Educação Matemática tem se desenvolvido amplamente nos últimos anos, tendo em vista as transformações mundiais e as exigências formativas da sociedade desse novo século, ou seja, formar cidadãos críticos e participativos. Com isso, várias discussões têm influenciado análises e revisões nos currículos de Matemática no Brasil, gerando documentos para orientar as escolas e os profissionais docentes quanto aos conteúdos que devem ser ministrados e como eles devem ser ensinados.

Dentre esses documentos podemos destacar, no âmbito nacional, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, publicados no final da década de 1990, e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017). Neste Capítulo, trazemos uma discussão sobre esses documentos, situando como eles orientam que se aborde o conteúdo de frações.

Antes de iniciar tal discussão, salientamos que, com a implementação da BNCC, os PCN não são mais os documentos de âmbito nacional que devem orientar as escolas na formulação do currículo. No entanto, sabendo que as escolas têm até o início de 2020 para adequar suas propostas à BNCC, achamos fundamental analisar os PCN, pois foi o documento utilizado até então.

3.1 O que apontam os documentos oficiais da Educação?

3.1.1 Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN

Os PCN (BRASIL, 1997a) foram elaborados com o intuito de contribuir com a prática dos docentes nas escolas e, embora não tivesse força de lei, funcionou como referencial nacional comum. O documento dispõe sobre o que deve ser garantido no currículo escolar brasileiro à Educação Básica, independente das diferenças culturais, sociais e econômicas existentes.

Se existem diferenças socioculturais marcantes, que determinam diferentes necessidades de aprendizagem, existe também aquilo que é comum a todos, que um aluno de qualquer lugar do Brasil, do interior ou do litoral, de uma grande cidade ou da zona rural, deve ter

o direito de aprender e esse direito deve ser garantido pelo Estado (BRASIL, 1997a, p. 28).

As diretrizes contidas nos PCN envolvem o trabalho com as diferentes áreas do conhecimento devido à importância instrumental de cada uma delas. Nesse sentido, criou-se um documento específico para discutir os assuntos relacionados a cada área do saber, quais sejam: Língua Portuguesa; Matemática; Ciências Naturais; História; Geografia; Arte; Educação Física e Língua Estrangeira.

Em particular, os PCN destinados à área de Matemática tinham como objetivo contribuir com as discussões nacionais sobre o ensino desse campo do conhecimento, apresentando aos docentes uma proposta de trabalho a ser desenvolvido com o ensino de conteúdos específicos organizados em blocos de conhecimentos. Constitui-se em um documento de orientação da prática do professor, colaborando para que os alunos tenham acesso aos conhecimentos matemáticos indispensáveis os quais favoreçam sua inserção como cidadão na sociedade.

Na sua organização curricular os PCN dispõem os conteúdos matemáticos em quatro blocos: números e operações; espaço e forma; grandezas e medidas; e tratamento da informação. Esses blocos de conteúdos não são independentes um do outro, mas articulados entre si.

Os PCN destacam o quê o professor deve trabalhar com os alunos no ambiente escolar, abordando os conteúdos em três amplas categorias, a saber: conteúdos conceituais; conteúdos procedimentais; e conteúdos atitudinais. Os conteúdos conceituais referem-se àquilo que o educando deve saber e compreender (construir conceitos). Os conteúdos procedimentais abordam as capacidades pautadas no saber fazer, como, por exemplo, dominar procedimentos algorítmicos diversos, incluindo os tradicionais. E os conteúdos atitudinais se voltam a desenvolver nos alunos atitudes relacionadas consigo mesmo, com os colegas e com os conteúdos de Matemática.

Os conteúdos são agrupados nos PCN em quatro ciclos (denominados 1º, 2º, 3º e 4º ciclos). Os dois primeiros ciclos contemplam as séries iniciais do Ensino Fundamental, ou seja, 1ª, 2ª, 3ª e 4ª séries as quais, após a reformulação para o Ensino Fundamental com nove anos, correspondem, respectivamente, aos 2º, 3º, 4º

e 5º anos. Os dois últimos ciclos contemplam as séries finais do Ensino Fundamental (5ª a 8ª séries, atualmente, 6º ao 9º ano, respectivamente).

Atendendo ao objetivo do nosso estudo, daremos ênfase aos dois primeiros ciclos, pois correspondem aos anos ensinados pelos professores pedagogos, e ao bloco Números e Operações que abrange o conteúdo de frações, objeto de nossa pesquisa.

Os alunos, ao adentrarem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, já possuem contato com a Matemática mesmo sem ter a noção dos conceitos matemáticos associados às suas práticas cotidianas. Observar a numeração das casas; os horários estabelecidos para as atividades do dia a dia; a quantidade de brinquedos. Estes são alguns exemplos de práticas que são desenvolvidas pelas crianças desde pequenas, sem ainda ter a noção dos conceitos matemáticos relacionados à execução de tais atividades.

Sendo assim, os conteúdos propostos pelos PCN para o primeiro ciclo devem ser adaptados à realidade dos educandos e, portanto, não existe uma única forma para elaborar a sequência de conteúdos a ser seguido. No entanto, os Parâmetros destacam que,

[...] o trabalho a ser desenvolvido não pode ser improvisado, pois há objetivos a serem atingidos. Embora seja possível e aconselhável que em cada sala de aula sejam percorridos diferentes caminhos, é importante que o professor tenha coordenadas orientadoras do seu trabalho; os objetivos e os blocos de conteúdos são excelentes guias (BRASIL, 1997b, p. 48).

Em relação ao bloco Números e Operações para o primeiro ciclo, os PCN (BRASIL, 1997b) ressaltam que a ideia de número deve ser introduzida de maneira simples, apresentando os aspectos cardinal (refere-se à quantidade de elementos de um conjunto) e ordinal (refere-se à posição que um elemento ocupa numa listagem). Além disso, o número deve ser apresentado para expressar códigos, como, por exemplo, no Código de Endereçamento Postal (CEP). Contudo, essas diferenciações de representações numéricas devem surgir de maneira natural, sendo identificadas com as situações cotidianas dos alunos.

Espera-se, de acordo com os PCN (BRASIL, 1997b), que a partir de atividades advindas de situações do dia a dia dos alunos, eles possam ir construindo o sentido do número, aproximando-se, aos poucos, da escrita numérica

convencional. Além disso, é fundamental utilizar a resolução de situações-problema as quais possibilitem o estudo e compreensão das operações, em particular a adição e a subtração.

Ao chegarem ao 2º ciclo, os alunos já deverão ter adquirido algumas noções matemáticas que foram construídas no ciclo anterior. Assim, “[...] levando-se em conta que as capacidades cognitivas dos alunos sofrem avanços significativos” (BRASIL, 1997b, p. 55), essas noções devem ser ampliadas. Além disso, eles já começam a questionar as coisas, a observar regularidades, compreender melhor o significado das operações; percebem que determinadas propriedades de números menores, aplica-se a números maiores; conseguem expressar de forma mais clara as suas ideias, socializam as suas estratégias para solucionar um problema, comparando-a com as dos colegas, construindo, portanto, novos conhecimentos.

No 2º ciclo, de acordo com os PCN, além da análise das hipóteses e estratégias usadas pelos alunos nas resoluções das situações-problema propostas, o professor pode iniciar um trabalho no sentido de levar os alunos a compreenderem um enunciado, as terminologias e as técnicas convencionais.

O trabalho com o bloco Números e Operações, no 2º ciclo, deve expandir a ideia de número, chegando à identificação de números racionais em suas diferentes representações (fracionária e decimal). Para isso, os PCN sugerem que devem ser propostas situações-problema aos alunos cujas respostas não sejam números naturais, mas que os levem a ter uma noção inicial acerca dos números racionais, levando em consideração alguns de seus significados (quociente, razão e parte-todo).

Em relação ao ensino das operações, os significados já trabalhados no 1º ciclo, devem ser mais desenvolvidos, ou seja, a adição e a subtração devem ser exploradas em situações de transformação, combinação e comparação; e a multiplicação e a divisão devem ser exploradas em situações de razão, comparação e configuração retangular, fazendo com que o aluno amplie o conceito dessas operações para os números racionais na forma decimal.

Os PCN sugerem, para o 2º ciclo, alguns conteúdos conceituais e procedimentais para o bloco Números e Operações, dentre eles, destacamos:

[...] reconhecimento de números naturais e racionais no contexto diário; leitura, escrita, comparação e ordenação de representações

fracionárias de uso frequente; reconhecimento de que os números racionais admitem diferentes (infinitas) representações na forma fracionária; identificação e produção de frações equivalentes, pela observação de representações gráficas e de regularidades nas escritas numéricas; exploração dos diferentes significados das frações em situações-problema: parte-todo, quociente e razão; observação de que os números naturais podem ser expressos na forma fracionária; reconhecimento do uso da porcentagem no contexto diário; cálculo de adição e subtração de números racionais na forma decimal, por meio de estratégias pessoais e pelo uso de técnicas operatórias convencionais; cálculo simples de porcentagem (BRASIL, 1997b, p. 58-60).

Além desses conteúdos conceituais e procedimentais, os PCN (BRASIL, 1997b) listam alguns conteúdos atitudinais esperados para os alunos do 2º ciclo. Enfatizamos a importância da confiança e da perseverança em propor e resolver as situações-problema, do respeito à opinião do colega e do resultado apresentado pelo colega na resolução de um problema, da curiosidade em conhecer a história dos números e sua evolução.

Fazendo uma análise dos conteúdos propostos para o 1º e o 2º ciclo do Ensino Fundamental, constata-se, resumidamente, que no 1º ciclo os assuntos que serão desenvolvidos em relação ao bloco Números e Operações são: números naturais; o sistema de numeração decimal; e as operações com os números naturais. Já no 2º ciclo esses conteúdos serão aprofundados, sendo acrescentados a eles os números racionais e as operações (adição e subtração) com os números racionais na representação decimal.

Os PCN (BRASIL, 1997b) dispõem de orientações didáticas para subsidiar o ensino do professor. De acordo com essas orientações, o trabalho com os números racionais no 2º ciclo tem como objetivo principal levar os educandos a perceberem que os números naturais não são suficientes para resolver alguns problemas. Nesse sentido, existe a necessidade dos números racionais para responder tais problemas.

A ideia de número racional, introduzida no 2º ciclo, encontra-se relacionada com a divisão envolvendo dois números naturais, em que o divisor é diferente de zero, pois os números negativos ainda não são estudados neste ciclo. Contudo, orienta-se nas diretrizes que “[...] a aprendizagem dos números racionais supõe rupturas com ideias construídas pelos alunos acerca dos números naturais, e, portanto, demanda tempo e uma abordagem adequada”. (BRASIL, 1997b, p. 67).

Dentre as rupturas em relação aos números naturais, os PCN (BRASIL, 1997b) destacam os seguintes aspectos:

- diferentemente dos números naturais, cada número fracionário pode ser representado por diferentes escritas;
- nos números naturais a quantidade de dígitos poderia ser critério para comparar os números ($1.500 > 50$), já nos números racionais isso não vale ($1,3 > 1,125$);
- multiplicando um número natural por outro natural, diferente de 0 ou 1, obtém-se um número maior que ambos ($2 \times 3 = 6$), contudo, isso nem sempre é válido nos números racionais ($\frac{1}{2} \times 10 = 5$); e
- todo número da sequência dos números naturais, a partir do número 2, admite antecessor e sucessor, já nos racionais isso não acontece, pois entre quaisquer dois números racionais é sempre possível encontrar outro racional.

Nas orientações didáticas, os PCN (BRASIL, 1997b) abordam duas representações dos números racionais: a representação decimal e a representação fracionária. Iremos nos ater a essa última representação, pois consiste em nosso objeto de estudo, qual seja: fração.

Em relação à abordagem no processo de ensino-aprendizagem de frações, os PCN (BRASIL, 1997b) enfocam três significados a serem exploradas no 2º ciclo, a saber:

- relação parte-todo (o todo se divide em partes iguais e a fração representa o total de partes em relação ao todo);
- quociente (divisão de um número natural por outro);
- ideia de razão (comparação entre duas quantidades de uma determinada grandeza).

Com relação aos dois primeiros significados, apesar de apresentarem a mesma notação (a/b , com $b \neq 0$), os educandos diferenciam uma da outra, pois, por exemplo, dividir uma pizza em seis partes e comer duas dessas partes é uma situação diferente daquela em que se divide duas pizzas para seis pessoas.

No significado razão, os PCN (BRASIL, 1997b) destacam que alguns conceitos podem ser trabalhados com os alunos, por exemplo, probabilidade (a possibilidade de sortear uma bola branca de uma caixa em que há 2 bolas brancas e 8 bolas de outras cores será de 2 em 10), escalas (a escala de um mapa é de 1cm

para 100m) e porcentagens (20 em cada 100 alunos de uma escola gostam de natação).

Além dessas três interpretações a serem exploradas no 2º ciclo, os PCN (BRASIL, 1997b) fazem menção ao significado da fração como operador, que deve ser trabalhado nos ciclos posteriores. Os PCN destacam que o trabalho com esses significados evidenciam que

[...] a construção do conceito de número racional pressupõe uma organização de ensino que possibilite experiências com diferentes significados e representações, o que demanda razoável espaço de tempo; trata-se de um trabalho que apenas será iniciado no segundo ciclo do ensino fundamental e consolidado nos dois ciclos finais (BRASIL, 1997b, p. 69).

Em relação ao cálculo de porcentagens, devem ser explorados recursos mais simples e evidentes para os alunos e, apenas nos ciclos posteriores, ou seja, nos anos finais do Ensino Fundamental, devem ser apresentadas técnicas convencionais. Dessa forma, partindo da compreensão do significado da expressão “dez por cento”, o educando dos anos iniciais pode, por exemplo, calcular 15% de 140, achando 10% de 140 (14) 5% de 140 (metade de 14) e somando as parcelas 14 e 7, obtendo o resultado 21.

Portanto, como afirmam os PCN, é necessário que no trabalho desenvolvido com os números racionais sejam apresentadas suas diferentes representações, incluindo a fracionária. Além disso, não se pode esperar que os números racionais sejam compreendidos somente com a introdução desse conceito na etapa dos anos iniciais, mas que sejam consolidados nas etapas finais do Ensino Fundamental.

3.1.2 A Base Nacional Comum Curricular – BNCC

A BNCC (BRASIL, 2017) é um documento que aborda as aprendizagens que os educandos devem ter acesso durante a etapa da Educação Básica, constituindo-se uma referência nacional para subsidiar a elaboração dos currículos dos sistemas de ensino.

Neste documento, a etapa do Ensino Fundamental encontra-se organizada em cinco áreas do conhecimento, a saber: Linguagens; Matemática; Ciências da

Natureza; Ciências Humanas; e Ensino Religioso. Cada área dessas possui competências específicas que devem ser desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental. Além disso, o resultado das aprendizagens relativas a essas áreas deve ser expresso em competências (conhecimentos mobilizados). Ser competente, conforme as diretrizes desse documento é ser capaz de utilizar o conhecimento construído ao se deparar com um problema.

Em relação à Matemática, a BNCC leva em consideração os diferentes campos que compõem essa área do saber: Aritmética; Álgebra; Geometria; Estatística; e Probabilidade. Nesse sentido, o documento propõe cinco unidades temáticas as quais orientam as habilidades para serem desenvolvidas durante o Ensino Fundamental, quais sejam: Números; Álgebra; Geometria; Grandezas e Medidas; e Probabilidade e Estatística.

As habilidades referem-se às aprendizagens as quais devem ser garantidas aos educandos nos mais diversos contextos escolares e estão relacionadas a objetos de conhecimento (conteúdo, conceitos e processos). A seguir faremos uma análise da unidade temática Números, mais especificamente do objeto de conhecimento de frações, nosso objeto de pesquisa.

De acordo com a BNCC, as ideias preliminares de fração deverão ser introduzidas no 4º ano do Ensino Fundamental, sendo requerida do aluno a habilidade de reconhecer, com o auxílio de uma reta numérica, as frações unitárias com denominadores 2, 3, 4, 5, 10 e 100 como unidades de medidas menores que uma unidade. Além disso, o educando deve reconhecer que as regras do sistema de numeração decimal podem ser estendidas para os números racionais na representação decimal.

Ao chegar ao 5º ano, o objeto de conhecimento números racionais deve ser ampliado e as habilidades desejadas são as seguintes: com o auxílio da reta numérica, identificar e representar frações, maiores ou menores que a unidade, associando-as às ideias de divisão e parte de um todo; identificar frações equivalentes; comparar e ordenar frações; e utilizar as representações percentuais 10%, 25%, 50%, 75% e 100%, associando-as à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, respectivamente, para realizar porcentagens, recorrendo às estratégias pessoais, ao cálculo mental e à calculadora para a efetuação dos cálculos.

Resumidamente, o trabalho com frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental é proposto pela BNCC conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Conteúdos envolvendo frações distribuídos por ano de escolarização (BNCC)

ANO	CONTEÚDOS
4º ano	Frações Unitárias com denominadores 2, 3, 4, 5, 10 e 100
5º ano	Reconhecimento, significados (divisão e parte-todo), leitura e representação na reta numérica dos números fracionários
	Comparação e ordenação de frações, utilizando equivalências
	Cálculo de porcentagens e representação fracionária

Fonte: Elaborado a partir da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017).

Observa-se na BNCC que o trabalho com frações deve ter início no 4º ano e que as operações com os números fracionários não é uma aquisição que se espera do aluno ao término da etapa dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois só são mencionadas para essa etapa as operações com os números racionais na forma decimal.

O Quadro 2 apresenta de forma resumida uma comparação do trabalho com frações nos documentos ora analisados.

Quadro 2 – Comparação do trabalho com frações proposto nos documentos analisados

CRITÉRIOS DE COMPARAÇÃO	DOCUMENTOS	
	PCN	BNCC
Introdução no ensino escolar	2º ciclo (4º e 5º anos)	4º ano
Conteúdos a serem trabalhados	FE, SF, COF, LF, P	FE, SF, COF, LF, P
Significados abordados	Quociente	Divisão
	Razão	Parte-todo
	Parte-todo	

Legenda: FE – Frações Equivalentes; SF - Significado das Frações; COF – Comparação e Ordenação de Frações; LF – Leitura de Frações; P – Porcentagens.

Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se que, assim como os PCN, a BNCC também sugere que o conceito de Frações seja introduzido nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mais precisamente a partir do 4º ano. Além disso, ambos os documentos indicam o trabalho com as operações com os Números Racionais na forma decimal, não propondo as operações envolvendo frações.

Em relação aos significados das frações que devem ser explorados nas situações-problema, os PCN propõem que sejam trabalhados os significados quociente (divisão), razão e parte-todo. Diferentemente, a BNCC faz menção aos significados de divisão e de parte-todo. Além disso, os dois documentos analisados orientam para o trabalho com porcentagens nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Portanto, de um modo geral, os documentos ora discutidos consideram relevante o trabalho com frações e preconizam que o ensino de tal conteúdo seja introduzido na etapa dos anos iniciais do Ensino Fundamental. No entanto, tendo em vista a complexidade do assunto, um trabalho mais eficaz envolvendo frações demanda tempo. Sendo assim, é um assunto que será apenas introduzido na etapa dos anos iniciais e consolidado nos anos finais do Ensino Fundamental.

Salientamos que ao analisar os documentos, a título de curiosidade, visitamos os outros blocos de conteúdos, além dos “Números e Operações”, no caso dos PCN, e as outras unidades temáticas, além de “Números”, no caso da BNCC, com o intuito de detectar se o trabalho com as frações também permeiam os demais conteúdos matemáticos. Dessa forma, detectamos que nos PCN, no bloco “Grandezas e Medidas”, ao se trabalhar com a ideia de metade (meia hora, meio metro, meia cuia, meio quilo, meio litro), têm-se uma associação com as frações. Em particular, de acordo com os PCN (BRASIL, 1997b),

[O] estabelecimento da relação entre a medida de uma grandeza e um número é um aspecto de fundamental importância, pois é também por meio dele que o aluno ampliará seu domínio numérico e compreenderá a necessidade de criação de números fracionários (BRASIL, 1997b, p. 84).

Destaca-se ainda que os dois documentos analisados, no bloco (unidade temática) que trata sobre Estatística e Probabilidade, fazem menção para que o aluno compreenda a noção de probabilidade como chance de um resultado ocorrer, explorando, assim, a ideia de fração.

No Capítulo que segue trazemos uma discussão sobre a formação matemática requerida dos professores para o ensino de frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

4 A FORMAÇÃO MATEMÁTICA PARA O TRABALHO COM FRAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Conforme já apresentado nesta dissertação, diversos autores têm estudado as dificuldades apresentadas pelos alunos da Educação Básica em relação à compreensão do conceito de fração. Além disso, discutimos que, conforme apontam os documentos da educação, o trabalho escolar envolvendo tais números é iniciado a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Sabendo que nessa etapa de escolarização atuam professoras polivalentes, docentes formados em Pedagogia, alguns estudos, como os mencionados na introdução deste trabalho, vêm mostrando as dificuldades apresentadas por esses professores em relação ao conteúdo de frações. Diante disso, alguns autores têm discutido a formação do professor que irá ensinar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ou seja, a formação de professores em cursos de Licenciatura em Pedagogia, conforme discorreremos em seguida.

Curi (2005) analisou as ementas das disciplinas de 36 cursos de Pedagogia que envolve Matemática e constatou que cerca de 90% dos cursos analisados elegeram as questões metodológicas como fundamentais para a formação de professores pedagogos. No entanto, o conhecimento dos conteúdos previstos para serem ensinados aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental é pouco enfatizado. Com isso, a autora sinaliza que os futuros professores dessa etapa de escolarização estão concluindo os cursos de formação inicial sem conhecimento dos conteúdos matemáticos que irão ensinar.

Costa e Poloni (2012) investigaram, através da aplicação de um questionário e realização de entrevistas, as percepções de 30 concluintes de cursos de Pedagogia de cinco universidades particulares localizadas no estado de São Paulo em relação ao seu preparo para ensinar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

As autoras chegaram à conclusão que os participantes da pesquisa não se sentiam preparados para ensinar alguns conteúdos matemáticos, entre eles, as operações com frações. Além disso, apontam para a necessidade da articulação entre a teoria e a prática na formação inicial de pedagogos, sendo esse aspecto realçado desde o início do curso de Pedagogia, tendo em vista o desenvolvimento do conhecimento profissional.

Ribeiro (2016) realizou um estudo com 19 alunos do curso de Pedagogia sobre o conteúdo de frações. Durante a coleta dos dados da pesquisa, a autora verificou que muitos dos estudantes demonstraram aversão em relação à Matemática, expressas em frases como “não gosto de matemática”. Nesse sentido, a autora indaga: como esse futuro professor irá ensinar algo de que ele próprio não gosta? Ribeiro (2016) argumenta que esse sentimento em relação ao conhecimento matemático pode se constituir em entrave para a aprendizagem dos seus futuros alunos, pois tal aversão implica em falta de interesse para aprender aquilo que irá ensinar. Sobre isso, Mengali, Nacarato e Passos dizem que:

[...] muitas crenças construídas pelos alunos são decorrentes dos próprios professores com os quais eles já conviveram. A professora das séries iniciais que não gosta de matemática ou que encontra dificuldades de compreensão com certeza passa esse sentimento a seus alunos (MENGALI; NACARATO; PASSOS; 2014, p. 70).

Diante do exposto, é necessário repensar os cursos de formação para professores dos anos iniciais no que se refere à formação para ensinar Matemática nessa etapa de escolarização. Nesse sentido, os conhecimentos matemáticos necessários ao professor devem ser levados em consideração nesses cursos de formação inicial, tendo em vista o desenvolvimento das especificidades próprias do campo da Matemática e, dessa forma, poder contribuir com a compreensão dos conteúdos matemáticos por parte dos seus futuros alunos da Educação Básica.

Nos últimos anos, alguns autores têm teorizado sobre os conhecimentos necessários ao professor. Entre eles, Shulman (1992) discorre que cada área do conhecimento tem uma especificidade própria, portanto, é preciso estudar o conhecimento do professor tendo em vista a disciplina que o mesmo ensina. O autor identifica três vertentes no conhecimento profissional, que são: conhecimento do conteúdo; conhecimento pedagógico do conteúdo; e conhecimento do currículo.

Ball, Thames e Phelps (2008), aprofundando os estudos de Shulman, apresentaram o modelo teórico do Conhecimento Matemático para o Ensino que se refere aos conhecimentos matemáticos necessários aos professores que irão trabalhar, ou que trabalham, com essa área do conhecimento. Nesta dissertação, consideramos esses domínios de conhecimentos fundamentais para explicitar a compreensão e a prática de professores sobre o conceito de fração. Acreditamos

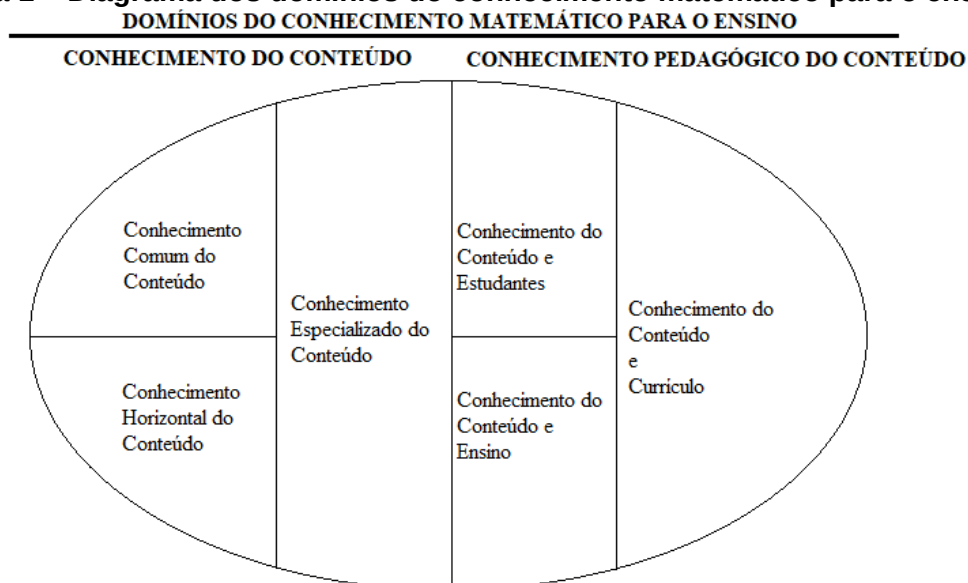
que essas categorias do conhecimento poderão nos auxiliar a discutir a forma como tal conceito vem sendo abordado em cursos de formação inicial de Licenciatura em Pedagogia.

No tópico que segue, apresentamos o modelo teórico de Ball, Thames e Phelps (2008) e discutimos as categorias propostas em relação ao conhecimento sobre frações.

4.1 Conhecimentos de professores que ensinam Matemática

Esta seção dedica-se a apresentar e discutir uma das teorias que fundamenta a presente pesquisa. Conforme já demarcado na Introdução e no início deste Capítulo, Ball, Thames e Phelps (2008), a partir dos estudos de Shulman, apresentaram o modelo teórico do Conhecimento Matemático para o Ensino, que trata dos conhecimentos matemáticos necessários aos professores que irão trabalhar com essa área do saber. Esses pesquisadores refinaram as vertentes propostas inicialmente por Shulman (1986) para o âmbito dos professores que ensinam Matemática e subdividiram os domínios conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo em dois subdomínios cada, de acordo com a Figura 1.

Figura 1 – Diagrama dos domínios do conhecimento matemático para o ensino



Fonte: adaptado e traduzido da figura apresentada em Ball, Thames e Phelps (2008, p. 403).

Conforme a Figura 1, o conhecimento do conteúdo foi subdividido em: Conhecimento Comum do Conteúdo e Conhecimento Especializado do Conteúdo. Além disso, no conhecimento do conteúdo, Ball, Thames e Phelps (2008) acrescentaram o domínio Conhecimento Horizontal do Conteúdo. Já o conhecimento pedagógico do conteúdo foi subdividido em: Conhecimento do Conteúdo e Estudantes e Conhecimento do Conteúdo e Ensino. É, também, na vertente conhecimento pedagógico do conteúdo que Ball, Thames e Phelps (2008) colocam a terceira vertente proposta por Shulman (conhecimento curricular), denominando de Conhecimento do Conteúdo e Currículo. A seguir, descrevemos cada um desses subdomínios propostos por Ball, Thames e Phelps (2008).

Para melhor compreensão das categorias Conhecimento Comum do Conteúdo e Conhecimento Especializado do Conteúdo, apresentamos o exemplo dado por Ball, Thames e Phelps (2008) o qual retrata uma operação de subtração (Figura 2).

Figura 2 – Exemplo de um algoritmo de subtração

$$\begin{array}{r} 307 \\ - 168 \\ \hline \end{array}$$

Fonte: Ball, Thames e Phelps (2008, p. 396).

De acordo com os autores, as pessoas que já tiveram conhecimento sobre subtração, mesmo aquelas que não ensinam Matemática, conseguem chegar à resposta correta para operação da Figura 2, ou seja, conhece algum procedimento que produza a resposta 139. Salientamos que qualquer pessoa que consegue chegar a essa resposta, também é capaz de detectar respostas incorretas, pois identificar um erro não seria uma habilidade exclusiva dos professores. Dessa forma, esse conhecimento e habilidade, que não é exclusividade do professor, caracteriza o **Conhecimento Comum do Conteúdo** o qual se refere ao conhecimento que os professores precisam com a finalidade de serem capazes de fazer o que estão propondo aos seus alunos. Salientamos que Ball, Thames e Phelps (2008) argumentam que ser comum não quer dizer que todos detenham a habilidade, contudo, é um conhecimento encontrado em uma diversidade de situações, mas que não é exclusivo do ensino.

Já o **Conhecimento Especializado do Conteúdo** se refere aos conhecimentos e habilidades necessários ao professor para o seu ensino, ou seja, é exclusivo para a atuação docente. Vai além do Conhecimento Comum do Conteúdo e inclui, entre outras coisas, a análise de erros. Para essa discussão considere o exemplo a seguir.

Figura 3 – Exemplos de erros ao realizar subtração

$\begin{array}{r} 307 \\ - 168 \\ \hline 261 \end{array}$	$\begin{array}{r} 307 \\ - 168 \\ \hline 169 \end{array}$
---	---

Fonte: Ball, Thames e Phelps (2008, p. 396 - 397).

Os cálculos, como os realizados na Figura 3, envolvem erros que podem ser cometidos pelos alunos. Dessa forma, o professor precisa detectar o erro, mas, também, ir além e realizar a análise do erro, procurando saber os motivos que levaram a ele. Nesse sentido, o aluno que produziu o “261” como sendo a resposta para a operação supracitada realizou o cálculo sem levar em consideração a relação entre as colunas das unidades, dezenas e centenas, fazendo a subtração em cada coluna sempre do maior para o menor.

Já a resposta “169” resultaria da realização de reagrupamentos sem que tenham sido levados em consideração os valores dos números em cada coluna, ou seja, o aluno retirou uma centena e reagrupou, como uma dezena, diretamente nas unidades, subtraindo “8” de “17”.

Ainda sobre o Conhecimento Especializado do Conteúdo, além da análise de erros, os professores podem encontrar diferentes estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de situações-problema, requerendo que o mesmo avalie se o raciocínio desenvolvido pelo aluno é matematicamente correto para o problema.

O **Conhecimento Horizontal do Conteúdo** envolve o conhecimento sobre como os tópicos de um determinado conteúdo estão relacionados nos diferentes anos de escolarização. Dessa forma, os professores precisam saber como os assuntos estão incluídos ao longo do currículo. Nesse sentido, Ball, Thames e Phelps (2008) argumentam que os professores dos anos iniciais precisam saber como a Matemática que eles trabalham está relacionada com a que os alunos dos anos posteriores aprenderão.

O **Conhecimento do Conteúdo e Estudantes** se refere à combinação do conhecimento sobre os alunos e sobre os conteúdos matemáticos. Neste domínio, o professor deve antecipar o pensamento dos alunos e detectar possíveis dificuldades que os mesmos irão apresentar diante de um conteúdo. Os exemplos escolhidos pelo professor mantêm estreita relação com a motivação ou o desinteresse revelado pelos alunos. Além disso, ao escolher uma atividade, os professores devem antecipar se será fácil ou difícil para o aluno realizar.

O **Conhecimento do Conteúdo e Ensino** relaciona o conhecimento sobre o ensino e sobre a Matemática, ou seja, envolve a compreensão do conteúdo matemático e as questões pedagógicas associadas à aprendizagem dos estudantes. Dessa forma, refere-se ao planejamento de ensino, envolvendo o sequenciamento do conteúdo, os exemplos de introdução, o método de ensino e os procedimentos adotados, tendo em vista o desenvolvimento da compreensão do conteúdo por parte dos alunos. Nesse sentido, ao detectar as possíveis dificuldades que os estudantes irão apresentar, o professor decidirá a intervenção mais adequada.

Finalmente, o **Conhecimento do Conteúdo e Currículo** relaciona o conhecimento do conteúdo com a maneira como é apresentado nos programas curriculares, ou seja, refere-se aos conteúdos que os alunos devem aprender em cada ano de escolarização.

Salientamos que Ball, Thames e Phelps (2008) consideram fundamental que os professores conheçam bem os conteúdos que irão trabalhar, pois se isso não ocorrer não conseguirão ajudar seus alunos a aprendê-los. No entanto, conhecer bem um assunto não é suficiente para ensiná-lo. Dessa forma, os cursos de formação inicial destinados a formar professores devem prepara-los no para conhecer e serem capazes de utilizar a Matemática necessária em seu ensino.

Considerando nosso objeto de investigação – as frações – destacamos o estudo de Pinheiro (2014), já mencionado na introdução do Capítulo, e apresentamos o Quadro 3 com a interpretação dos domínios de conhecimento propostos por Ball e seus colaboradores (2008), referentes aos conhecimentos necessários para ensinar frações.

Quadro 3 – Interpretação dos domínios de conhecimentos propostos por Ball, Thames e Phelps (2008) para as frações

TIPO DE	CONHECIMENTO PARA O ENSINO DE FRAÇÃO
---------	--------------------------------------

CONHECIMENTO	
Conhecimento Comum do Conteúdo	Representação de fração de grandezas contínuas e discretas; operações com frações.
Conhecimento Especializado do Conteúdo	Prever erros dos alunos e identificar suas causas. Por exemplo, numa situação na qual solicitamos aos estudantes que escrevam qual a fração que exprime a quantidade de bolo da figura abaixo. Certamente, encontraremos alunos que indicarão 10/12 em vez de 10/6, provavelmente, porque consideraram os pedaços de bolo como grandezas discretas e não contínuas.
Conhecimento do Conteúdo e Estudantes	Buscar exemplos de fácil interpretação para os alunos. Identificar se a abordagem do conteúdo será de fácil ou difícil interpretação para o aluno. Antecipar as possíveis dificuldades com relação ao ensino de frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental e propor novas estratégias de ensino. Por exemplo, um procedimento equivocado dos alunos para efetuar a adição de frações é adicionar numeradores e denominadores. Sabendo que os estudantes trazem do seu conhecimento intuitivo a ideia de metade, depois de identificar tal equívoco, o professor pode propor que eles efetuem a operação $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ e que comparem o resultado. Possivelmente os estudantes utilizarão o mesmo raciocínio e encontrarão $\frac{2}{4}$. O que, possivelmente, os desestabilizará, pois sabem, mesmo que informalmente, que duas metades formam um inteiro, ou seja, $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$.
Conhecimento do Conteúdo e Ensino	Compreensão da necessidade de trabalhar com os diferentes tipos de situações a fim de construir o conceito de fração.
Conhecimento do Conteúdo e Currículo	O conhecimento que ele tem de quais seriam as situações propostas em relação ao conteúdo de frações para cada segmento de ensino que o professor leciona.

Fonte: adaptado da tabela apresentada em Pinheiro (2014, p. 47).

Conforme exposto no Quadro 3, Pinheiro (2014) traz sua interpretação dos domínios de conhecimento propostos por Ball, Thames e Phelps (2008) para as frações. No entanto, observa-se que a autora não aborda o conhecimento horizontal do conteúdo. Sendo assim, no Quadro 4, trazemos a nossa contribuição e construímos as articulações entre esse tipo de conhecimento e o conteúdo de frações.

Quadro 4 – Interpretação do Conhecimento Horizontal do Conteúdo para as frações

TIPO DE CONHECIMENTO	CONHECIMENTO PARA O ENSINO DE FRAÇÃO
Conhecimento Horizontal do Conteúdo	Identificação de que o conceito de frações é proposto para ser explorado a partir do 3º ano do Ensino Fundamental, com as noções intuitivas e que, a partir do 4º ano, deve-se iniciar a sistematização do conceito de fração, sendo aprofundado nos anos posteriores de escolarização.

Fonte: autoral.

As relações estabelecidas nos Quadros 3 e 4 consistiram em parâmetro de análise dos dados obtidos com o nosso estudo. Tal procedimento de análise será mais detalhado no Capítulo 4 no qual apresentamos o método deste trabalho.

Na seção a seguir, mostramos os resultados da Revisão Sistemática da Literatura – RSL, realizada com o intuito de detectar as pesquisas sobre o trabalho com frações em cursos de formação inicial de pedagogos.

4.2 Revisão Sistemática da Literatura – RSL

Destacamos que em nosso trabalho realizamos a Revisão Sistemática da Literatura – RSL com o objetivo de levantar, reunir e avaliar as publicações científicas nacionais (artigos) sobre o trabalho com frações nos cursos de professores polivalentes. Optamos por realizar a RSL por ser esta uma metodologia que propõe uma sistematização como rigor visando “[...] identificar os estudos sobre um tema em questão, aplicando métodos explícitos e sistematizados de busca; avaliar a qualidade e validade desses estudos, assim como sua aplicabilidade [...] e

disponibilizar a sua síntese” (DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, TAKAHASHI e BERTOLOZZI, 2011, p.1261).

Para tanto, delimitamos o seguinte protocolo:

1. *Pergunta inicial*: como vem sendo abordado o trabalho com frações nos cursos de professores polivalentes em artigos publicados em periódicos nacionais?
2. *Período de busca*: 2013 a 2017, isto é, os últimos 05 (cinco) anos de publicações.
3. Fontes de busca consultadas para a coleta dos artigos:
 - Periódicos nacionais (on-line) identificados no Portal da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM)¹ que possuam Qualis CAPES A1, A2, B1 ou B2 na área de Ensino ou Educação de acordo com a classificação de periódicos mais atual².
4. Elencamos os seguintes descritores³:
 - "fração" AND "pedagogos";
 - "fração" AND "professores de pedagogia";
 - "fração" AND "professores polivalentes";
 - "fração" AND "curso de pedagogia";
 - "fração" AND "licenciatura em pedagogia";
 - "fração" AND "professores" AND "anos iniciais";
 - "fração" AND "professores" AND "séries iniciais";
 - "números racionais" AND "pedagogos";
 - "números racionais" AND "professores de pedagogia";
 - "números racionais" AND "professores polivalentes";
 - "números racionais" AND "curso de pedagogia";
 - "números racionais" AND "licenciatura em pedagogia";
 - "números racionais" AND "professores" AND "anos iniciais";
 - "números racionais" AND "professores" AND "séries iniciais".

¹ Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/95-periodicos/117-periodicos>>

² Disponível em:

<<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>

³ Salientamos que foram utilizadas aspas duplas para recuperar o termo exato nas buscas.

5. Critérios de exclusão:

- Duplicação: repetição dos artigos;
- Tipo de publicação: outros tipos de textos que não fossem artigos dos periódicos analisados;
- Data de publicação: artigos que não foram publicados de 2013 a 2017;
- Temática: artigos que não tivessem como foco o trabalho com frações nos cursos de formação de professores polivalentes.

Tendo em vista o protocolo supracitado, iniciamos a RSL consultando a lista com os periódicos nacionais disponibilizada no site da SBEM, contabilizando o total de 26 periódicos. Em seguida, pesquisamos o Qualis CAPES nas áreas de Ensino e Educação de cada um desses periódicos e selecionamos para consulta apenas aqueles que possuíam Qualis A1, A2, B1 ou B2 em pelo menos uma das áreas, totalizando 18 periódicos. A partir disso, construímos o Quadro 5, que mostra os periódicos consultados para a realização da RSL bem como seus respectivos Qualis CAPES.

Quadro 5 – Periódicos pesquisados com os respectivos Qualis CAPES nas áreas de Ensino e Educação

PERIÓDICO (ONLINE)	Qualis CAPES por área de avaliação	
	Ensino	Educação
Boletim GEPEM (<i>Online</i>)	B1	B1
Revista Metáfora Educacional	B2	B3
Educação Matemática Pesquisa (<i>Online</i>)	A2	B1
Linhas Críticas (<i>Online</i>)	B3	B1
Educação Matemática em Revista – RS	A2	B5
ZETETIKÉ (<i>Online</i>)	A2	B1
Caminhos da Educação Matemática em Revista (<i>Online</i>)	B2	B5
Investigações em Ensino de Ciências (<i>Online</i>)	A2	A2
BOLEMA – Boletim de Educação Matemática (<i>Online</i>)	A1	A1
Perspectivas da Educação Matemática (UFMS)	B1	B3

(Online)		
RPEM – Revista Paranaense de Educação Matemática	B1	B5
Revemat – Revista Eletrônica de Educação Matemática	A2	B4
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	A2	B2
ALEXANDRIA (UFSC)	A2	B2
REMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura (UFRN)	B2	C
ACTA SCIENTIAE – Revista de Ensino de Ciências e Matemática (ULBRA)	A2	B2
EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana	B1	B5
HIPÁTIA - Revista Brasileira de História, Educação e Matemática	B2	B5

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dando continuidade à RSL, utilizando os descritores, realizamos a busca pelos artigos nas páginas *on-line* de cada um dos periódicos elencados no Quadro 7 para, assim, reunir uma quantidade inicial de artigos. Essa busca se deu através do campo de busca “pesquisa” do próprio periódico. Feito isso, identificamos, inicialmente, 67 itens com potencial para análise em sua totalidade.

Destacamos que não foi possível realizar a consulta no Boletim GEPEM (*on-line*) e na Revista Metáfora Educacional pelos mesmos mecanismos de busca utilizados nos demais periódicos, ou seja, pelos *links* de busca, pois o *site* do periódico Boletim GEPEM (*on-line*) estava travando e a Revista Metáfora Educacional não possuía um *link* específico de busca. Portanto, em tais periódicos, tivemos que acessar todas as edições no período de 2013 a 2017 e realizar a pesquisa individualmente, buscando nos títulos dos arquivos os descritores mencionados no protocolo da RSL.

O Quadro 6 mostra os periódicos consultados bem como o total de itens selecionados em cada um nessa busca inicial.

Quadro 6 – Total de itens selecionados em cada periódico na busca inicial

PERIÓDICO (ONLINE)	Itens selecionados
Boletim GEPEM (<i>Online</i>)	1
Revista Metáfora Educacional	0
Educação Matemática Pesquisa (<i>Online</i>)	1
Linhas Críticas (<i>Online</i>)	0
Educação Matemática em Revista – RS	0
ZETETIKÉ (<i>Online</i>)	0
Caminhos da Educação Matemática em Revista (<i>Online</i>)	4
Investigações em Ensino de Ciências (<i>Online</i>)	0
BOLEMA – Boletim de Educação Matemática (<i>Online</i>)	49
Perspectivas da Educação Matemática (UFMS) (<i>Online</i>)	2
RPEM – Revista Paranaense de Educação Matemática	0
Revemat – Revista Eletrônica de Educação Matemática	1
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	7
ALEXANDRIA (UFSC)	0
REMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura (UFRN)	0
ACTA SCIENTIAE – Revista de Ensino de Ciências e Matemática (ULBRA)	2
EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana	0
HIPÁTIA - Revista Brasileira de História, Educação e Matemática	0
TOTAL	67

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por conseguinte, por meio da leitura dos títulos, aplicamos o critério de exclusão “duplicação” e, sendo assim, dos 67 itens selecionados até então, restaram apenas 35. Dando continuidade, utilizamos os critérios de exclusão “data de publicação” e “tipo de publicação” e descartamos 13 artigos os quais não foram publicados entre 2013 e 2017, bem como 2 resenhas e 1 editorial, ou seja, 3 itens que não eram artigos. Sendo assim, ficamos com 19 artigos para prosseguirmos

com a análise. Por fim, por meio da leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, aplicamos o critério de exclusão “temática” e selecionamos a quantidade de artigos a serem efetivamente lidos e avaliados em sua totalidade. Com isso, dois artigos foram considerados para serem analisados na íntegra (Quadro 7).

Quadro 7– Artigos a serem analisados na íntegra

Periódico	Autor(es)	Ano	Título
BOLEMA – Boletim de Educação Matemática (Online)	Marcelo Carlos de PROENÇA	2015	O ensino de frações via resoluções de problemas na formação de futuras professoras de pedagogia
Perspectiva da Educação Matemática (Online)	Ana Maria Carneiro ABRAHÃO	2016	Frações e Decimais: compreender para ensinar números racionais

Fonte: Elaborado pelo autor.

Proença (2015), com o objetivo de favorecer a compreensão do ensino de frações através da resolução de problemas, realizou uma pesquisa envolvendo 25 licenciandas em Pedagogia as quais estavam cursando a disciplina de Metodologia de Ensino da Matemática do curso em uma universidade pública localizada no estado do Paraná. Tal disciplina foi ministrada pelo próprio autor da pesquisa e o conteúdo de frações constava no programa da referida disciplina como sendo o primeiro a ser estudado. As aulas foram conduzidas com base na abordagem de resolução de problemas de modo que envolvesse os vários assuntos do conteúdo de frações (conceito de fração; equivalência de frações; e as quatro operações fundamentais).

Após uma discussão ocorrida no início da disciplina sobre aprendizagem significativa, foi realizada uma avaliação composta por três situações com o intuito de verificar e analisar as explicações e as dificuldades das futuras professoras de Pedagogia em relação à condução do ensino de frações através da resolução de problemas. Proença (2015) esboça em seu artigo discussões sobre um problema

envolvendo frações equivalentes em que as licenciandas teriam que resolver o problema e explicar como poderiam desenvolver essa situação em sala de aula.

Nessa situação inicial, 52% das participantes conseguiram resolver corretamente o problema. Em relação à explicação de como desenvolveria em suas aulas o assunto equivalência de frações, 76% indicaram que o iniciaria através de um problema. Além disso, o autor identificou que as participantes da pesquisa deixaram mais evidente a ação da professora ao ensinar o conteúdo, pois não falaram sobre a participação dos alunos interagindo nas aulas.

Após o desenvolvimento da situação inicial, foi dada continuidade aos outros conteúdos da disciplina e ao final foi realizada uma avaliação escrita obrigatória a qual era critério de aprovação ou não na disciplina. Em uma das questões de tal avaliação, as licenciandas teriam que escolher um dos conteúdos trabalhados sobre o conceito de frações e explicar como conduziria seu ensino tendo por base a resolução de problemas.

O conteúdo mais escolhido foi “o conceito de fração e sua aquisição” com 56%. Em relação às explicações, apesar das aulas terem como foco a resolução de problemas, 40% das participantes não mencionaram uma situação-problema para introduzir o assunto. De modo geral, apenas 44% das futuras professoras pedagogas propuseram um ensino baseado na resolução de problemas, contemplando os quatro aspectos considerados na pesquisa, que foram: problema como ponto de partida; permitir aos alunos expor suas estratégias; discutir as estratégias dos alunos; e articular as estratégias dos alunos ao conteúdo. O autor concluiu que, apesar da formação oferecida, esses aspectos foram pouco compreendidos pelas licenciandas.

Abrahão (2016) realizou um estudo com o intuito de pesquisar possibilidades para aprender e ensinar os números racionais. Para isso, uma sequência de sete atividades foi desenvolvida e analisada em aulas no curso de licenciatura em Pedagogia em uma instituição localizada no Rio de Janeiro e envolveu cerca de 180 estudantes, dos quais 10% já eram professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

As atividades envolviam operações com os números racionais, representação dos números racionais e criação e resolução de problemas envolvendo esses números. A autora destaca que fica evidenciado que aplicar técnicas de cálculo ao

realizar as operações com frações não significa que o aluno compreenda de fato o que está sendo realizado e, por isso, várias vezes calculam sem saber o motivo e sem saber avaliar o resultado do cálculo.

Além disso, os pesquisados apresentaram mais facilidade em representar frações próprias, tendo em vista que podem ter a ideia de que a fração é sempre menor que o inteiro. A autora discorre que as atividades desenvolvidas revelam um potencial teórico e didático para levar os futuros professores, ou professores já formados, a pensarem sobre questões conceituais e prática pedagógica, tendo em vista uma renovação do processo de aprender e ensinar Matemática.

A julgar pela pequena quantidade de artigos encontrados na RSL, sobre a mesma temática de nossa investigação, verificamos a escassez de estudos sobre o trabalho com frações nos cursos de professores polivalentes nos últimos cinco anos.

Fazendo uma análise dos artigos de Proença (2015) e Abrahão (2016) percebemos que ambos realizam sua pesquisa no âmbito da formação inicial de futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo as frações como conteúdo trabalhado na pesquisa. Proença (2015) utiliza a resolução de problemas como recurso metodológico para o ensino de frações e Abrahão (2016) utiliza uma sequência de atividades sobre os números fracionários a ser desenvolvida com os pesquisados. Os dois autores revelaram as dificuldades enfrentadas pelos alunos do curso de Pedagogia ao resolver os problemas propostos e também em planejar processos de ensino e de aprendizagem coerentes.

São notórias as contribuições trazidas pelos dois artigos no âmbito das discussões sobre o trabalho com frações nos cursos de Pedagogia. Verifica-se que tanto no trabalho de Proença (2015) quanto no de Abrahão (2016) o foco está no conhecimento dos alunos em relação ao conteúdo de frações. Tendo em vista a falta de compreensão que os alunos pesquisados apresentaram em relação aos números fracionários e em relação ao seu ensino, é interessante investigar como tem sido proposta a formação desses alunos, sabendo que, para a compreensão do conceito de fração, é necessário que se trabalhe com os diferentes significados das frações como Nunes et al. (2003) propõem.

Nesta dissertação estamos aprofundando como se dá a proposta de formação inicial de professores que vão ensinar Matemática nos anos iniciais do Ensino

Fundamental, tendo como objeto de investigação as frações. No Capítulo que segue descrevemos o nosso método.

5 O MÉTODO DA PESQUISA

Para atingir o nosso objetivo geral, que consistiu em analisar a formação de professores dos anos iniciais para o ensino de frações em cursos de Licenciatura em Pedagogia em duas Instituições Federais de Ensino Superior – IFES, realizamos uma pesquisa de abordagem qualitativa, pois nesse tipo de pesquisa a preocupação central reside nos significados construídos pelos sujeitos participantes da investigação, sendo o enfoque voltado para o processo de construção dos sujeitos e não simplesmente nos resultados ou produto (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Conforme Minayo (2001), a pesquisa qualitativa coloca em evidência os significados, motivos, aspirações, crenças, fenômenos, valores e atitudes os quais não podem ser reduzidos à operacionalização ou manipulação de variáveis.

Nessa perspectiva, apresentamos a seguir como foi realizado o estudo, caracterizando o local e os participantes de nossa pesquisa, bem como os procedimentos e cada etapa da coleta de dados. Além disso, descrevemos os parâmetros que embasaram a análise dos dados.

5.1 Lócus da pesquisa

O nosso estudo foi realizado nos cursos de Licenciaturas em Pedagogia de duas Instituições Federais de Ensino Superior – IFES, nomeadas por nomes fictícios de Universidade A e Universidade B. A seguir tecemos algumas breves considerações sobre cada uma dessas IFES.

5.1.1 Universidade A

A Universidade A caracteriza-se em uma instituição autárquica, de regime especial, de ensino, pesquisa e extensão. A partir de sua federalização, esta Universidade desenvolveu uma estrutura *multicampi* os quais foram sendo reestruturados ao longo dos anos e, a partir de 2014, ficou composta por quatro *campi*, compreendendo dezesseis Centros, entre eles, o Centro de Educação (CE).

O CE da Universidade A é composto por três departamentos, que são: Departamento de Habilitações Pedagógicas (DHP); Departamento de Metodologia

da Educação (DME); e Departamento de Fundamentação da Educação (DFE), e é responsável pelos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências da Religião; Licenciatura em Ciências Naturais; Licenciatura em Pedagogia; e Bacharelado em Psicopedagogia.

No que concerne ao *lócus* especificamente de nossa pesquisa, destacamos o curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade A. Mais adiante, no Capítulo dos resultados, iremos falar de forma mais detalhada das características desse curso.

5.1.2 Universidade B

A Universidade B caracteriza-se em uma instituição autárquica de ensino, pesquisa e extensão, a qual possui uma estrutura *multicampi*, sendo organizada em três *campi* e doze centros acadêmicos. Dentre esses centros, tem-se o Centro de Educação (CE) que é composto por quatro departamentos, que são: Departamento de Administração Escolar e Planejamento Educacional (DAEPE); Departamento de Psicologia e Orientações Educacionais (DPOE); Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino (DMTE); e Departamento de Fundamentos Sócio-Filosóficos da Educação (DFSFE), e é responsável pelo curso de Licenciatura em Pedagogia.

Evidenciamos que nas IFES supracitadas, além da pesquisa documental da proposta pedagógica de cada curso, fizemos uma pesquisa de campo que, de acordo com Freitas e Prodanov (2013, p. 59), “[...] consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que presumimos relevantes, para analisá-los”. Os instrumentos nesse tipo de pesquisa são variados, entre eles os autores destacam questionários, entrevistas, formulários e observações.

Essas formas de produção dos dados do nosso estudo encontram-se descritos de forma mais detalhada na seção a seguir em que apresentamos, além dos participantes da pesquisa, os procedimentos de coleta dos dados.

5.2 Participantes da pesquisa e procedimentos de coleta dos dados

Participaram desta pesquisa quatro professores do curso de Licenciatura em Pedagogia, sendo dois da Universidade A e dois da Universidade B. Salientamos que os quatro docentes trabalham com disciplinas que tratam do ensino de Matemática e que, após serem contatados, eles concordaram em participar da pesquisa.

Para a realização da coleta de dados com esses participantes elaboramos, inicialmente, ofícios (apêndices A e B) destinados aos coordenadores dos cursos, solicitando a realização da pesquisa nas universidades, como também cartas de anuência (apêndices C e D) para ratificar a autorização da pesquisa pelos respectivos coordenadores. Além disso, foi elaborado termo de consentimento livre e esclarecido (apêndice E) destinado aos professores participantes deste estudo.

No Quadro 8 apresentamos de forma resumida as etapas da nossa pesquisa e os procedimentos metodológicos realizados, incluindo os instrumentos utilizados e o período de realização.

Quadro 8– Resumo das etapas da pesquisa

ETAPA	DESCRIÇÃO	INSTRUMENTOS	PARTICIPANTES	PERÍODO
1	Pesquisa documental	Projeto Pedagógico dos Cursos (PPC) e planos de cursos das disciplinas relativas ao ensino de Matemática	-	06/2018 a 09/2018
2	Entrevistas com os docentes de disciplinas que tratam do ensino de Matemática	Entrevista semiestruturada, gravador de áudio e câmera fotográfica.	Dois docentes do curso de Pedagogia da Universidade A; Dois docentes do curso de Pedagogia da Universidade B.	08/06/2018 a 12/12/2018
3	Observações das aulas dos docentes	Roteiro de observação, filmadora e câmera fotográfica.	Dois docentes do curso de Pedagogia da Universidade A; Um docente do curso de Pedagogia da Universidade B.	08/06/2018 a 05/10/2018

Fonte: elaborado pelo autor.

O período de coleta de dados para as etapas 2 e 3 durou, aproximadamente, 12 e 4 meses, respectivamente. No entanto, cabe destacar que esse período não foi contínuo. No período de 08/06/2018 a 12/12/2018 realizamos quatro entrevistas, conforme detalhamento que segue:

- 08/06/2018 – Entrevista realizada com uma professora do curso de Pedagogia da Universidade B que identificamos com o nome fictício de Ana⁴;
- 09/11/2018 – Entrevista realizada com um professor do curso de Pedagogia da Universidade A que identificamos com o nome fictício de Pedro;
- 22/11/2018 – Entrevista realizada com uma professora do curso de Pedagogia da Universidade B que identificamos com o nome fictício de Maria;
- 12/12/2018 – Entrevista realizada com uma professora do curso de Pedagogia da Universidade A que identificamos com o nome fictício de Luana.

Paralelamente às entrevistas realizadas, no período de 08/06/2018 a 05/10/2018, foram sendo concretizadas as observações das aulas⁵ nas datas a seguir:

- 08/06/2018 – Observação de aula da professora Ana;
- 15/06/2018 – Observação de aula da professora Ana;
- 26/09/2018 – Observação de aula da professora Luana;
- 05/10/2018 – Observação de aula do professor Pedro.

Evidenciamos que as datas supracitadas foram combinadas com os professores, levando em consideração, sobretudo, a disponibilidade dos mesmos e os dias que iriam ministrar as aulas sobre frações.

As próximas seções destinam-se a apresentar a descrição e a justificativa das etapas dessa pesquisa, como também a justificativa da escolha de cada participante.

5.2.1 Etapa 1 – Pesquisa documental

⁴ Os participantes serão denominados por nomes fictícios para salvaguardar as suas identidades em consonância com os procedimentos éticos em pesquisa.

⁵ Propomos, inicialmente, realizar, com cada pesquisado, a entrevista para que, em seguida, realizássemos a observação de suas aulas. No entanto, devido à disponibilidade dos mesmos para as entrevistas e que as aulas tinham datas certas para acontecer, só foi possível seguir esse sequenciamento com a professora Ana.

De acordo com Freitas e Prodanov (2013, p. 55), uma pesquisa documental “[...] baseia-se em materiais que não receberam ainda um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa”. Os materiais que não receberam tratamento analítico são chamados de documentos de primeira mão e aqueles que já foram de alguma maneira analisados são denominados de segunda mão.

Sendo assim, no âmbito da pesquisa documental analisamos os seguintes materiais de ambos os cursos pesquisados: Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e Plano de Curso das disciplinas que tratem do ensino de Matemática. Essa abordagem da pesquisa documental encontra-se vinculada aos nossos seguintes objetivos específicos:

- Identificar o perfil do Curso de Licenciatura em Pedagogia das duas IFES no Projeto Pedagógico dos Cursos (PPC) e como a Matemática é abordada nesses documentos;
- Levantar a presença do conteúdo de frações nos planos de curso de disciplinas que tratem do ensino de Matemática.

Para a coleta dos documentos supracitados fomos até a coordenação dos Centros de Educação das duas Universidades e solicitamos o PPC do curso de Licenciatura em Pedagogia, como também, os planos de cursos⁶ das disciplinas Ensino de Matemática, no caso da Universidade A, e Fundamentos do Ensino da Matemática I e Fundamentos do Ensino da Matemática II, no caso da Universidade B.

Ambas as IFES nos informaram que o PPC do curso estava disponível no site do Centro. Em contrapartida, enquanto que a Universidade A nos enviou o Plano de Curso da disciplina por *e-mail*, a Universidade B nos disponibilizou o material impresso para fazermos uma cópia.

5.2.2 Etapa 2 – Entrevista semiestruturada

⁶ Já sabíamos quais eram as disciplinas que tratavam do ensino de Matemática, pois, durante outras atividades realizadas durante o mestrado, já havíamos pesquisado quais seriam essas disciplinas.

Com o intuito de alcançar nosso terceiro objetivo (analisar a abordagem do conceito de frações pelos docentes que lecionam esse conteúdo nos cursos, identificando os conhecimentos mobilizados por eles, na perspectiva de Ball e colaboradores (2008), entrevistamos, conforme já mencionamos, os quatro professores formadores que lecionam as disciplinas de Matemática, nos cursos de Licenciatura em Pedagogia. Para tanto, em dezembro de 2017, fomos, inicialmente, na coordenação do respectivo curso da Universidade B onde buscamos saber quem eram os atuais docentes das disciplinas que tratavam do ensino de Matemática.

No período em vigor, havia dois professores dessa IFES o qual ministravam essas disciplinas. Com isso, pedimos o *e-mail* desses docentes à coordenação, fizemos um contato inicial com os mesmos e solicitamos sua participação em nosso estudo. No entanto, devido à época de finalização de disciplinas, apenas a professora Ana teve tempo disponível para participar do nosso estudo.

Sendo assim, marcamos um encontro presencial com a mesma e realizamos, em 14/12/2017, a entrevista, a qual teve duração de aproximadamente 20 minutos. Todo o processo de entrevista foi gravado com a permissão da professora. Salientamos que essa parte da pesquisa compôs o estudo piloto o qual fez parte do nosso texto de qualificação. No entanto, após o processo de qualificação, realizado no dia 22/03/2018, a banca detectou algumas falhas no estudo piloto e, com isso, decidimos refazer a entrevista com a professora Ana.

Após essa etapa, em abril de 2018, entramos em contato com as coordenações do curso de Pedagogia das Universidades A e B com o objetivo de identificar quais eram os professores que estavam, na ocasião, ministrando as disciplinas que tratam do ensino de Matemática. Na Universidade A havia três professores da disciplina Ensino de Matemática e na Universidade B duas docentes da disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática II⁷. Entramos em contato com esses professores através de *e-mail* e apenas um professor da Universidade A não nos respondeu. Dessa forma, marcamos um encontro presencial com os dois professores da Universidade A e os dois da Universidade B para acertarmos as datas da entrevista e das possíveis observações de suas aulas sobre frações.

Para a coleta de dados dessa etapa utilizamos entrevistas semiestruturadas com tais professores. Nesse tipo de entrevista,

⁷ Com a entrevista do estudo piloto, detectamos que apenas a disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática II trabalhava com o ensino de frações.

[O] questionamento é mais profundo e, também, mais subjetivo [...] Frequentemente, elas dizem respeito a uma avaliação de crenças, sentimentos, valores, razões e motivos acompanhados de fatos e comportamentos. [...] As questões seguem uma formulação flexível, e a sequência e as minúcias ficam por conta do discurso do sujeito e da dinâmica que acontece naturalmente (COUTO, 2006, p. 31).

O nosso roteiro de entrevista foi composto por três partes, a saber:

- A primeira parte contendo cinco perguntas sobre formação e experiência profissional com o intuito de identificar o perfil do professor formador entrevistado;
- A segunda parte composta por oito perguntas envolvendo o planejamento das aulas;
- A terceira parte contendo três perguntas para investigar a opinião do entrevistado em relação à formação matemática, em particular sobre o ensino de frações, oferecida pelo curso de Pedagogia da Instituição de Ensino Superior em que o mesmo ensina.

No Quadro 9 apresentamos as questões pertinentes a cada parte da entrevista e no Apêndice F apresentamos o roteiro completo utilizado para realizar as entrevistas com os professores formadores de cada IFES.

Quadro 9 – Questões utilizadas na realização das entrevistas com os professores formadores das duas IFES

PARTE 1 – DADOS DE IDENTIFICAÇÃO
1. Formação Inicial (curso e local) 2. Cursos de pós-graduação (Quais? Ano? Local?) 3. Há quanto tempo exerce a profissão de professor? 4. Em quais níveis de ensino (Educação Infantil, Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior) você já lecionou ou ainda leciona? Durante quanto tempo lecionou ou leciona nesses níveis? 5. Quais as disciplinas do curso de Pedagogia que já lecionou ou leciona?
PARTE 2 – PLANEJAMENTO DAS AULAS
1. Normalmente, em que você se baseia para organizar o planejamento de suas aulas? Utiliza alguma diretriz curricular? 2. Nessa sua organização de ensino, você costuma inserir o ensino de frações? 3. Quais são os seus objetivos com relação ao ensino de frações? 4. Você consegue atingir seus objetivos? Quais são os indicadores que você costuma utilizar para lhe auxiliar nessa avaliação?

5. Quantas aulas são destinadas ao ensino de frações? Você considera que essas aulas são suficientes para você atingir seus objetivos? Por quê?
6. Quais são os assuntos (significados das frações, leitura de frações, equivalência de frações, comparação e ordenação de frações, representação de fração na reta numérica, frações de quantidades contínuas e discretas, operações com frações) relativos às frações que são trabalhados em suas aulas?
7. Quais os recursos (jogos, material manipulativo, textos, slides) que você utiliza para o ensino de frações? Como utiliza esses recursos?
8. Que tipo de metodologia você costuma utilizar para ensinar frações na formação inicial de Pedagogos?

PARTE 3 – CURSO DE PEDAGOGIA

1. Você considera importante o ensino de frações na formação inicial do Pedagogo? Justifique.
2. Qual a sua opinião sobre a formação matemática, em particular a formação para o ensino de frações, oferecida pelo curso de Pedagogia dessa instituição?
3. Em sua opinião, em que aspectos a formação inicial de pedagogos para o ensino de fração poderia ser melhorada?

Fonte: Elaborado pelo autor.

Evidenciamos que no momento em que marcamos a entrevista com os professores foi solicitado que os mesmos levassem seus Planos de Aulas sobre o conteúdo de frações, o material (slides, textos, jogos, material manipulativo) utilizado em suas aulas para ministrar esse conteúdo como também avaliações aplicadas que envolvessem tal objeto de conhecimento.

Além disso, destacamos que, no dia em que fomos realizar a entrevista com a professora Luana, a mesma se encontrava ministrando aula. Sendo assim, ela optou por responder o roteiro da entrevista como se fosse um questionário.

5.2.3 Etapa 3 – Observação de aulas

Além das entrevistas, propomos observar todas as aulas de cada entrevistado referentes ao conteúdo de frações, com o intuito de identificar, em consonância com o nosso terceiro objetivo específico, como eles abordam na prática o trabalho com os Números Racionais na representação fracionária. Destacamos que, de acordo com Freitas e Prodanov (2013), a observação consiste em um instrumento de coleta de dados em que se utilizam os sentidos para obter as informações necessárias à pesquisa.

Nessa perspectiva, foi observada uma aula do professor Pedro e uma aula da professora Luana, no caso da Universidade A, e na Universidade B foram

observadas duas aulas da professora Ana. Destacamos que não foi possível observar a aula da professora Maria, pois, ao confirmar, com uma semana de antecedência, o dia planejado para a aula sobre frações, ela nos informou que já havia ministrado essa aula e que tinha esquecido de nos comunicar essa antecipação.

Em nosso estudo, utilizamos a observação sistemática que, para Freitas e Prodanov (2013), é realizada com o intuito de responder propósitos já estabelecidos, sendo necessária a elaboração um roteiro de observação para o registro das informações. No Quadro 10 apresentamos os elementos focais das observações das aulas e no Apêndice G apresentamos na íntegra o roteiro utilizado para observar as aulas.

Quadro 10 – Aspectos norteadores da observação das aulas dos professores formadores das duas IFES

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO
Local da observação; Nome do professor; Disciplina; Data da observação; Horário da aula; Quantidade de alunos presentes.
DADOS SOBRE A AULA
Assuntos trabalhados; Como o conteúdo de frações é introduzido; Sequenciamento da aula; Material didático e recursos utilizados; Metodologia utilizada; Reação da turma com a aula (interesse, participação).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Feitas essas considerações sobre cada etapa da construção dos dados de nosso estudo, a seguir explanamos como procedemos com a análise desses dados.

5.3 Procedimentos de análise dos dados

Os dados da pesquisa, oriundos da pesquisa documental, entrevistas com os professores e observação de suas aulas, foram organizados sob a forma de protocolos para ambas as Instituições, Universidade A e Universidade B, e,

posteriormente analisados para cada IFES. Sendo assim, os documentos foram lidos na íntegra com o intuito de buscarmos nos PPC como a Matemática estava sendo elencada nos mesmos e nos Planos de Cursos das disciplinas. Nesse sentido, a partir de uma leitura focada, buscamos indícios de possíveis trabalhos com o conteúdo de frações nas aulas dos docentes que iriam ministrar tais disciplinas.

Na análise dos dados priorizamos as respostas às questões que apontassem categorias de análise as quais nos ajudassem a discutir os objetivos específicos propostos. Nesse sentido, utilizamos a classificação proposta por Pinheiro (2014) e, também, a nossa contribuição em relação à interpretação dos domínios de conhecimento propostos por Ball e seus colaboradores (2008) referentes aos conhecimentos necessários para ensinar frações.

No Capítulo que segue apresentamos os resultados encontrados a partir das formas de produção dos dados nas etapas da pesquisa.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste Capítulo, os dados obtidos da pesquisa documental encontram-se organizados na categoria “Propostas pedagógicas dos cursos de Pedagogia”, na qual discutimos os resultados da Universidade A e da Universidade B. Os dados oriundos das entrevistas e observações encontram-se organizados a partir das seguintes categorias: perfil profissional dos entrevistados; planejamento e realização das aulas sobre frações; e considerações dos docentes sobre a formação matemática oferecida pelos cursos de Pedagogia. Discutimos o ensino de frações, portanto, partindo dessas categorias para cada docente das IFES pesquisadas e tomando como referência as bases teóricas dos domínios do conhecimento para o ensino de Matemática, conforme proposta de Ball, Thames e Phelps (2008) e, em particular, da classificação proposta por Pinheiro (2014) e por nós adaptada.

6.1 Propostas pedagógicas dos cursos de Pedagogia

6.1.1 Universidade A

Conforme dados da pesquisa documental, identificamos que o curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade A funciona, conforme aponta o Projeto Pedagógico do Curso – PPC, em regime acadêmico de créditos com carga horária total de 3.210 horas/aula, ou seja, 214 créditos. Os alunos da Licenciatura em Pedagogia desta universidade terão que cursar no mínimo 12 créditos por período e no máximo 28; além disso, terão o seguinte tempo para integralização curricular:

- Mínimo de 08 e máximo de 12 períodos letivos para os alunos do turno diurno;
- Mínimo de 09 e máximo de 14 períodos letivos para os alunos do turno noturno.

O curso oferece 04 áreas de aprofundamento, que são: Magistério das Matérias Pedagógicas do Ensino Normal; Magistério em Educação Especial; Magistério em Educação de Jovens e Adultos; e Supervisão Escolar e Orientação Educacional. É obrigatório, no último semestre, o aluno optar por uma dessas áreas para cursar.

Nessa perspectiva é objetivo do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade A a formação de docentes para atuar na Educação Infantil, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio (modalidade normal), na Educação de Jovens e Adultos, na Educação Profissional (área de serviços e apoio escolar) e nas demais áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos.

Com base nesses objetivos, o PPC da Licenciatura em Pedagogia da Universidade A, discorre que o perfil do aluno egresso desse deverá contemplar uma diversidade de conhecimentos e de práticas, como também, de uma consistente formação teórica, precisando que essas dimensões sejam articuladas no decorrer do curso. Nesse sentido, tal documento lista uma diversidade de competências, atitudes e habilidades esperadas do graduado desta licenciatura. Dentre essas, destacamos a aptidão em aplicar formas de ensinar as diversas linguagens (Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física) de maneira interdisciplinar e ajustada às diferentes fases do desenvolvimento da criança.

Mediante o objetivo do curso de graduação em Pedagogia da Universidade A e do perfil requerido do egresso deste curso, a sua carga horária será de no mínimo 3.210 horas/aula, conforme já mencionado, com a seguinte distribuição:

- 1.680 horas de conteúdos básicos profissionais, envolvendo as atividades formativas, por exemplo, assistência a aulas, realização de seminários, participação em pesquisas, visitas as instituições educacionais e culturais, participação em grupos de estudos, englobando, também, 300 horas referentes ao Estágio Supervisionado;
- 1.140 horas dedicadas aos conteúdos complementares obrigatórios, englobando atividades teóricas e práticas, como também os Seminários Temáticos⁸ os quais devem ocorrer ao final de cada período letivo;
- 120 horas de conteúdos complementares optativos em áreas de interesse do discente;
- 270 horas de conteúdos complementares flexíveis, devendo ser integralizadas através da participação em projetos acadêmicos de iniciação à

⁸ Os Seminários Temáticos são componentes curriculares que têm a função de sintetizar os conteúdos teórico-metodológicos abordados no período. Essa atividade deve ocorrer ao final de cada período letivo através de apresentações, no Centro de Educação, de comunicações orais, painéis, pôsters, entre outras.

docência, iniciação científica, monitoria e extensão, bem como, da participação em eventos científicos com apresentação de trabalhos.

Sendo assim, observa-se que, da carga horária total de 3.210 horas do curso, 1.680 horas referem-se aos conteúdos básicos profissionais e 1.530 horas aos conteúdos complementares. Em termos percentuais correspondem a 52,4% e 47,4%, respectivamente, da carga horária total.

Apesar do PPC da Licenciatura em Pedagogia da Universidade A afirmar que o curso oferece quatro áreas de aprofundamento, já mencionadas, só encontra-se retratada no documento a composição curricular das áreas de Magistério em Educação Especial e Magistério em Educação de Jovens e Adultos.

Ao analisar tal composição curricular buscamos as disciplinas que tratassem da Matemática. Dessa forma, no âmbito dos conteúdos básicos, das 28 disciplinas ofertadas, apenas uma refere-se à Matemática, qual seja: Ensino de Matemática. Esta disciplina possui 04 créditos, ou seja, 60 horas, correspondendo, assim, a, aproximadamente, 3,57% da carga horária total dos conteúdos básicos e, aproximadamente, 1,86% da carga horária total do curso.

Salientamos que no âmbito dos conteúdos complementares obrigatórios, das 23 disciplinas ofertadas, nenhuma se refere à Matemática. Já nos conteúdos complementares optativos, o PPC traz uma listagem de 20 disciplinas, de 60 horas cada, em que o aluno deve optar por cursar no mínimo 120 horas, ou seja, 02 disciplinas. Ao analisar essa listagem, identificamos uma disciplina que trata da Matemática, a saber: Estatística aplicada à Educação. Contudo, numa leitura da sua ementa, observamos ser esta uma disciplina que retrata aspectos relacionados à Estatística, não englobando, assim, nosso objeto de estudo – as frações.

O plano de curso da disciplina Ensino de Matemática (Anexo A) é composto pelos seguintes itens: ementa; objetivos; conteúdo; habilidades/competências; e referências. A ementa desta disciplina é apresentada na Figura 4.

Figura 4 – Ementa da disciplina Ensino de Matemática do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade A

DISCIPLINA ENSINO DE MATEMÁTICA	CARGA HORÁRIA 60H	CRÉDITOS 04	PERÍODO 2013.2	CÓDIGO 1302320
---	-----------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------

EMENTA : Ensino de Matemática na Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental: Fundamentos, conteúdos e procedimentos didáticos. Perspectivas no ensino de Matemática: jogos, resolução de problemas no ensino de Matemática e as novas tecnologias.

Fonte: plano de curso da disciplina Ensino de Matemática do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade A.

A partir da ementa do curso, observa-se então que as principais características no ensino de Matemática no curso de Pedagogia da Universidade A estão associadas ao uso de jogos, resolução de problemas e ao uso de novas tecnologias. Tendo em vista tal ementa, os objetivos estabelecidos para a disciplina são:

- Possibilitar a reflexão sobre a realidade atual do ensino de Matemática na etapa da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, analisando as orientações didáticas e contribuições teóricas dos pesquisadores na área;
- Discutir e analisar os eixos que embasam o ensino de Matemática (números e operações, geometria, grandezas e medidas e educação estatística);
- Vivenciar, analisar, planejar e realizar situações didáticas, tendo em vista as perspectivas metodológicas da área e procedimentos avaliativos.

Espera-se que os estudantes após cursar essa disciplina desenvolvam habilidades e competências voltadas ao planejamento, realização e avaliação de sequências didáticas para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e que sejam capazes de vivenciar e avaliar sequências didáticas, considerando as metodologias e procedimentos avaliativos utilizados.

Para o desenvolvimento dessas competências os conteúdos programáticos a serem desenvolvidos na disciplina precisam envolver:

- O ensino de Matemática na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental;

- Blocos de conteúdos: números e operações, medidas e grandezas, geometria e tratamento da informação;
- Procedimentos metodológicos (jogos, resolução de problemas, história da matemática, materiais; etnomatemática, tecnologias – calculadoras) utilizados no ensino de Matemática;
- A Matemática e a formação cidadã;
- Análise de situações didáticas;
- Procedimentos avaliativos.

Sendo assim, ao analisar o Plano de Curso da disciplina “Ensino de Matemática” ofertada pelo curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade A, não encontramos menção explícita ao conteúdo de frações. No entanto, é apontado o trabalho com o bloco de conteúdo Números e Operações e, de acordo com os documentos da educação que analisamos (PCN e BNCC), esse conteúdo encontra-se nele inserido. Nesse sentido, embora o ensino de frações não esteja previsto de forma explícita no plano, é possível levantar algumas possibilidades sobre os conhecimentos necessários ao professor que vai ensinar Matemática, conforme discorre Ball e colaboradores (2008).

Nessa perspectiva, o Conhecimento Comum do Conteúdo de frações, que envolve, de acordo com Pinheiro (2014), a representação de frações de grandezas contínuas e discretas e as operações com frações, poderá ser explorado por ocasião do trabalho com o eixo da Matemática de Números e Operações.

Ao mesmo tempo, os professores formadores ao discutirem com os discentes os conteúdos vinculados a esse eixo, dentre eles o de frações, têm a oportunidade de considerar aspectos relativos ao Conhecimento Horizontal do Conteúdo e ao Conhecimento do Conteúdo e Currículo. Esses conhecimentos, conforme discutimos no Capítulo 3, referem-se, respectivamente, àqueles conteúdos que os alunos devem aprender em cada ano de escolarização e como os tópicos de um conteúdo estão relacionados nos diferentes anos de escolarização, conforme vimos nos documentos da educação que analisamos (PCN e BNCC).

Além disso, ao vivenciar e planejar situações didáticas, tendo em vista as perspectivas metodológicas e os procedimentos avaliativos, o Conhecimento do Conteúdo e Ensino e o Conhecimento do Conteúdo e Estudante têm o potencial de ser mobilizado com os alunos da disciplina. Com relação ao Conhecimento do

Conteúdo e Estudante, este poderá ser contemplado, por exemplo, ao se trabalhar com a análise das situações didáticas, tendo em vista que este conhecimento se refere, dentre outros aspectos, a antecipação do pensamento dos alunos, detectando possíveis dificuldades e propondo novas estratégias de ensino (PINHEIRO, 2014).

Contudo, essas são conjecturas que levantamos a partir do Plano de Curso da disciplina as quais poderão ou não ser confirmadas por meio da entrevista e observações cujos dados obtidos analisaremos nas seções posteriores. Feitas essas considerações, discutimos a seguir a proposta pedagógica do Curso de Pedagogia da Universidade B.

6.1.2 Universidade B

O curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B⁹ funciona, conforme aponta o Projeto Pedagógico do Curso – PPC, em regime acadêmico de créditos com carga horária total de 3.210 horas/aula, ou seja, 214 créditos. Os alunos desse curso deverão cursar no mínimo 12 créditos por período e no máximo 28. Além disso, tanto no turno diurno quanto no noturno, os discentes terão o mínimo de 10 e o máximo de 14 períodos letivos para integralização curricular.

Conforme destaca o PCC do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B, são objetivos desse curso formar profissionais para: operar em processos escolares, ou não, de formação humana; exercer os trabalhos de planejamento, formulação e avaliação de políticas públicas da educação; e produzir e divulgar o conhecimento na área de educação.

De acordo com o documento ora analisado, o campo de atuação do licenciado em Pedagogia da Universidade B envolve as seguintes áreas: Educação Infantil; anos iniciais do Ensino Fundamental; Ensino Médio (modalidade normal); Educação de Jovens e Adultos; Educação Inclusiva; Gestão e Coordenação Pedagógica na Educação Básica; e nas demais áreas emergentes no campo educacional, como a Educação à Distância.

⁹ Atualmente, em 2019, o Curso de Pedagogia está passando por uma reforma com discussões sobre o seu PCC. Contudo, essas mudanças não puderam ser consideradas nesta dissertação, pois elas ainda não haviam sido aprovadas. Neste sentido, consideramos o PCC já existente por ser ele que direciona as concepções e organização do curso de licenciatura em Pedagogia na Universidade B.

Nessa perspectiva, o perfil do aluno egresso desse Curso consiste em um profissional habilitado para atuar em diversas áreas da educação, tendo o ensino, com ênfase nos anos iniciais do Ensino Fundamental, como fundamento obrigatório de sua formação. Sendo assim, o eixo central da formação do pedagogo da Universidade B é o trabalho pedagógico, escolar e não escolar, desdobrando-se em outros eixos, entre eles a formação teórica interdisciplinar que articule os fundamentos históricos, filosóficos, antropológicos, sociológicos e econômicos aos fundamentos didático-pedagógicos das diferentes áreas do conhecimento, incluindo a Matemática.

Visando o desenvolvimento do perfil do aluno, o PPC do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B elenca algumas competências e habilidades requeridas do graduado nesse curso, dentre elas, destaca-se a compreensão, bem como a valorização, das diversas linguagens, entre elas a Matemática, presentes nas sociedades contemporâneas.

A carga horária do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B será de no mínimo 3.210 horas, conforme já mencionado, com a seguinte distribuição:

- 2.730 horas de conteúdos básicos profissionais, desmembrando-se em 2.040 horas de disciplinas voltadas aos conteúdos básicos da formação profissional e 690 horas de pesquisa e prática profissional (Estágios Supervisionados, Trabalho de Conclusão de Curso e Seminários Temáticos¹⁰);
- 360 horas dedicadas aos estudos de aprofundamento, englobando as disciplinas complementares eletivas;
- 120 horas de estudos integradores, devendo ser integralizadas através de estudos independentes e práticas diversificadas as quais podem envolver a participação em projetos acadêmicos de iniciação científica, monitoria e extensão, bem como, da participação em eventos científicos, políticos, culturais ou artísticos que sejam relevantes para o processo de formação do pedagogo.

Sendo assim, observa-se que, da carga horária total de 3.210 horas do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B, 2.730 horas referem-se aos

¹⁰ Os Seminários Temáticos têm a função de sintetizar os conteúdos teórico-metodológicos abordados no período. Essa atividade deve ocorrer ao final de cada período através de apresentações, de comunicações orais, painéis, pôsters, oficinas, fóruns, entre outras.

estudos básicos profissionais, 360 horas às disciplinas complementares eletivas e 120 horas aos estudos integradores. Em termos percentuais correspondem a 85,05%, 11,21% e 3,74%, respectivamente, da carga horária total.

As disciplinas e atividades de natureza teórica se referem ao planejamento, gestão e avaliação do processo de ensino-aprendizagem, como também, a organização didática, as práticas curriculares, o desenvolvimento do ser humano, em suas diversas dimensões, e o trabalho com os conteúdos dos anos iniciais de escolarização, relativos, inclusive, à Matemática.

Ao analisar tal matriz curricular buscamos as disciplinas que tratam da Matemática. Dessa forma, dentre as disciplinas obrigatórias, encontramos duas que se referem a essa área do conhecimento, que são: Fundamentos do Ensino da Matemática I, a qual possui 05 créditos, ou seja, 75 horas, e Fundamentos do Ensino da Matemática II, que possui 03 créditos, ou seja, 45 horas. Essas duas disciplinas que tratam do ensino de Matemática totalizam 120 horas de carga horária, correspondendo, em termos percentuais, a, aproximadamente, 3,40% da carga horária total dos estudos básicos profissionais e, aproximadamente, 3,74% da carga horária total do curso.

Salientamos que no âmbito das disciplinas complementares eletivas, o PPC traz uma listagem de 56 disciplinas – 05 de 30 horas cada, 02 de 45 horas cada e 49 de 60 horas cada – em que o aluno deve optar por cursar, no mínimo 360 horas. Ao analisar essa listagem, identificamos cinco disciplinas relacionadas à Matemática, a saber: Desenvolvimento do raciocínio combinatório; Ensino de estatística nos anos iniciais; Estatística educacional; Introdução à psicologia da educação Matemática; e Recursos para o ensino de Matemática.

Talvez alguma dessas disciplinas, no decorrer do seu desenvolvimento no Curso, possa englobar aspectos relacionados ao nosso objeto de estudo – as frações. No entanto, por serem disciplinas de caráter eletivo, ou seja, o aluno tem que optar por cursá-las, e, também, por não serem ofertadas regularmente, não iremos nos deter em suas análises.

Apresentamos em seguida os resultados da análise dos planos de curso das disciplinas Fundamentos do Ensino da Matemática I (Anexo B) e Fundamentos do Ensino da Matemática II (Anexo C). Salientamos que ambos os planos possuem os seguintes elementos: ementa, conteúdo programático e bibliografia básica.

O componente curricular “Fundamentos do Ensino da Matemática I” é uma disciplina teórica de caráter obrigatório com o total de 05 créditos, ou seja, possui carga horária de 75 horas, sendo ofertada no 3º período do Curso. A ementa desta disciplina, conforme mostra a Figura 5 a seguir, refere-se ao estudo dos aspectos epistemológicos, didáticos e cognitivos do processo de ensino-aprendizagem do conceito de número e das estruturas aditivas na etapa da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental.

Figura 5 – Ementa da disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática I do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B

Escola Normal em Pedagogia da Universidade D

DADOS DO COMPONENTE						
Codigo	Nome	Carga Horária Semanal		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
TE 671	FUNDAMENTOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA I	75	00	05	75	3º

Pré-requisitos		Co-Requisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Estudo das dimensões epistemológicas (preliminares matemáticos, evolução histórica dos conceitos, obstáculos epistemológicos); didáticas (sequências de ensino, situações-problema, obstáculos didáticos, análise dos contextos de ensino), cognitiva (desenvolvimento dos conceitos no indivíduo) do processo de ensino aprendizagem do conceito de número e de estruturas aditivas (adição e subtração) na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Fonte: Plano de Curso da disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática I do Curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B

Observa-se que a característica principal da disciplina é articular diferentes dimensões (epistemológicas, didáticas e cognitivas) no ensino e aprendizagem de Matemática, notadamente ao conceito de número e estruturas aditivas. Para alcançar essa forma de ensino propõe-se que a disciplina seja organizada a partir dos seguintes conteúdos programáticos:

- Ensino e aprendizagem do conceito de número (funções dos números, importância de classificá-los, registro numérico do sistema decimal de numeração);
- Ensino e aprendizagem das estruturas aditivas (cálculo relacional e cálculo numérico; estratégias de resolução de problemas; propriedades da adição e subtração);
- Ensino e aprendizagem do tratamento da informação (interpretação e construção de tabelas e gráficos, bem como seus diferentes usos).

Em contrapartida, o componente curricular “Fundamentos do Ensino da Matemática II” é uma disciplina teórica de caráter obrigatório com o total de 03 créditos, ou seja, possui carga horária de 45 horas, sendo ofertada no 5º período do Curso. A Figura 6 apresenta a ementa dessa disciplina.

Figura 6 – Ementa da disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática II do Curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B

DADOS DO COMPONENTE						
Código	Nome	Carga Horária Semanal		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
TE 692	Fundamentos do Ensino de Matemática II	45	x	3º	45	5º
Pré-requisitos	Fundamentos do Ensino da Matemática I	Co-Requisitos		Requisitos C.H.		
EMENTA						
Estudo das dimensões epistemológicas (evolução histórica dos conceitos e obstáculos epistemológicos); cognitiva (desenvolvimento conceitual) e didáticas (seqüências de ensino, contextos de ensino, situações-problema e obstáculos didáticos) do processo de ensino aprendizagem na Educação Infantil, nas séries iniciais do Ensino Fundamental e na Educação de Jovens e Adultos de: estruturas multiplicativas (multiplicação, divisão, razão, proporção, fração), grandezas e medidas e geometria.						

Fonte: Plano de Curso da disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática II do Curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B

Em conformidade com a Figura 5, essa disciplina se caracteriza, primordialmente, pelo estudo dos aspectos epistemológicos, cognitivos e didáticos (seqüências e contexto de ensino, situações-problemas e obstáculos didáticos) do processo de ensino-aprendizagem das estruturas multiplicativas, grandezas e medidas e geometria na etapa da Educação Infantil, nos anos iniciais do Ensino Fundamental e na Educação de Jovens e Adultos. Para desenvolver um ensino de Matemática com essas características são propostos os seguintes conteúdos programáticos:

- Ensino e aprendizagem das estruturas multiplicativas (cálculo relacional e cálculo numérico; formas de proposição e estratégia de resolução de problemas; propriedades da multiplicação e divisão);
- Ensino e aprendizagem de medidas (diferentes sistemas de medidas, suas relações e utilização);
- Ensino e aprendizagem de geometria (estudo de formas no plano e no espaço e suas transformações).

De maneira geral, os conteúdos a serem desenvolvidos nessas disciplinas englobam os aspectos relativos ao conceito de número; as estruturas aditivas (refere-se ao conjunto de situações que envolvem a adição e a subtração isoladamente ou em combinação) e multiplicativas (as quais envolvem os conceitos de multiplicação, divisão, números racionais, entre outros); aos sistemas de medidas; ao estudo das formas planas e espaciais; e ao estudo das tabelas e gráficos. Nesse sentido, o conceito de fração pode ser encontrado no âmbito das estruturas multiplicativas, as quais devem ser trabalhadas na disciplina “Fundamentos do Ensino da Matemática II”. Sendo assim, iremos focar no estudo desta disciplina, em particular.

Na análise do Plano de Curso da disciplina “Fundamentos do Ensino da Matemática II” é possível identificar alguns conhecimentos necessários ao professor que vai ensinar Matemática, conforme discorre Ball e colaboradores (2008). O Conhecimento Comum do Conteúdo, que envolve, de acordo com Pinheiro (2014), a representação de frações de grandezas contínuas e discretas e as operações com frações, poderá ser mobilizado ao se trabalhar com os alunos as estruturas multiplicativas que envolvem, dentre outros conceitos, o de fração.

Além disso, ao estudar a dimensão didática (sequências e contexto de ensino, situações-problemas e obstáculos didáticos) do processo de ensino-aprendizagem, em particular, das estruturas multiplicativas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o Conhecimento do Conteúdo e Ensino poderá ser mobilizado com os alunos da disciplina, tendo em vista que esse conhecimento se refere, conforme Ball e colaboradores (2008), à compreensão do conteúdo matemático e às questões pedagógicas associadas à aprendizagem.

O Conhecimento do Conteúdo e Estudante também poderá ser contemplado ao se trabalhar com os obstáculos didáticos, tendo em vista que este conhecimento se refere, entre outras coisas, à antecipação do pensamento dos alunos, detectando possíveis dificuldades e propondo novas estratégias de ensino (PINHEIRO, 2014).

Feita essas considerações sobre a proposta pedagógica do Curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B, a seguir, apresentamos os resultados das entrevistas realizadas com os docentes das duas universidades e das observações de suas aulas sobre frações.

6.2 Resultados das entrevistas e observações

Nesta seção apresentaremos e discutiremos os dados oriundos das entrevistas e observações realizadas com os participantes da nossa pesquisa, que são: Luana e Pedro, os dois professores da Universidade A; e Ana e Maria, as duas professoras da Universidade B.

Em cada subseção, a descrição e análise dos dados são apresentadas em conformidade com as três partes que compuseram nosso roteiro de entrevista, conforme exposto no Quadro 10. Neste sentido, apresentamos, inicialmente, o perfil profissional dos entrevistados; em seguida, discutimos os aspectos relacionados ao planejamento e realização de suas aulas sobre frações; e, por fim, suas considerações sobre a formação matemática dos cursos de Pedagogia.

6.2.1 Perfil profissional

6.2.1.1 Luana

Luana é formada em Licenciatura em Pedagogia; possui especialização em Metodologia em Ensino Superior; e, em 2013, tornou-se mestre em Educação; tanto a graduação quanto a especialização e o mestrado foram cursados em Universidades Federais. Ela relata possuir experiência profissional na etapa da Pré-escola, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na Educação Especial (surdos) e no Ensino Superior, totalizando 38 anos de atuação docente. Ingressou na Universidade A no ano de 1984 e, até o semestre em que realizamos a entrevista, já havia ministrado mais de 80 disciplinas no curso de Pedagogia. No seu relato Luana menciona apenas as disciplinas metodológicas que ensinou nesse curso, a saber: Alfabetização; Língua Portuguesa; Ensino de Ciências; Ensino de Matemática; Estágio Supervisionado; e Seminário Temático.

6.2.1.1 Pedro

Pedro é formado em Licenciatura em Pedagogia e, também, em Licenciatura em Matemática. Todas as duas formações foram realizadas em Instituições de

Ensino Superior particulares. Além disso, ele possui duas especializações, a saber: Especialização em Gestão Escolar, cursada em uma Instituição de Ensino Superior particular; e Especialização em Planejamento, Implementação e Gestão da EAD, cursada em uma Universidade Federal. Em 2013, tornou-se mestre em Educação e Linguagem e, no ano de 2017, adquiriu o título de doutor em Educação. Tanto o mestrado quanto o doutorado foram cursados na mesma Universidade Federal.

De acordo com os relatos de Pedro, o mesmo tem, aproximadamente, 22 anos de atuação docente, englobando o ensino nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio, na Especialização e no Ensino Superior. Ingressou na Universidade A, como professor adjunto, no ano de 2017 e, no semestre em que realizamos a entrevista, já havia ministrado duas disciplinas no curso de Pedagogia, a saber: Ensino de Ciências e Ensino de Matemática.

6.2.1.1 Ana

Ana é formada em Licenciatura em Pedagogia e, durante a sua graduação, participou do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC na área de Matemática. Em 2013, se tornou mestre em Educação Matemática e, na época em que realizamos a entrevista, estava em fase final do doutorado. Tanto a graduação quanto o mestrado foram cursados em uma Universidade Federal.

A professora relata possuir cinco anos de atuação docente, distribuídos da seguinte maneira: no ano de 2013 ingressou na Universidade B, como professora substituta, permanecendo os dois anos do contrato; em seguida, foi professora do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular durante, aproximadamente, dois anos; e no ano de 2017 retornou à Universidade B como professora substituta e, no semestre em que realizamos a entrevista, já havia cumprido um ano do contrato. Nas palavras de Ana:

Eu comecei como substituta aqui em 2013 e fiquei os dois anos do contrato. Aí quando o contrato acabou eu comecei a trabalhar numa escola e eu passei dois anos nessa escola como professora de 5º ano. E aí nesses dois anos na escola, eu fiz de novo o concurso aqui e fui chamada, aí voltei pra cá e saí da escola. Aí eu já tô há um ano aqui também. Dois anos aqui, dois anos na escola e mais um ano aqui.

Ana já lecionou as seguintes disciplinas do curso de Pedagogia: Fundamentos do Ensino da Matemática 1; Fundamentos do Ensino da Matemática 2; Pesquisa e Prática Pedagógica 5; e Recursos Didáticos para o Ensino de Matemática. Atualmente, é professora das disciplinas Fundamentos do Ensino da Matemática 1 e Fundamentos do Ensino da Matemática 2.

6.2.1.1 Maria

Maria é formada em Licenciatura em Pedagogia por uma Universidade Federal; possui especialização em Pedagogia Empresarial, cursada em uma Instituição de Ensino Superior particular; e é mestre em Educação Matemática por uma Universidade Federal.

A docente relata que no ano de 2014 iniciou sua atuação docente como professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental e, até os dias atuais, atua nesse segmento de ensino. No ano de 2015 iniciou sua experiência como docente do Ensino Superior em uma faculdade particular, fazendo parte do corpo docente dessa instituição até os dias de hoje.

Em 2017 ingressou na Universidade B como professora substituta e, no semestre em que realizamos a entrevista, já estava no último ano do contrato. Nas palavras de Maria:

No Ensino Superior eu entrei em 2015 [fala pausadamente], foi [tom de afirmação], e, na Educação Básica, foi um ano antes, se eu não me engano, 2014, por aí. Foi tudo muito pertinho, na verdade. E... no Ensino Superior, aí eu comecei em 2015, numa faculdade particular e tô terminando agora o meu contrato aqui na Federal [faz cara de triste] [...] Aí vem de 2014 pra cá, aí eu venho ensinando. E no Ensino Superior sempre no curso de Pedagogia, que foi de 2015 pra cá.

De acordo com Maria, ela já lecionou as seguintes disciplinas do curso de Pedagogia da Universidade B: Fundamentos do Ensino da Matemática 1; Fundamentos do Ensino da Matemática 2; Pesquisa e Prática Pedagógica 5; e Recursos Didáticos para o Ensino de Matemática. Atualmente, é professora das disciplinas Fundamentos do Ensino da Matemática 1 e Fundamentos do Ensino da Matemática 2. Já na Faculdade particular ministrou as disciplinas Metodologia da

Matemática 1; Metodologia da Matemática 2; Metodologia do Ensino de Ciências; Didática; Sociologia; Dinâmica de Grupo; entre outras.

Os quatro professores entrevistados, portanto, são graduados em Pedagogia e possuem mestrado, sendo que o professor Pedro da Universidade A também possui doutorado. Seus tempos de formação diferem, enquanto os da Universidade A possuem uma média de 30 anos de docência, os da Universidade B possuem em média 4,5 anos. Os aspectos relacionados ao planejamento e realização das aulas desses professores serão apresentados em seguida para cada docente.

6.2.2 Planejamento e realização das aulas

6.2.2.1 Luana

No planejamento de suas aulas, Luana utiliza como direcionamento o Plano de Curso da disciplina. Além disso, consulta os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN com o objetivo de identificar as recomendações do documento referentes às orientações para se trabalhar com frações na etapa dos anos iniciais do Ensino Fundamental e, assim, propor sua aula com a mesma visão.

Quando indagada sobre seus objetivos com relação ao ensino de frações, Luana respondeu que a pretensão é mostrar a quebra da unidade (do todo) e suas relações entre si. Salientamos que Luana foi a professora que optou por responder o roteiro da entrevista sob a forma de questionário, mas na presença do pesquisador. Então, ao responder a este item sobre o ensino de frações, a mesma realizou uma pausa na escrita de sua resposta e destacou oralmente:

A gente faz a quebra, corta. Além do material que a gente tem já pronto, a gente faz também com os alunos pra eles recortarem o todo, até que eles entendam o que significa cada parte e sua relação com ela, entre si, entre elas.

Nesse momento, a pesquisadora interveio e perguntou como seria a quebra a qual ela estava se referindo. Sendo assim, Luana pegou uma folha de papel A4 e respondeu manipulando a folha:

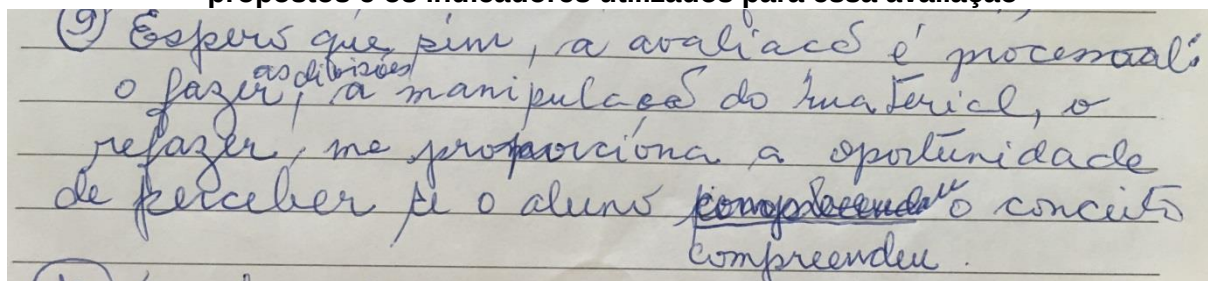
Aqui é a unidade, ou o todo, aí eu vô quebrando, $\frac{1}{2}$ [pausa para repartir a folha ao meio], $\frac{1}{4}$ [pausa para repartir uma das metades da folha ao meio], e sempre tendo o inteiro pra comparar. Aí a gente vai trabalhando a quebra desse todo, a fração ele tem que ser do todo. Eles precisam entender que a fração vem do todo.

Dessa forma, Luana explora o conceito de fração através da partição do todo em partes iguais, ou seja, por meio do significado quociente das frações em que o numerador se refere ao todo (a folha) e o denominador à quantidade de partes em que a folha será dividida. Além disso, Luana frisa a necessidade dos alunos compreenderem que a fração resulta dessa divisão do todo em partes iguais, por exemplo, ao dividir a folha de papel A4 em duas partes iguais, cada parte resultante indica $\frac{1}{2}$ da folha inteira.

Observa-se a ênfase da professora no ensino de frações com o uso de quantidades contínuas (dobraduras no papel A4) e focado na resolução de situações envolvendo o significado quociente. No entanto, a fim de construir o conceito é necessário que se trabalhe com os diferentes significados das frações, conforme aponta Nunes et al. (2003). Esse conhecimento expressa, de acordo com a interpretação de Pinheiro (2014) o conhecimento comum do conteúdo sobre frações. Segundo Ball et al. (2008) o Conhecimento Comum do Conteúdo pode ser encontrado em uma diversidade de situações, mas não é exclusivo do ensino.

Ao responder se o seu aluno consegue atingir os objetivos propostos pela professora ao ensinar o conteúdo de frações, Luana enfatizou que espera que tais objetivos sejam alcançados, conforme podemos observar na Figura 7 que segue.

Figura 7 – Resposta de Luana em relação se ela consegue atingir os objetivos propostos e os indicadores utilizados para essa avaliação



(9) Espero que sim, a avaliação é processual: o fazer, a manipulação do material, o refazer, me proporciona a oportunidade de perceber se o aluno compreendeu o conceito.

Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se no episódio apresentado na Figura 7 que na sua avaliação da aula ela observa a manipulação dos materiais pelos alunos, se ele consegue

perceber que a folha representa o todo e que ao dividir a folha ao meio, por exemplo, cada parte vai representar metade da folha, ou seja, $\frac{1}{2}$. Esses aspectos lhe proporcionam a percepção da compreensão ou não pelo discente sobre o conteúdo ensinado. Nesse sentido, Luana discorre que a avaliação é processual, ou seja, ao longo da aula, ela avalia se o aluno, de fato, está compreendendo o conceito de fração. No entanto, sabemos que o conceito de fração é complexo, necessitando do trabalho com os diferentes significados para que de fato ocorra a compreensão do conceito, assim como aponta Nunes et al. (2003). Com isso, apenas a manipulação do material não irá garantir a compreensão do conceito.

Luana destina quatro aulas, de uma hora cada, para o ensino de frações, ou seja, são quatro horas destinadas para o trabalho sobre esse assunto com os discentes. Essas aulas são ministradas em um único dia, por exemplo, no semestre em que realizamos a entrevista, sua aula começava às 07h00min e terminava às 11h00min. A professora, juntamente com a turma, combinou em realizar um intervalo de 15 minutos nesse espaço de tempo. Sendo assim, das 09h00min às 09h15min havia o intervalo. A docente respondeu que considera que essas suas aulas sejam suficientes para que os alunos atinjam os objetivos propostos, pois só trabalha com os alunos a equivalência de frações. Nesse momento, além do significado quociente das frações que é explorado ao manipular a folha A4, outro aspecto relativo às frações é mencionado que é a equivalência de frações. Contudo, a docente não explica como é trabalhada a equivalência de frações.

Ao responder sobre quais assuntos relativos às frações são trabalhados em suas aulas, Luana relatou que só não trabalha as operações com frações e, no momento que está registrando isso, a docente falou: “Na equivalência vai entrando tudo isso, o significado. Pra chegar na equivalência a gente trabalha tudo isso, o significado, leitura, eu vou botar aqui”.

Nesse momento, a pesquisadora indagou quais seriam os significados das frações que a docente explora. Com isso, Luana respondeu:

Dentro do do... da quantidade, de de de [tosse e sai da sala]. Da história, como começou o estudo das frações né, aquela coisa do Nilo. Um pouquinho da da... história, o sentido do dia a dia, as diversas situações que eles usam em casa e na rua, pronto.

Dessa forma, percebemos que Luana não mencionou os significados das frações, propriamente ditos, assim como a literatura vem debatendo ao longo dos anos. Além disso, ao responder que, ao trabalhar a equivalência de frações, outros assuntos relativos às frações (leitura de frações, comparação e ordenação de frações, representação de frações na reta numérica, frações de quantidades contínuas e discretas) são abordados em suas aulas, indagamos como seria o trabalho com esses assuntos. Segue a seguir o diálogo realizado com Luana:

Pesquisadora: a senhora trabalha a leitura de frações ou no decorrer das aulas que surgem as leituras das frações?

Luana: Vai aparecendo.

Pesquisadora: E a comparação e ordenação?

Luana: Do maior pro menor, os pedaços. $\frac{1}{2}$, a metade, aí $\frac{1}{4}$, aí $\frac{1}{10}$. Aí eles vão fazendo a ordenação.

Pesquisadora: A senhora trabalha com eles também a representação da fração na reta numérica?

Luana: Onde é que fica aquele número na reta. Entre 1 e 2, mais dentro de 1 e 2. Que o 1 é o todo, é a unidade.

Pesquisadora: A senhora trabalha com frações de quantidades contínuas e discretas?

Luana: Sim, né isso que tô trabalhando, com as folhas e com eles (metade da sala, $\frac{1}{4}$ da sala).

Com isso, Luana responde que é no desenvolvimento da aula que vai aparecendo a leitura das frações, ou seja, ela não explica como se realiza a leitura de fração, mas que essa leitura vai surgindo ao trabalhar com as frações.

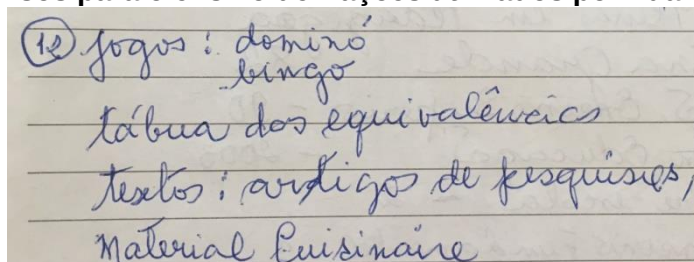
Em relação à comparação e ordenação de frações, a docente pega a folha de papel A4 e as partes ($\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$) que havia utilizado para explicar a quebra da unidade e fala que, com esse material, o aluno pode comparar que o inteiro é maior que $\frac{1}{2}$ da folha que é maior que $\frac{1}{4}$ da folha e, assim, fazer uma ordenação do maior para o menor. Já sobre o trabalho com a representação de fração na reta numérica, Luana pede para os alunos localizarem na reta frações em que o numerador é 1, ou seja, trabalha com a localização de frações na reta numérica em que o numerador é a unidade.

Por fim, a docente deixa subentendido que, ao trabalhar com a folha de papel A4, explora as frações de quantidades contínuas, e, ao citar exemplos de frações utilizando a turma (metade da turma gosta de assistir filme, por exemplo), ela explora as frações de quantidades discretas.

Apesar de Luana mencionar esses aspectos relativos às frações que são explorados em suas aulas, sentimos falta do trabalho com os diferentes significados das frações e, como já mencionamos, para que, de fato, ocorra a compreensão do conceito é necessário o trabalho com os diversos significados.

Ao responder quais os recursos que a docente utiliza para o ensino de frações e como os utiliza, Luana discorreu apenas sobre os recursos que são explorados em suas aulas, conforme mostramos na Figura 8 a seguir.

Figura 8 – Recursos para o ensino de frações utilizados por Luana em suas aulas



Fonte: dados da pesquisa.

Nesse momento, ao mencionar os recursos utilizados para o ensino de frações, percebemos a mobilização de um aspecto referente ao Conhecimento do Conteúdo e Ensino já que, de acordo com Ball, Thames e Phelps (2008), este conhecimento envolve a compreensão do conteúdo matemático e as questões pedagógicas associadas à aprendizagem dos estudantes, ou seja, ao planejamento de ensino. Ao indagarmos como a docente utiliza esses recursos em sua aula, Luana nos respondeu:

O jogo é o final, depois que trabalhar a equivalência eles vão fazer o jogo, o dominó pra eles ver as equivalências e o bingo também, $\frac{1}{4}$ [fala com entonação que está realizando o jogo], aí quem tiver $\frac{1}{4}$ vai anotando, que é mais a leitura.

Luana também argumentou que, ao falar da tábua de equivalências, do material Cuisinaire e dos jogos, apenas faz sugestões de recursos que o futuro professor poderá utilizar em sua prática, e que os textos são disponibilizados para que os alunos façam as leituras, conforme podemos notar no diálogo que apresentamos em seguida.

Pesquisadora: como a senhora utiliza a tábua de equivalências e a escala de Cuisinaire em sua aula?

Luana: levo para a sala de aula esse material pra mostrar aos alunos alguns recursos que poderão utilizar, mas apenas mostro.

Pesquisadora: Dá tempo de realizar os jogos na sua aula?

Luana: eu eu faço sugestões pra os alunos trabalhar, que isso aqui eles vão trabalhar lá na escola.

Pesquisadora: E esses artigos?

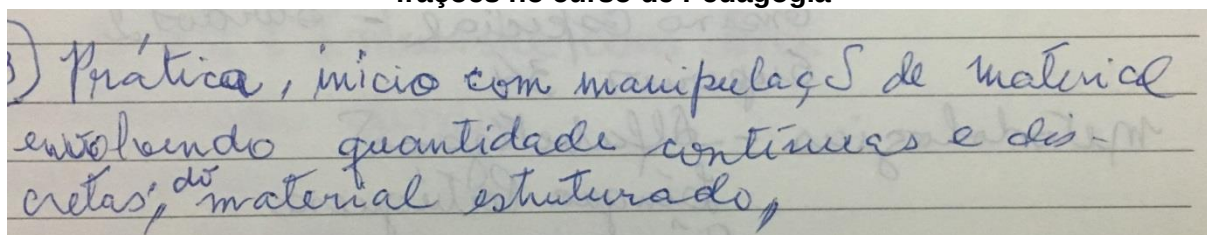
Luana: Disponibilizo para os alunos, pra leituras.

Com isso, percebe-se que a docente apenas mostra aos alunos os recursos e faz sugestões de jogos. Contudo, a manipulação dos recursos e a realização do jogo seriam instrumentos importantes a serem utilizados em suas aulas para ajudar os alunos a compreenderem alguns aspectos relativos às frações, como a equivalência de frações ao manipular a tábua de equivalências.

Salientamos que, mesmo solicitando que a docente levasse os recursos utilizados em suas aulas e o Plano de Aula para a entrevista, Luana não estava no momento da entrevista com tais materiais. Dessa forma, pedimos que ela nos enviasse por e-mail o Plano de Aula, os textos e os jogos. Mas, ainda assim, a mesma não nos enviou.

Em relação ao tipo de metodologia utilizada em suas aulas para ensinar frações, Luana discorreu que sua aula é do tipo prática, pois os alunos têm a oportunidade de manipular o material (a folha de papel A4) usado para o ensino de frações.

Figura 9 – Registro de Luana sobre o tipo de metodologia utilizada por ela ao ensinar frações no curso de Pedagogia



Fonte: dados da pesquisa.

Com isso, finalizamos a análise do planejamento das aulas de Luana e iniciamos a seguir a análise da observação de sua aula sobre frações.

A aula da professora Luana sobre frações foi realizada no laboratório de Matemática da Universidade A e estava marcada para ser iniciada às 07h00min com duração de 4 horas, ou seja, o horário de término seria às 11h00min. No entanto,

por motivos pessoais, a docente só conseguiu iniciar sua aula às 08h41min. Além disso, às 09h17min encerrou o conteúdo de frações e iniciou assuntos relacionados ao bloco de Grandezas e Medidas. Dessa forma, foram destinados 36 minutos para o conteúdo de frações.

Luana, ao iniciar sua aula, retomou a história da Matemática, e contou para os alunos sobre o surgimento das frações, frisando que esses números surgiram da necessidade prática das pessoas. Em seguida, a professora argumentou que a aula será só uma pincelada daquilo que seus alunos poderiam realizar como professores da Educação Básica. Nesse momento, Luana deu uma volta no laboratório e pegou a tábua das equivalências (Figura 10), colocando-a sobre a mesa.

A docente mostrou a tábua das equivalências aos seus alunos, falando que esse material pode ser utilizado por eles ao se trabalhar com a equivalência de frações. Além disso, ao mostrar esse recurso didático, Luana citou algumas equivalências, por exemplo, que ao olhar para a tábua é possível perceber que $\frac{2}{4}$ é a mesma coisa que $\frac{1}{2}$, ou seja, $\frac{2}{4}$ e $\frac{1}{2}$ são frações equivalentes. Dessa mesma forma, ela pede para que seus alunos percebam que $\frac{4}{8}$, $\frac{2}{4}$ e $\frac{1}{2}$ são frações equivalentes.

Figura 10 – Tábua das equivalências



Fonte: acervo da pesquisa.

Luana finaliza sua aula dizendo que existem outros recursos que eles podem utilizar, como, por exemplo, a malha quadriculada e o jogo dominó das frações e pede para que eles pesquisem mais sobre os recursos didáticos os quais podem ser utilizados ao se trabalhar com frações.

A partir da observação da aula de Luana, percebemos que o tempo destinado para ser trabalhado com o conteúdo de frações foi pouco, sendo suficiente apenas para ela abordar de forma breve sobre o surgimento das frações, além de apresentar um recurso didático aos seus alunos. Nesse sentido, não percebemos no decorrer da sua aula a mobilização dos aspectos referentes aos conhecimentos matemáticos propostos por Ball, Thames e Phelps (2008), de acordo com a classificação de Pinheiro (2014).

Além disso, os diferentes tipos de situações não foram trabalhados em sua aula assim como Nunes et al. (2003) propõe. Observa-se também que, dentre os conteúdos propostos pelos documentos os quais analisamos, o único que foi trabalhado foi a equivalência de frações e, mesmo assim, de forma superficial. Feitas tais considerações sobre a aula da professora Luana, segue a análise do planejamento e da observação da aula do professor Pedro.

6.2.2.2 Pedro

No planejamento de suas aulas, Pedro utiliza como direcionamento os direitos de aprendizagem os quais estão descritos no Plano Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC e, também, pelo o que ele compreende do currículo para ser ensinado nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nas palavras de Pedro,

Ultimamente, eu tenho me baseado muito na questão dos direitos de aprendizagem, que estão descritos no PNAIC. Então, eu analiso ali o que seria o norte, mas também pelo meu entendimento do currículo, do currículo da educação básica, de forma específica, dos anos iniciais do ensino fundamental, né, que é a formação que eles têm aqui.

Salientamos que o PNAIC estabelece a alfabetização de todas as crianças até o final do terceiro ano do Ensino Fundamental, ou seja, atende ao ciclo de alfabetização do 1º ao 3º ano. Nesse sentido, o conteúdo de frações não é contemplado no material do PNAIC. Portanto, para o trabalho com frações, ter esse material como direcionamento da aula não é eficaz.

Como Pedro não mencionou nenhum documento orientador da Educação, indagamos se o mesmo utiliza algum desses documentos, como os PCN. Nesse

ponto, Pedro disse que utiliza os PCN e a Prova Brasil, principalmente, no momento em que realiza algum trabalho de análise.

[...] Os PCNs eu uso sim e Prova Brasil, principalmente, quando eu vou fazer algum tipo de trabalho de análise. Então, eu trago é, por exemplo, questões da Prova Brasil que eu olho os itens de Matemática né e aí a gente faz uma análise é a partir dos currículos do Ensino Fundamental pra gente poder verificar isso.

Nesse momento questionamos a Pedro como seria essa análise realizada com itens da Prova Brasil. Ele respondeu:

Olhando os descritores. Se eu não me engano são 28 descritores que a gente tem lá. Então, eu vou verificando com eles as questões e os descritores que se encaixam, inclusive, fazendo uma análise de quando é que eu começo esses descritores né, porque não adianta eu querer trabalhar só no quinto ano, né, já que a Prova Brasil acontece nos anos iniciais, no 5º ano, né. Ele tem que ter alguma coisa prévia, né, então, no 1º ano esses descritores que são lá da Prova Brasil, o que dali a gente já começa a trabalhar desde o 1º, 2º, 3º, 4º e no 5º pra consolidar.

Nesse sentido, Pedro analisa a Prova Brasil, olhando quais descritores elencados nas matrizes de referência da Prova Brasil para o 5º ano estão sendo abordados nas questões. Além disso, verifica quais dos descritores já começam a ser trabalhados nos anos anteriores, isto é, 1º, 2º, 3º e 4º anos do Ensino Fundamental. Destacamos que dentre os 28 descritores elencados na Prova Brasil, temos os seguintes: D21 – Identificar diferentes representações de um mesmo número racional [...] [e] D24 – Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.

Com isso, detectamos o desenvolvimento do Conhecimento do Conteúdo e do Currículo e do Conhecimento Horizontal do Conteúdo os quais envolvem, de acordo com a classificação de Pinheiro (2014), por nós adaptada, o conhecimento sobre quais seriam as situações propostas em relação ao conteúdo de frações para cada segmento de ensino que o professor leciona e a identificação que a introdução do conceito de frações é proposta para ser iniciado a partir do 3º ano do Ensino Fundamental, respectivamente.

Quando indagado sobre seus objetivos com relação ao ensino de frações, Pedro respondeu que a pretensão é que os alunos consigam reconhecer uma fração e representá-la tanto numericamente quanto graficamente.

Meu objetivo, o objetivo principal no trabalho de frações é que eles consigam reconhecer o quê é uma fração né e consigam representar essa fração tanto numericamente quanto graficamente né. Além disso, é... isso é o primordial, né porque você pega os livros, tem muito lá operações com frações, tudo isso, mas se ele não entende o quê é uma fração né, o todo dividido por parte iguais, o que eu tomo, o que eu não tomo, como que é essa representação, como eu faço a leitura de uma fração, como é que eu represento graficamente, como é que eu represento em forma de numeral, porque isso vai ajudar, inclusive, em outros conteúdos, como, por exemplo, em porcentagem, que foi o que eu trabalhei depois com eles né.

Na fala de Pedro, percebemos que o mesmo enfatiza a importância de que o aluno entenda o que é uma fração, como representá-la e como realizar a sua leitura, pois isso o ajudará, inclusive, na compreensão de outros conteúdos, como, por exemplo, porcentagem. Além disso, ao mencionar a fração como o todo dividido em partes iguais, percebemos a utilização desse professor do significado parte-todo para se referir ao conceito de fração. No entanto, destacamos a necessidade de serem abordados os diferentes significados da fração para que o conceito seja, de fato, compreendido, assim como Nunes et al. (2003) propõem.

Ao responder se o seu aluno consegue atingir os objetivos propostos ao ensinar o conteúdo de frações, Pedro menciona que, através das atividades desenvolvidas durante a aula sobre frações e da retomada da leitura de frações ao ministrar o conteúdo de porcentagem, foi possível verificar que os seus alunos tinham alcançado aquilo que ele traçou como objetivo para o ensino de frações. De acordo com Pedro,

Este período eu consegui fazer uma verificação, porque nem sempre a gente consegue fazer essa verificação com todos os conteúdos, então esse semestre eu consegui, porque como eu dei aula de fração e, na sequência, eu fui fazer com eles uma vivência didática e, logo em seguida, eu trabalhei com eles porcentagem, quando eu fui trabalhar porcentagem, eu fiz algumas é..., eu retomei alguns conceitos né, como a questão da leitura de numeral, é... leitura de frações, então, nesse retorno que eu fui fazendo com eles, eu consegui perceber que eles tinha sim entendido, pelo menos 80% da turma tinha entendido com clareza, até mesmo pelas próprias atividades que eles fizeram durante a aula de frações, percebi que

pelo menos 80% conseguiu alcançar aquilo que a gente tinha como objetivo.

Nesse momento, indagamos se os indicadores utilizados por ele para auxiliar nessa avaliação seriam as atividades desenvolvidas durante a aula. Pedro nos respondeu:

É, então, os indicadores são o oral ali, o retorno oral durante o próprio processo e... as vezes eu trabalho com eles alguns exercícios, algumas atividades escritas né, pra eles poderem me dar esse feedback.

Sendo assim, os indicadores que Pedro utiliza para auxiliar na avaliação de que seus objetivos para o ensino de frações são atingidos consiste nos diálogos realizados durante a aula e algumas atividades escritas. Salientamos que solicitamos ao docente tais atividades, mas estas não nos foram enviadas. Indagamos a Pedro, também, o que seriam as vivências didáticas que seus alunos tiveram após a aula sobre frações. Colocamos em seguida a sua resposta a essa pergunta:

A ideia da vivência didática ela vem muito porque eu sou formador do PNAIC [...] que é o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, que é uma proposta do Governo Federal [...]. E aí a gente trabalha dentro do PNAIC [...], a gente trabalhava, inicialmente, com sequências didáticas né. Na sequência a gente começou a perceber que em alguns momentos facilitava mais a gente trabalhar com essas vivências didáticas porque era mais pontual. Então, o que são as vivências didáticas? A gente determina um... a gente pega um determinado conteúdo do ensino da Matemática, no meu caso, e... a gente é... discute com os professores onde esse conteúdo se encaixa, em qual ano do ensino, e a partir dali a gente começa a pensar em vivências, em experiências práticas que o aluno pode ter pra poder adquirir aquele conhecimento, pra desenvolver as competências necessárias pra ele adquirir aquele conhecimento. [...] Então, um grupo apresentou como vivência didática, o jogo “Ludo Vivo” que o pião era o próprio aluno, então tinha os dados grandes, eles lançavam os dados no chão né, o Ludo era desenhado na própria sala de aula e aí o aluno tinha que fazer a soma dos dois dados e andar a quantidade de casas. Em determinado momento ele caía em alguma casa e tinha nessa casa uma indicação que ele tinha que resolver a questão de um envelope, então ele abria esse envelope, ele tinha que resolver aquela questão, que era uma questão voltada ou pra adição ou pra subtração, porque eles estavam olhando as operações de adição e subtração no segundo ano. Então, a gente tava trabalhando um determinado conteúdo né

através de uma vivência, nesse caso de um jogo, isso são as vivências didáticas.

Com isso, Pedro desenvolve as vivências didáticas com seus alunos inspirado nas ideias trazidas a partir do PNAIC, ou seja, em suas experiências enquanto formador desse programa. Após essa fala do docente, perguntamos se seus alunos, nessas vivências, trouxeram algo relacionado ao conteúdo de frações e Pedro nos disse que não se recorda de nenhum grupo ter trabalhado com frações. Dessa forma, tais vivências didáticas não servem como indicador de aprendizagem do conteúdo de frações, pois nenhum grupo trouxe algo relacionado a este assunto.

Pedro percorreu que, em média, tem quinze encontros por semestre, de quatro horas cada, com seus alunos. Desses encontros, ele destina um para o trabalho com as frações, ou seja, quatro horas de aula para o trabalho com esse conteúdo. Nesse ponto, perguntamos se ele considera que essas quatro horas de aula são suficientes para que o docente atinja seus objetivos com relação ao ensino de frações. Pedro nos respondeu:

Como eu limito os objetivos de frações, sim. Porque eu monto a aula e os objetivos dessa aula exatamente pra esse tempo. Agora, eu acho que não é suficiente para o ensino de frações, pra eu trabalhar tudo de frações não é suficiente.

Ou seja, Pedro considera que para atingir os objetivos já citados anteriormente, que são: reconhecer o que é uma fração e representar, numericamente e graficamente uma fração, quatro horas de aula seriam suficientes. No entanto, entendemos que esse tempo não é suficiente para explorar tudo sobre frações.

Ao responder sobre quais assuntos relativos às frações são trabalhados em suas aulas, Pedro relatou sobre sua última experiência com o ensino desse conteúdo, desenvolvido com a turma que observamos a aula: “Eu vou falar da última experiência que foi essa. Nós trabalhamos o conceito de fração, representação de frações, os termos da fração, a representação gráfica no caso e os tipos de frações”.

Nesse momento, perguntamos ao docente se o mesmo trabalha com os diferentes significados das frações:

Pesquisadora: Você trabalha com os significados das frações?

Pedro: Como assim? O significado como assim? [expressão facial de dúvida].

Pesquisadora: Alguns autores afirmam que as frações possuem diferentes significados, como por exemplo, o significado parte-todo, o significado divisão, o significado operador multiplicativo, entre outros.

Pedro: Tá! Eu não trabalho com eles esses conceitos não, é bem o básico mesmo que a gente vai.

Dessa forma, percebemos que Pedro, inicialmente, desconhece sobre os significados das frações assim como a literatura vem debatendo ao longo dos anos. Além disso, ele relata não trabalhar com seus alunos os diferentes significados das frações. Contudo, sabemos que tal trabalho engloba o Conhecimento do Conteúdo e Ensino assim como proposto por Pinheiro (2014) e que também Nunes et al. (2003) aponta que é necessário o trabalho com os diferentes significados para que o conceito de fração seja compreendido.

Questionamos ao docente se os seguintes conteúdos são abordados em sua aula sobre frações: leitura de frações; equivalência de frações; comparação e ordenação de frações; representação de fração na reta numérica; frações de quantidades contínuas e discretas; e operações com frações. Segue o diálogo sobre esse ponto realizado com o docente.

Pesquisadora: Você trabalha a leitura de frações?

Pedro: Sim. Ao decorrer das aulas vamos lendo as frações. Não trabalhei a leitura propriamente dita, mas dessa forma.

Pesquisadora: A Equivalência de frações?

Pedro: Sim, até por que quando a gente vai trabalhar com fração imprópria e número misto é muito importante pra eles entenderem a questão da equivalência. Então, nesse momento eu falo um pouco sobre a equivalência de frações.

Pesquisadora: A Comparação e ordenação de frações?

Pedro: Não, não trabalhei.

Pesquisadora: A Representação de fração na reta numérica?

Pedro: Não, não trabalhei com eles isso não.

Pesquisadora: As Frações de quantidades contínuas e discretas?

Pedro: Não, trabalhei com eles também não.

Pesquisadora: E as operações com frações?

Pedro: Eu cheguei a falar com eles, mas como forma de exemplos, então eu fui dando alguns exemplos porque nós estávamos fazendo algum tipo de discussão, não me recordo agora exatamente o quê é que era, e aí eu tava dando alguns exemplos de prática de ensino que tive nos anos iniciais onde o aluno percebia uma forma diferente de operar as frações, aí eu mostrei pra eles, aí eu mostrei as duas formas, fazendo pelo cálculo do MMC e fazendo por multiplicação pra achar a fração equivalente, mas, de forma sistemática não, não deu tempo.

Com isso, o docente diz que trabalha em sua aula, também, com a leitura de frações e a equivalência de frações. Em relação às operações, o mesmo não trabalha de forma sistemática, mas, no decorrer da aula, surgem situações em que são abordadas as operações.

Ao responder quais os recursos que o docente utiliza para o ensino de frações e como os utiliza, Pedro mencionou que utiliza um jogo ao trabalhar com os tipos de frações.

Nós trabalhamos com jogos né!? Que foi até pra tipos de frações nós fizemos um jogo é... que era... um circuito [...] então tinha um grupo que recebia um envelope com vários tipos de frações e eles precisavam organizar aquelas frações em própria, imprópria ou aparente. Depois que ele fazia essa organização, aí o segundo grupo tinha que fazer a verificação pra verificar se, com o objetivo de verificar se ele tinha feito certinho. Como o meu objetivo não é apontar é... o certo e o errado, então o vencedor ou o perdedor se eles apontassem que tinha alguma coisa que não estava classificada corretamente, devolvia pro grupo inicial e o grupo inicial teria que rever o que fez né!?

Pedro também argumentou que faz sugestões de alguns recursos que podem ser utilizados pelo futuro professor ao ensinar frações, que são: Tábua de Cuisenaire e o tabuleiro em formato de pizza. Tais recursos o docente leva para a sala de aula e mostra aos seus alunos. Contudo, pelo que percebemos, os alunos não têm a oportunidade de explorar esses recursos.

Indagamos a Pedro se o mesmo disponibiliza textos sobre frações para seus alunos e ele nos respondeu: “Sobre frações eu não disponibilizei não. [...] Geralmente, os textos que eu disponibilizo pra eles são textos mais teóricos no sentido do ensino da Matemática como um todo”.

Contudo, o conceito de frações é complexo e seria interessante o docente disponibilizar alguns textos para que os alunos possam se familiarizar mais com o assunto e tê-los como uma fonte de estudo e consulta.

Perguntamos, também, ao docente, se ele utiliza materiais manipulativos em sua aula sobre frações ao que respondeu que utiliza o papel para que os alunos manipulem e percebam que a folha representa o inteiro, ao dobrar ao meio obtém-se a metade, ao dobrar em quatro partes obtém-se $\frac{1}{4}$ da folha e ao dobrar em oito partes obtém-se $\frac{1}{8}$ da folha. Nas palavras de Pedro:

[...] Então, o que eu trabalhei de de concreto com eles manipulativo foi o papel. Então, primeiro eu dei, eu peguei uma folha, entreguei pra eles, partindo, essa folha é como se fosse o nosso inteiro, e aí eu pedi pra eles dobrarem ao meio e aí a forma como eles fariam essa dobradura também não importava se era horizontal, se era vertical, se era triangular, não importa, o que importa, o único critério é que partisse ao meio e que fossem duas partes iguais. [...] É... depois eu solicitei também que eles fizessem... é... quatro partes, depois eles fizeram com oito partes [...]

Salientamos que, mesmo solicitando que o docente levasse os recursos utilizados em suas aulas e o Plano de Aula para a entrevista, ele não estava no momento da entrevista com tais materiais. Contudo, no dia da observação da aula o mesmo já havia nos entregue o Plano de Aula.

Em relação ao tipo de metodologia utilizada em suas aulas para ensinar frações, Pedro discorreu que sua aula é do tipo sócio interacionista, pois os alunos primeiro experimentam ao manipular o papel e o docente vai conduzindo a aula, por meio do diálogo, do jogo, no sentido de levarem a conceituar fração.

[...] primeiro a experimentação, primeira coisa que eu costumo fazer. Eu levo eles a refletir sobre aquilo ali pra depois a gente começar a conceituar e aí eu vou conduzindo os alunos pra quê eles cheguem no final conceituando. Então, seria muito mais numa perspectiva sócio interacionista que eu faço esse trabalho com eles.

Com isso, finalizamos a análise do planejamento das aulas e iniciamos a análise da observação da aula de Pedro.

A aula do professor Pedro sobre as frações foi realizada em uma sala da Central de Aulas da Universidade A; teve início às 19h15min e término às 21h32min, ou seja, o tempo de duração da aula foi de 02h15min, aproximadamente. No entanto, a aula sobre frações, especificamente, só foi iniciada às 19h50min, pois, primeiramente, em todas as suas aulas, Pedro pede para que um aluno realize uma leitura deleite, e o término da aula sobre frações foi às 21h14min, pois o restante da aula foi destinado para marcar o dia da avaliação de reposição e acordos sobre a última avaliação do período. Dessa forma, o tempo destinado à aula sobre frações foi de 01h25min, aproximadamente.

Frisamos que a leitura deleite não estava relacionada ao tema da aula. Contudo, esse momento poderia ser mais bem aproveitado se estivesse relacionado com o tema, pois já seria uma introdução para se discutir o conteúdo de frações.

Assim que o professor Pedro entrou na sala ele me entregou uma folha contendo o planejamento de sua aula. Este era bem sucinto, contendo apenas os pontos que seriam trabalhados ao longo da aula e uma breve explicação de um jogo que foi realizado com seus alunos.

O conceito de fração foi o primeiro ponto a ser abordado pelo docente. Para isso, o mesmo entregou duas folhas de papel A4 de cor amarela para cada aluno e pediu para que eles repartam uma das folhas ao meio. Nesse momento, Pedro pediu para que os alunos observem que a folha inteira foi dividida em duas partes iguais, sendo assim, aquela folha que obteve com a divisão representa metade da folha inteira, ou seja, $\frac{1}{2}$. Em seguida, Pedro escreveu a representação numérica da fração no quadro e disse para eles que aquela fração se lê “um meio”, escrevendo no quadro essa expressão.

Em seguida, o docente solicitou dos alunos que repartissem a metade da folha obtida na primeira divisão em duas outras metades e pediu para que os alunos digam que fração do inteiro, ou seja, da folha toda, aquela metade da metade do papel representava. Um aluno prontamente responde que representava $\frac{1}{4}$. Pedro escreveu a representação numérica da fração no quadro e disse para eles que aquela fração se lê “um quarto”, escrevendo na lousa tal expressão.

Nesse trabalho de repartir folhas em partes iguais, percebemos que um dos significados das frações é mobilizado, o significado quociente envolvendo quantidades contínuas. No entanto, assim como Nunes et al. (2003) propõem, várias situações envolvendo diferentes significados das frações devem ser trabalhadas a fim de se construir o conceito de fração. Além disso, percebe-se a mobilização do Conhecimento Comum do Conteúdo, como sugere Pinheiro (2014), pois o trabalho com repartição de folhas envolve a representação de fração de grandezas contínuas.

Após esse processo de repartir folhas em partes iguais, o docente explicou aos seus alunos que, na representação numérica das frações, existem dois termos, o numerador que é o número que fica em cima e o denominador que é o número que fica em baixo. Nesse ponto, destacamos a inadequação da linguagem utilizada

pelo docente, pois ele acaba reforçando a ideia de que fração são dois números, um em cima e outro em baixo, não estabelecendo nenhuma relação entre esses dois números. Essa postura implica em lacunas na formação do futuro professor, pois o mesmo acabará por reproduzir na Educação Básica essa ideia de fração.

Por conseguinte, Pedro entregou a cada aluno uma folha de papel A4 de cor azul (ou branca) e pediu para que eles dividissem a folha em três partes iguais, conforme mostra a Figura 11.

Figura 11 – Divisão da folha de papel A4 em três partes iguais



Fonte: acervo da pesquisa.

Em seguida, solicitou que os alunos pegassem duas folhas das três partes obtidas e repartissem (sem cortar a folha) uma em três partes iguais e outra em seis partes iguais, conforme a Figura 12.

Figura 12 – Partição das folhas em três e seis partes iguais



Fonte: acervo da pesquisa.

Após isso, solicitou que, da folha que dividiu em três partes iguais, pintassem duas partes (Figura 13) e perguntou que fração aquelas partes pintadas representavam daquela parte da folha. Um aluno, respondeu $\frac{2}{3}$. Após isso, solicitou que, da folha que dividiu em seis partes iguais, pintassem quatro partes (Figura 13) e perguntou que fração aquelas partes pintadas representavam daquela parte da folha. Um aluno, respondeu $\frac{4}{6}$.

Figura 13 – Partes consideradas do todo



Fonte: acervo da pesquisa.

Em seguida, Pedro pediu que os alunos comparassem as duas folhas pintadas e indagou: “a porção da folha pintada foram iguais nas duas folhas?” A maioria da turma disse que sim. Então, o docente concluiu que como as partes pintadas foram iguais nas duas folhas tem-se que as frações $\frac{2}{3}$ e $\frac{4}{6}$ representavam a mesma parte da folha, ou seja, são frações equivalentes.

Esse trabalho de Pedro de repartir folhas em partes iguais e se considerar algumas dessas partes nos remete à ideia de partição do todo, ou seja, o todo, que no caso da folha é uma quantidade contínua, é dividido em n partes iguais em que cada parte pode ser representada por $\frac{1}{n}$. Sendo assim, percebemos que mais um dos significados das frações é mobilizado, o significado parte-todo envolvendo quantidades contínuas.

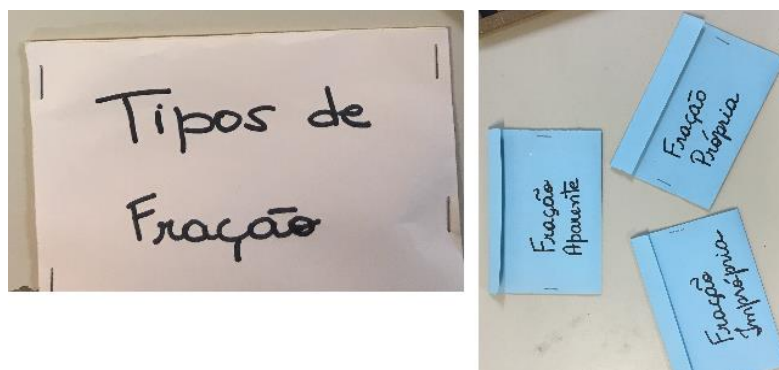
Após o trabalho com as folhas de papel A4, o docente mostrou aos alunos mais um recurso que poderá ser utilizado por eles ao se trabalhar com questões das frações relativas às partes do todo – o tabuleiro de pizza (Figura 14).

Figura 14 – Tabuleiro de pizza

Fonte: acervo da pesquisa.

Salientamos que o tabuleiro de pizza só foi utilizado pelo docente para mostrar aos alunos mais um recurso que eles poderão utilizar ao trabalhar com o conteúdo de frações na Educação Básica.

Na sequência, Pedro fez uma explanação oral sobre os tipos de frações, explicando o que é fração própria, imprópria e aparente e citando dois exemplos de cada. Para finalizar a aula, o docente realizou com os alunos o jogo dos tipos de frações (Figura 15), jogo composto por três envelopes contendo várias frações representadas numericamente e três envelopes nomeados por fração aparente, fração própria e fração imprópria.

Figura 15 – Jogo dos tipos de frações

Fonte: acervo da pesquisa.

Para a realização do jogo, Pedro dividiu a turma em seis equipes. Como havia 19 alunos na sala, cinco equipes foram compostas por três alunos em cada e uma

equipe foi formada por quatro alunos. Formadas as equipes, o docente separou as equipes em três grupos, ou seja, cada grupo ficou composto por duas equipes. Feito isso, Pedro explicou aos alunos as regras do jogo: uma equipe de cada grupo irá receber um envelope contendo várias frações representadas numericamente e três envelopes vazios nomeados por fração aparente, fração própria e fração imprópria; tal equipe deverá separar as frações de acordo com a classificação, colocando-as nos envelopes correspondentes ao tipo de fração.

Ao término dessa classificação, a equipe que classificou deverá entregar os envelopes para a outra equipe do seu grupo, a qual deverá conferir se a classificação está correta; se estiver errada, a equipe que está conferindo deverá entregar as frações para serem reclassificadas pela equipe inicial. Ganha o jogo o grupo que terminar primeiro.

Feita essas considerações, Pedro realizou com seus alunos uma partida do jogo. Os alunos foram bastante participativos, debatiam sempre entre eles sobre qual seria a classificação correta. Dois dos três grupos tiveram frações que foram classificadas incorretamente, necessitando, assim, serem reclassificadas. Contudo, um grupo conseguiu classificar corretamente todas as frações, sem necessitar de uma reclassificação.

Após o jogo, o docente segue com aula informando o dia marcado para a avaliação de reposição e discutindo acordos sobre a última avaliação do período.

Com isso, terminamos a análise do planejamento e da observação da aula sobre frações do professor Pedro e seguimos com a análise do planejamento da aula de Maria, docente da Universidade B. Reafirmamos o fato que as aulas da professora Maria não foram possíveis de serem observadas pelos motivos já mencionados no momento em que discutimos o método de nossa pesquisa.

6.2.2.3 Maria

No planejamento de suas aulas, Maria utiliza como direcionamento a organização da aula que ela fez para a seleção do concurso para professor da Universidade B, que foi sobre o conteúdo de frações. Nessa organização, ela consultou os PCN para saber os apontamentos desse documento sobre esse conteúdo. Além disso, a docente se baseia em textos e artigos para ver o que está

sendo discutido e selecionar o que ela considera importante de ser trabalhado na disciplina. Nas palavras de Maria,

[...] eu tomo como base o quê que eu fiz para organizar essa aula né, que por sinal foi até a aula da seleção [risos] do concurso. Eu vi o quê os documentos traziam, [...] traziam a respeito de fração e aí eu vi quais eram os nortes. [...] e, também [...] eu trago muitos textos, artigos pesquisas que foram sendo trabalhados ao longo dos anos e que ao meu ver tem uma importância significativa dentro desse conteúdo especificamente, sabe!? E aí eu também me baseio nos textos pra ver o quê eu devo trabalhar, entendeu!?

Perguntamos a Maria quais seriam os textos e artigos em que ela se baseia para organizar sua aula sobre fração, ela nos respondeu:

[...] o texto de Érika e Gilda que fizeram um levantamento a respeito das categorias apresentadas, né, em livros didáticos [...] Então, esse texto me baseia bastante no que... eu trabalho com o pessoal.

Dessa forma, a docente relata que costuma utilizar o texto de Cavalcanti e Guimarães (2008) para, também, se basear na organização do seu ensino sobre frações. Destacamos que esse artigo é o mesmo utilizado por Ana em sua aula, como veremos mais adiante.

Quando indagada sobre seus objetivos com relação ao ensino de frações, Maria argumentou que no seu planejamento a aula é sobre números racionais e, os objetivos são três: relacionar as diferentes representações desse número, a representação fracionária, a representação decimal e a representação em porcentagem; reconhecer os diferentes significados das frações; e relacionar os números racionais com outros conteúdos da Matemática e de outras disciplinas. Nas palavras de Maria,

[...] Primeiro é... que os alunos consigam relaciona [...] que o número racional tem diferentes representações, né, então pode ter a porcentagem, pode ter a fração e pode ter o número decimal. [...] reconhecer os diferentes significados em que a fração aparece, aí eu pego exatamente o texto de Gilda e Érika, certo, pra me nortear enquanto a isso. [...] e, também, perceber a relação que o número racional pode ter com outros contextos, seja no contexto matemático ou de outra área, certo!? Então, por exemplo,[...] uma relação entre o conteúdo de número racional e grandezas e medidas que eu acho que são dois conteúdos matemáticos que se relacionam, tá!? Aí, por isso que eu digo relacionar com outros contextos, seja um contexto

matemático ou um contexto de uma forma interdisciplinar. Então, vamos falar de Ciências [...] a gente consegue [...] muito fração quando eu falo de quantitativos, percentuais de alguma coisa.

O artigo novamente mencionado por Maria – Cavalcanti e Guimarães (2008) – já foi por nós citado na introdução deste trabalho. Dessa forma, a docente tem como objetivo o trabalho sobre os significados das frações e, de acordo com Nunes et al. (2003), para que se desenvolva o conceito de fração é necessário o trabalho com esses significados. Além disso, sabemos que, com isso, Maria engloba o Conhecimento do Conteúdo e Ensino, como proposto por Pinheiro (2014).

Como a docente diz que um dos seus objetivos é trabalhar a relação do número racional com outros conteúdos matemáticos, pedimos para a mesma dar um exemplo desse trabalho especificamente com a fração.

Pronto!? E aí se eu digo, por exemplo, é..., aí eu vou citar grandezas e medidas, [...] por exemplo, se eu digo que eu tinha trezentos metros pra andar e eu andei um terço desse caminho, então, quanto é que eu andei? Quanto é que falta eu andar?

Também solicitamos um exemplo da fração relacionado com outras áreas do conhecimento.

Tá. É... eu acho que, por exemplo, se a gente fala de (pausa) percentual, e aí eu posso transformar percentual em forma de fração, né!? Se eu digo que metade da população fez alguma coisa, se eu tô falando de densidade demográfica, se eu tô falando que, por exemplo, um terço da água foi poluída, a gente tá relacionado com outra disciplina, sabe!?

Nesse sentido, Maria enfatiza o trabalho com as frações não só por estar relacionado com outros conteúdos dentro da Matemática, mas por estar relacionado, também, com conteúdos de outras áreas do conhecimento. Sendo assim, fica evidenciada a importância do ensino de frações por perfazer, também, outros campos do saber.

Ao responder se o seu aluno consegue atingir os objetivos propostos ao ensinar o conteúdo de frações, Maria argumentou que reconhecer os diferentes significados das frações é o único que não consegue atingir com toda a turma. De

acordo com ela, isso acontece, pois são vários significados trabalhados em um única aula. Maria disse:

É... com relação a esses objetivos, eu acho que o mais trabalhoso, na verdade, é com relação aos significados, por que por ter diferentes significados, todos sendo vistos em uma aula exclusiva, acaba que tem alguns significados que eu percebo não conseguir atingir a todos, sabe!? [...] e aí olhando algumas carinhas a gente meio que nota que tá com dúvida e a gente repete, reforça, mas eu acho que com relação aos diferentes significados, esse é o objetivo que os alunos mais apresentam dificuldades, certo!? Os outros eles conseguem atingir. E aí pra avaliar isso eu de fato não realizo uma avaliação sistemática envolvendo número racional, tem determinadas atividades sobre número racional que eu passo pra eles fazer, né, eu acho que é muito isso o feedback que eles me dar com a realização dessas atividades e o meu olhar enquanto professora que a gente começa a perceber se aquilo foi entendido ou não.

Dessa forma, os indicadores utilizados por ela para avaliar se os discentes conseguem atingir os objetivos propostos seriam as atividades desenvolvidas durante a aula, discutiremos sobre isso mais adiante, bem como o olhar da docente como professora durante a aula.

Para o trabalho com as frações, a docente costuma destinar um encontro de, aproximadamente, três horas:

Uma aula, em média três horas, pois não pega uma tarde inteira, é uma aula que pega de três até às seis. [...] eu acredito que eu consigo atingir os três objetivos nessa aula, não tudo de fração, mas esses objetivos sim, certo!?

Observando essa fala da professora Maria, percebemos que ela considera que para atingir os objetivos de sua aula – que são: reconhecer as diferentes representações do número racional; compreender as diferentes situações envolvendo os significados da fração; e a relação do número racional com outros conteúdos matemáticos e outras áreas do conhecimento – um encontro de três horas seria suficiente. No entanto, com base na complexidade do conceito de fração e em aspectos do seu ensino, entendemos que esse tempo seria insuficiente para abordar tudo sobre frações. Dessa forma, percebemos que a falta de tempo se constitui em um entrave para que o conteúdo de frações seja mais bem explorado, levando em consideração seus diversos aspectos.

Segundo Maria, os assuntos relativos às frações que ela costuma trabalhar são: diferentes significados das frações; leitura de frações; equivalência de frações; comparação de frações; representação de frações na reta numérica; frações de quantidades contínuas e discretas; e as operações de adição e subtração de frações. Nas palavras de Maria:

Eu acho que tudo isso, por que, por exemplo, quando eu falo dos significados, aí a gente vai trabalhando a leitura de forma oral quando está apresentando os exemplos, né!? Aí também tem exemplos de quantidades contínuas e discretas, aí vem a fração enquanto número aí na reta numérica né, então os diferentes significados são trabalhados, que são sete ou oito que Érika e Gilda propõem. Aí quando eu passo para outra parte da aula que a gente vai falar dos obstáculos, aí eu falo de equivalência, falo de comparação. Em um determinado momento da aula a gente fala, também, de adição e subtração de frações com denominadores iguais e denominadores diferentes. O que eu falaria assim, isso falta na minha aula, por exemplo, trabalhar com multiplicação e divisão de fração, sabe!? [...]mas, dentro do tempo que a gente tem, acaba faltando alguma coisa.

Sendo assim, em seu relato Maria destaca que ao trabalhar com os diferentes significados da fração, menciona exemplo de cada um e, nesse sentido, ela aborda a leitura das frações, a representação da fração na reta numérica e as frações de quantidades contínuas e discretas. Em seguida, ela menciona trabalhar alguns obstáculos relacionados com o número racional e nesse momento do seu relato, ela aborda a equivalência e comparação de frações.

Dessa forma, Maria menciona trabalhar os significados das frações em suas aulas e, de acordo com Nunes et al. (2003), para que se desenvolva o conceito de fração é necessário tal trabalho. Além disso, sabemos que a compreensão de abordar os diferentes significados engloba o Conhecimento do Conteúdo e Ensino assim como proposto por Pinheiro (2014). Outro conhecimento mobilizado é o Conhecimento Comum do Conteúdo o qual se refere, de acordo com Pinheiro (2014), à representação de fração de grandezas contínuas e discretas e às operações com frações.

Os recursos que Maria relata utilizar para o ensino de frações são: slides; jogo dominó das frações; a malha quadriculada; e o texto de Cavalcanti e Guimarães (2008). Nas palavras da docente: “Os slides né, aí tem esse joguinho que eu trouxe

pra tu dá uma olhada, aí tem o material manipulável [...] e o texto que é disponibilizado”.

O texto ao qual Maria está se referindo é o artigo de Cavalcanti e Guimarães (2008), que trata sobre os significados das frações abordados em livros didáticos. Segundo ela, embora não seja possível realizar o debate de tal artigo com os alunos durante a aula, mas nos momentos de explanação do conteúdo se remete a ele para embasar sua fala.

O texto eles fazem uma leitura. Não é um texto que eu discuta, é um texto que eu remeto, sabe!? Então, de acordo com fulano [...] é um texto que eu vou remetendo. Não é vamos sentar aqui e debater sobre ele não.

A aula de Maria, conforme ela relata, é conduzida a partir dos apontamentos que estão nos slides. Então, a seguir iremos discutir o desenvolvimento de sua aula seguindo o sequenciamento que está posto nos slides e que ela nos disponibilizou.

Inicialmente, conforme o sequenciamento dos seus slides, Maria faz a leitura do livro “O pirulito do pato” de Nilson José Machado. Esse livro está posto nos slides e, dessa forma, os alunos podem acompanhar a leitura. Ela informou que a leitura desse livro remete à ideia fracionária do número racional.

“O pirulito do Pato” é um livro bem ilustrativo composto por 24 páginas e conta a história de uma pata que quer dividir um pirulito com seus dois filhos: Pato Lino e Pato Dino. Contudo, antes do pirulito ser repartido igualmente, chega mais um pato, o pato Xato. Sendo assim, a pata divide o pirulito em três partes iguais, ficando cada um com um terço do pirulito.

Quando o pirulito já estava repartido, chegou o Pato Zinho o qual também queria um pedaço do pirulito. O Pato Lino não fez questão e dividiu sua parte do pirulito ao meio, dando um pedaço para o Pato Zinho. Dessa forma, todos ganharam seu pedacinho do pirulito. Em seguida, o livro traz alguns questionamentos no sentido de levar o leitor a raciocinar se todos ganharam a mesma quantidade de pirulito, quem ganhou a maior parte e com quanto ficou o Pato Zinho. No final do livro esta quantidade, um sexto, é informada.

Durante a leitura do texto em suas aulas, segundo Maria, ela realiza uma sondagem das noções dos alunos sobre as frações. Em seguida, ela faz uma breve explanação na lousa das quantidades que cada patinho recebeu.

E aí é quando eu pego as primeiras ideias com relação à fração que os alunos têm quando estamos falando dessas divisões [...] A gente faz a leitura e aí a gente faz uma explanação do quadro da quantidade que cada patinho recebeu. Aí a gente fala que se todos tivessem recebido um quarto, então tudo deveria estar dividido em partes iguais e aí faz essa relação bem rapidinha. [...] diz que os três patos ficou com um terço cada um, porque o pirulito foi dividido entre eles primeiro, né!? Depois que um terço do pirulito foi dividido entre dois patos, e aí a gente desenha na lousa, bem rapidinho, o pirulito dividido em três partes, em seguida, cada parte dividida em dois, indicando que o pato Zinho ficou com um sexto.

Nesse ponto, indagamos a Maria se em suas aulas todos compreendem a quantidade que o Pato Zinho recebeu. Ela nos disse que percebe que para muitos o fato do Pato Zinho receber $\frac{1}{6}$ não fica muito clara, mas isso já é compreendido por alguns dos alunos.

Com a leitura do livro, a docente inicia o trabalho com os diferentes significados das frações, assim como proposto por Nunes et al. (2003), no caso, o significado quociente relacionado com grandezas contínuas, já que o livro se refere à divisão de um pirulito, uma quantidade contínua, entre patos.

Após a leitura do livro, conforme disposto nos slides, Maria segue com a introdução do assunto em que traz citações do Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil – RCNEI (1998) e de um documento orientador da educação do estado em que a Universidade B está localizada para falar, de forma breve, sobre o surgimento dos Números Racionais. Posteriormente, enfatiza que o ensino do Número Racional pode estar relacionado a outros eixos, como o de Grandezas e Medidas. Em seguida, apresenta algumas ideias trazidas pelo documento orientador da educação do estadual.

Na minha introdução, eu trago algumas referências de alguns documentos e até uma questão histórica, né, que como é que surgiu os números racionais? [...] essa ideia de que a importância de você trabalhar esse número, exatamente porque foi visto que dentro dos números naturais, né, como se fosse brechas onde pequenas partezinhas não se encaixavam. E aí foi quando surgiu, né, o que são os números racionais hoje em dia, né!? Também, falamos dos povos antigos, de quando eles iam fazer suas medições de terrenos, de demarcar suas áreas, eles perceberam que sempre precisavam de um pedaço e mais um pouco [...]. Aí, também faço a relação de outros eixos da Matemática, como por exemplo, grandezas e medidas [...] Aí eu trago algumas ideias que os parâmetros trazem,

né, que ideias são estas, que desde cedo as crianças estão em contato com as ideias de fração [...]. E aí eu falo das frações fundamentais, um meio, um terço, um quarto, que os parâmetros entende que o ensino de frações pode ser iniciado a partir dessas frações, que são as mais básicas, pra que depois, a partir dessas frações se inicie o trabalho com equivalências, comparação e operação com fração. [...] Aí eu falo dessas ideias pra os alunos saber algumas questões que os documentos trazem de números racionais.

Em seguida, no sequenciamento dos slides Maria relembra um pouco da teoria de Vergnaud, falando dos significados da fração, assim como Cavalcanti e Guimarães (2008) elencam. Nas palavras da docente:

[...] eu trago um pouco da teoria de Vergnaud, que, provavelmente eles vão ter visto em Fundamentos da Matemática um [...] e aí eu relembro a teoria de Vergnaud, falando dos significados, dos invariantes e das representações. E aí eu trago que dentre esses significados teve um estudo que foi um levantamento nos livros didáticos que conseguiu perceber esses sete significados das frações, né, que é o significado parte todo, quociente, probabilidade, operador multiplicativo, número, medida e razão. Aí depois eu vou explicando cada significado, qual é o significado, mais ou menos uma definição do que ele é e uns exemplos, tanto um exemplo que Gilda e Érika trazem no estudo delas como um outro exemplo, que eu não lembro de onde é [risos] certo!?

Maria segue sua aula, conforme exposto nos slides, falando aos alunos de cada um desses significados da seguinte maneira: apresenta a definição do significado e dois exemplos para cada, um trazido por Cavalcanti e Guimarães (2008) no artigo e outro que a mesma não se recorda de onde foi retirado. Nesse momento, perguntamos à docente se os alunos conseguem compreender os exemplos e, nesse ponto, ela nos disse que os significados medida e razão são os mais complicados para os alunos, necessitando de uma explicação mais detalhada.

Tem alguns significados que tem uma dificuldade maior, o significado parte todo é o mais simples, o mais tranquilo pra eles entenderem e resolverem. O de parte todo é muito tranquilo que... deve ao fato de ser o mais abordado nas aulas, nos livros, o que eles estão em mais contado. [...] o significado quociente não é uma situação que eles já vêm em sua maioria com uma ideia, diferente do parte todo, mas não é algo difícil de ser compreendido, só não é uma situação que eles já vêm com uma base de conhecimento [...], mas não é algo difícil pra eles, certo!? Aí vem a fração enquanto probabilidade [...] que é a chance de um evento acontecer [...] eu consigo representar uma

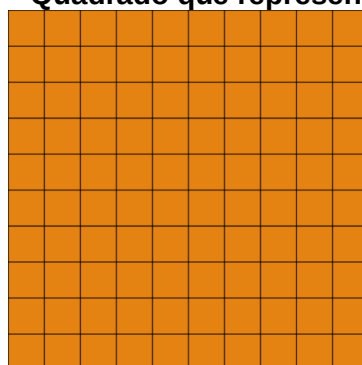
probabilidade em forma de fração [...], eles tem mais dificuldade, pois a aula sobre probabilidade ainda é depois, então eu tenho que falar um pouco de probabilidade e então eles conseguem resolver os exemplos. Aí tem o significado operador multiplicativo [...] e eles conseguem fazer a multiplicação da fração por um número natural sem muita dificuldade [...]. Aí tem a fração enquanto número [...] e aqui que tem a localização da fração enquanto número na reta numérica e, também, é algo super comum pra eles. E tem o significado medida que é o mais complicado. Razão e medida são as duas que eu apontaria que eles têm mais dificuldade e aí eu explico o passo a passo da resolução do exemplo.

Salientamos que apesar de Maria não fazer uma explanação de maneira direta em sua aula sobre frações de grandezas contínuas e discretas, conforme dados da entrevista com ela e dos slides, os exemplos abordados ao trabalhar com os significados das frações abordam os dois tipos de grandezas, pois envolvem, no caso das grandezas contínuas, bolos, barras de chocolate, litros de suco, litros de tinta, sanduíches e, no caso das grandezas discretas, lançamentos de dado, bolinhas, coleção de frutas. Sendo assim, é mobilizado o Conhecimento Comum do Conteúdo que, de acordo com Pinheiro (2014), envolve a representação de fração de grandezas contínuas e discretas.

Após discutir os significados da fração, segundo Maria ela inicia o trabalho com a malha quadriculada (anexo E) da seguinte forma: entrega aos alunos uma folha contendo quatro quadrados quadriculados. Em seguida, pede para os discentes recortarem um quadrado, deixando-o inteiro, conforme Figura 16, e diz que o mesmo representa o inteiro.

Salienta que ao mesmo tempo em que os alunos estão fazendo o trabalho com a malha quadriculada, ela vai mostrando nos slides como eles devem proceder com as divisões, conforme as figuras apresentadas a seguir.

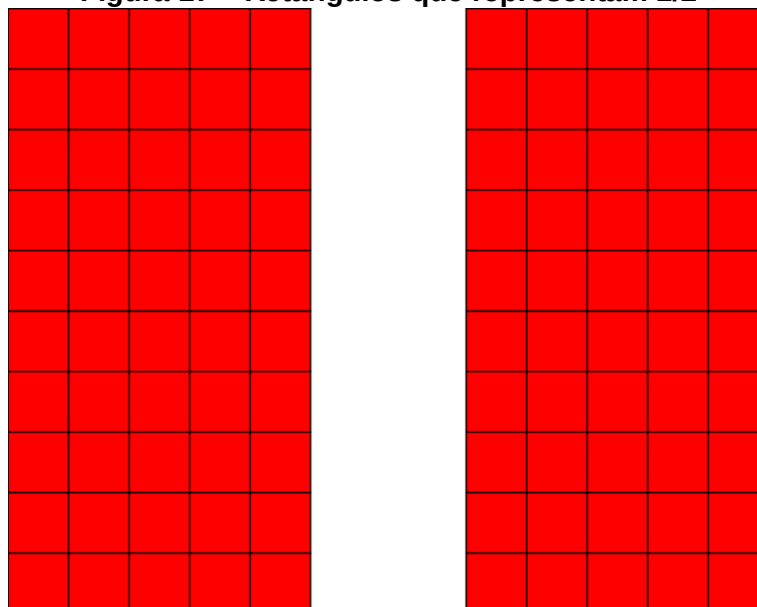
Figura 16 – Quadrado que representa o inteiro



Fonte: Slides da professora Maria

Posteriormente, Maria pede para que os alunos recortem outro quadrado e o dividam ao meio, conforme indicado na Figura 17.

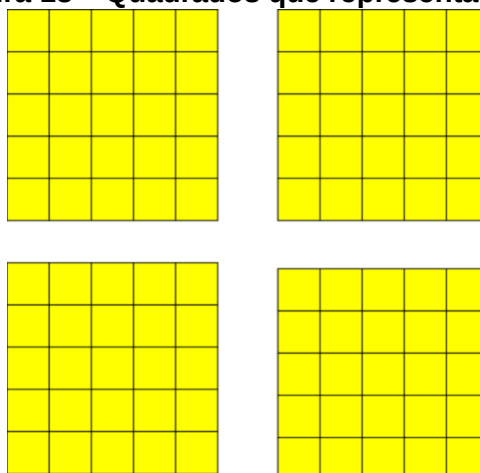
Figura 17 – Retângulos que representam $\frac{1}{2}$



Fonte: Slides da professora Maria

Após essa divisão, a docente diz que as partes obtidas representam metade do inteiro, ou seja, $\frac{1}{2}$. Em seguida, segundo o seu relato, ela pede para os alunos recortarem o outro quadrado, dividindo-o ao meio, como na Figura 17, e, posteriormente, dividirem cada metade obtida ao meio novamente, conforme indicado na Figura 18.

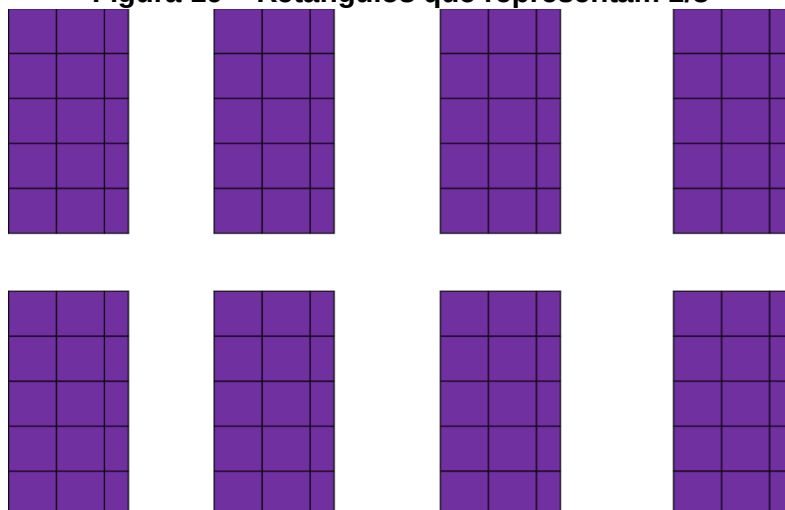
Figura 18 – Quadrados que representam $\frac{1}{4}$



Fonte: Slides da professora Maria

Nesse momento, Maria menciona que cada quadradinho desse representa $\frac{1}{4}$ do inteiro, pois este foi dividido em quatro partes iguais. A docente segue com esse processo de dividir o inteiro até chegar à representação $\frac{1}{8}$, conforme a Figura 19.

Figura 19 – Retângulos que representam $\frac{1}{8}$



Fonte: Slides da professora Maria

Segue a fala da docente sobre a realização da atividade com a malha quadriculada.

[...] e aí eu dou a folha e peço pra eles recortarem esse quadrado inteiro e, a partir dele, a gente vai fazendo as atividades [...] que aí eu digo: isso aqui, ele tá representando o inteiro porque ele tá inteirinho [...] vamos pegar esse material e dividir eles; dobre ao meio e você vai dividir na metade, dobram e recortam na metade [...] então eu digo a eles que o pedaço representa a metade do inteiro, um meio [...] agora vocês vão pegar de novo e dividir exatamente essas metades ao meio e aí eles vão ter que dobrar e dividir ao meio novamente [...] o inteiro inicial foi dividido em quatro partes, então representa um quarto e paro quando chegar em um oitavo [...]

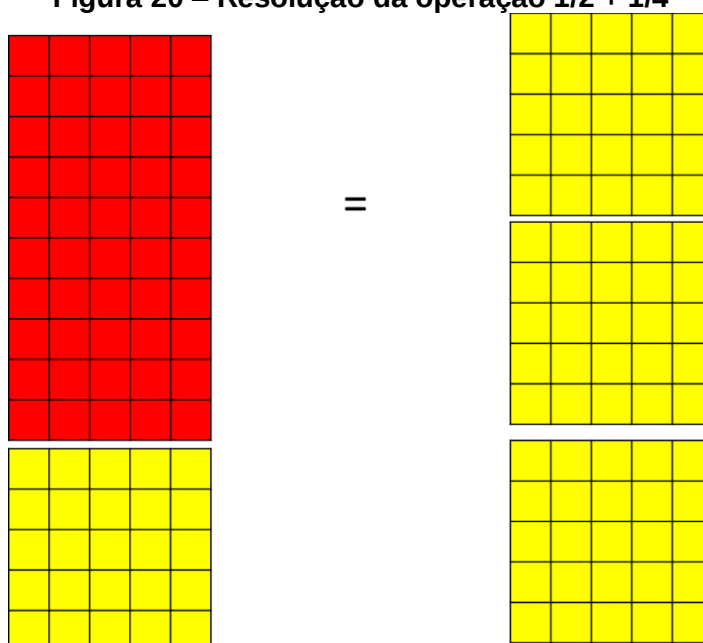
Após realizar essa divisão dos quadrados, Maria relata que inicia algumas atividades envolvendo adição e subtração de frações com denominadores iguais e diferentes, utilizando na resolução o material da malha quadriculada.

[...] e aí a gente vai resolver algumas situações utilizando esse material; e aí eu coloco algumas situações de adição e subtração de

frações com denominador diferente e denominador igual [...] pra que eles resolvam.

As operações propostas, segundo a docente são as seguintes: $1/2 + 1/4$; $1/4 + 1/8$; $1/2 - 1/8$; e $1/8 + 1/8 + 1/8$. Tais operações são realizadas com o auxílio dos quadrados da malha quadriculada, já divididos. Em seu relato Maria, destaca que inicialmente, permite que os alunos resolvam as operações para em seguida, intervir e explicar como são resolvidas as operações presentes nos slides, conforme mostram as figuras a seguir, com as resoluções.

Figura 20 – Resolução da operação $1/2 + 1/4$



Fonte: Slides da professora Maria

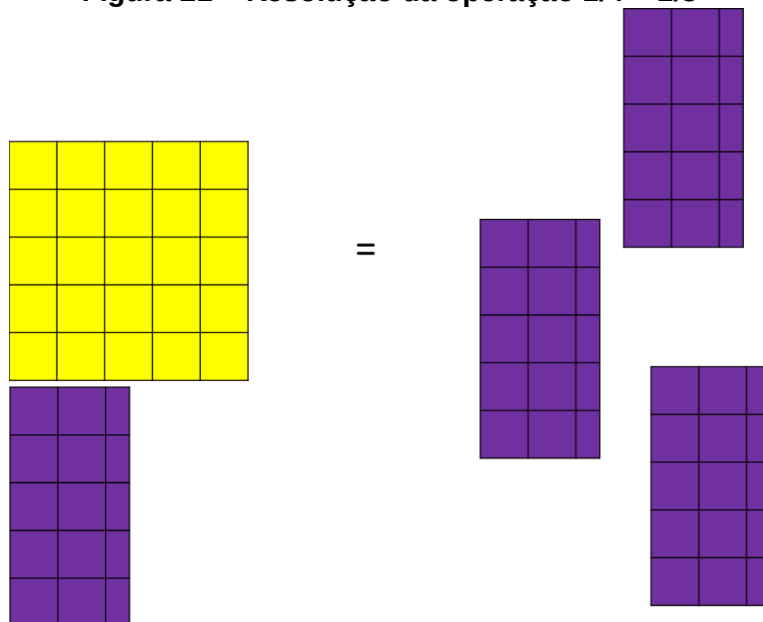
Na resolução da operação $1/2 + 1/4$, segundo Maria, os alunos devem pegar os retângulos que representam $1/2$ e os quadrados que representam $1/4$ e, a partir daí, perceber dentro do retângulo que representa $1/4$ cabem dois quadrados que representam $1/2$. Dessa forma, $1/2 + 1/4$ vai ser igual a $3/4$, pois terão, no total, três quadrados que representam $1/4$. Nas palavras de Maria:

E aí, por exemplo, eu tenho um meio e um quarto, então, a partir do material deles, eles vão ter que juntar um meio e um quarto do material e ver que ali tem três quartos; e aí no início um ou outro que consegue fazer. Mas, no início eu não interfiro, deixo que eles façam e depois que vou explicar pra eles que naquele um meio cabem dois um quartos, então eu vou ter dois quartos mais um quarto que é três

quartos e aí nas outras situações acabam ficando de uma forma mais simplória pra eles [...]

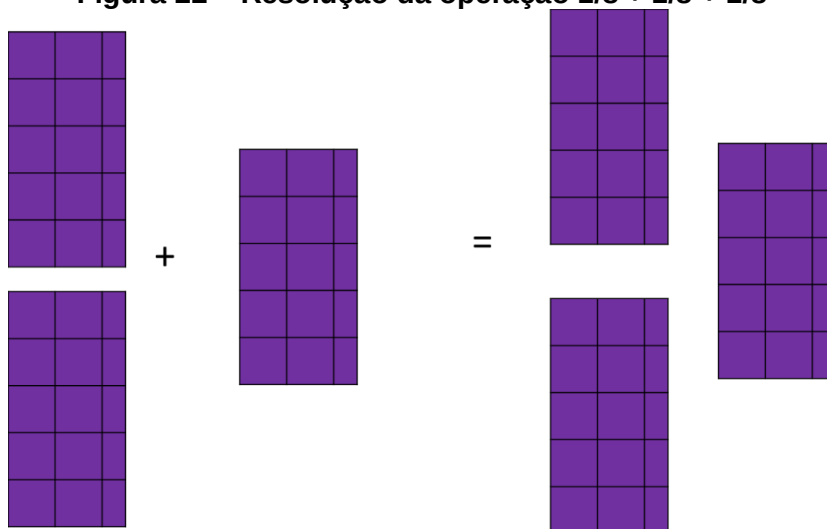
De forma semelhante, os alunos resolvem as operações $\frac{1}{4} + \frac{1}{8}$ e $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8}$. Nas figuras 21 e 22 a seguir, segue a resolução dessas operações que estão postas nos slides de Maria.

Figura 21 – Resolução da operação $\frac{1}{4} + \frac{1}{8}$



Fonte: Slides da professora Maria

Figura 22 – Resolução da operação $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8}$



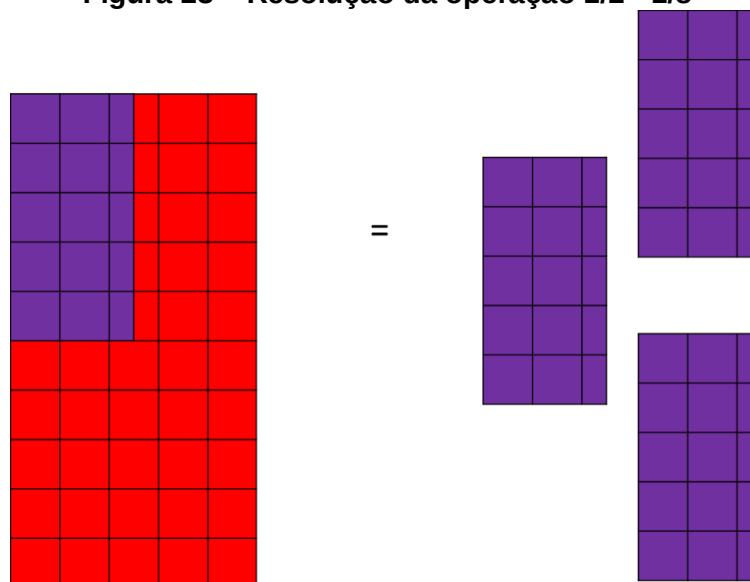
Fonte: Slides da professora Maria

Para a resolução da operação $\frac{1}{2} - \frac{1}{8}$, os alunos devem pegar os retângulos que representam $\frac{1}{2}$ e os retângulos que representam $\frac{1}{8}$ e, a partir daí, perceber que dentro do retângulo que representa $\frac{1}{2}$ cabem quatro que representam $\frac{1}{8}$. Ao retirar um retângulo que representa $\frac{1}{8}$, sobrarão três, os quais representam $\frac{1}{8}$. Dessa forma, $\frac{1}{2} - \frac{1}{8}$ vai ser igual a $\frac{3}{8}$. Nas palavras de Maria:

[...] e aí tem a subtração um meio menos um oitavo e eles têm que ver dentro da ideia que já tinha falado de pegue o menor e ver como ele vai se encaixando aí dentro né, então ele pegaria o menor e veria quantos um oitavos eu tenho dentro de um meio, eu tenho um, dois, três e quatro e, então, eu tenho quatro oitavos aqui; se eu tiro um, então acaba sobrando três oitavos [...]

A Figura 23 abaixo mostra a resolução da operação $\frac{1}{2} - \frac{1}{8}$

Figura 23 – Resolução da operação $\frac{1}{2} - \frac{1}{8}$



Fonte: Slides da professora Maria

O trabalho que Maria faz com a malha quadriculada envolve a operação de adição e subtração com frações. Nesse sentido, fica evidenciado, mais uma vez, a mobilização do Conhecimento Comum do Conteúdo o qual envolve, de acordo com Pinheiro (2014), as operações com frações. No entanto, Maria não realiza o trabalho com as operações de multiplicação e divisão, mas o documento orientador da educação estadual que ela utiliza preconiza que a multiplicação, particularmente, seja introduzida a partir do 5º ano.

Posteriormente, Maria faz menção aos alunos de alguns obstáculos que os alunos da Educação básica enfrentam com relação aos Números Racionais.

Aí tem os obstáculos que eu apresento pra eles [...] e aí eu apresento que um dos obstáculos que as crianças têm é as diferentes formas que eu tenho de representar alguma coisa, do número [...] se eu tenho um terço, então eu posso representar também por dois sextos e aqui tem a equivalência [...] e aí outro obstáculo é a comparação, porque a gente comumente sabe que um número que é maior e o que é menor, três é maior do que dois, quatro é maior do que três, sucessivamente. À medida que os números vão crescendo é... eles vão ficando maior que os anteriores a ele e por aí vai. Quando vem a comparação de fração isso choca que aí, por exemplo, ele tem um terço e um meio, se eu sei que três é maior do que dois como é que três vai ser menor, né. Então, essa é uma dificuldade a ser trabalhada. [...] Aí outro obstáculo é que, normalmente, a gente entende que quando multiplica um número natural vezes outro número natural sempre vai dar um número maior, se não for nem um nem zero, for diferente de um e zero, sempre vai dar um número maior e algumas vezes isso não ocorre quando a gente multiplica um número natural pelo número fracionário, que no caso dez multiplicado por um meio daria cinco, então não dá maior do que o dez que a gente esperaria que desse.

Nesse momento, percebe-se que a docente fala de alguns obstáculos mencionados pelos próprios documentos da educação, como nos PCN (BRASIL, 1997b). Tais obstáculos são referentes aos seguintes aspectos relativos às frações: equivalência de frações; comparação de frações; e multiplicação de uma fração por um número natural. Salientamos que Maria não trabalha tais conteúdos em suas aulas, mas faz menção a eles quando fala dos obstáculos. Contudo, frisamos a importância do trabalho, em particular, da equivalência de frações, pois é assunto de extrema relevância para que os alunos compreendam as operações envolvendo esses números.

Segundo Maria, ela costuma finalizar sua aula, entregando aos alunos um teste diagnóstico sobre os números racionais (Anexo E) e o jogo dominó das frações (Anexo F). No entanto, nenhum dos dois é trabalhado durante a aula devido à falta de tempo, conforme ela relata.

Maria: Eu entrego e peço que eles façam em dupla, sabe!?

Pesquisadora: Mas, eles resolvem na aula o teste diagnóstico?

Maria: Na aula é muito complicado por conta do tempo. Eu entrego pra eles resolverem depois.

Pesquisadora: Você solicita dos alunos o teste resolvido?

Maria: Não, não peço a eles.

Pesquisadora: E o jogo é realizado na aula?

Maria: No final da aula, eles já assim agoniados, olhando pro relógio. Então, só entrego e falo que é uma possibilidade pra eles realizarem com seus alunos.

Nesse sentido, percebe-se a ênfase na falta de tempo em se trabalhar alguns recursos que poderiam enriquecer a aula da docente, como a realização do teste diagnóstico, o qual poderia sanar algumas dúvidas que seus alunos viessem a apresentar, bem como a realização do jogo em que os alunos poderiam exercitar o assunto trabalhado de forma mais lúdica.

Em relação ao tipo de metodologia utilizada em suas aulas para ensinar frações, Maria menciona que sua aula é do tipo expositiva-dialogada:

É... uma aula mais exposição dialogada, sabe!? Os alunos sempre têm espaço para dialogar, né!?

Com isso, terminamos a análise do planejamento da aula sobre frações da professora Maria e seguimos com a análise do planejamento e da observação da aula de Ana, docente da Universidade B.

6.2.3.4 Ana

Antes de iniciar a análise da entrevista com Ana, salientamos que, mesmo solicitando que a docente levasse o Plano de Aula para a entrevista, a docente não estava no momento da entrevista com ele.

No planejamento de suas aulas, Ana utiliza como direcionamento a ementa da própria disciplina, que apresenta os conteúdos que devem ser ministrados. De acordo com Ana,

[...] as ementas já são postas antes da minha chegada. Então, os conteúdos que eu preciso trabalhar na disciplina de Matemática um, na disciplina de Matemática dois, né, sempre já estão lá na ementa. Então eu preciso dar conta daqueles conteúdos que estão na ementa, não foi algo que eu decidi.

Com relação aos documentos da educação, Ana disse que durante o desenvolvimento de sua aula trabalha a relação do conteúdo com algum dos documentos da educação, normalmente, são os PCN. Nesse momento, a docente

destacou alguns pontos que tais documentos abordam sobre o conteúdo ora ministrado para ser discutido com seus alunos: “É... em toda aula trabalho alguma relação com algum documento oficial. Normalmente, é PCN [...]”.

Quando indagada sobre seus objetivos com relação ao ensino de frações, Ana argumentou que a aula é sobre números racionais e, nessa aula, o objetivo é trabalhar com as diferentes representações desse número, a representação fracionária, a representação decimal e a representação em porcentagem. Nas palavras de Ana,

Pro ensino de fração a gente trabalha, na verdade, a aula sobre números racionais de um modo geral né. E aí dentro dos números racionais a gente trabalha a forma de representação fracionária. E aí o objetivo na aula de números racionais é o trabalho com a forma de representações fracionárias, a forma de representação decimal e a forma de representação em porcentagem. Sendo que o maior foco da aula é com a parte de fração, porque os alunos têm mais dúvidas com a relação a esse tipo de forma de representação. E aí o foco principal da aula acaba sendo representação fracionária.

Na fala de Ana, percebemos que a mesma enfatiza que, dentre as representações do número racional, o maior foco de sua aula é sobre a representação fracionária, pois os alunos têm mais dúvidas sobre essa forma de representar o número racional. Essa fala de Ana ratifica o que as pesquisas vêm discutindo sobre as dificuldades que os estudantes apresentam com relação às frações.

Ao responder se o seu aluno consegue atingir os objetivos propostos ao ensinar o conteúdo de frações, Ana disse que durante o desenvolvimento de sua aula os alunos têm liberdade para dialogar e, com isso, ela consegue um indicador imediato se a mesma está conseguindo atingir os objetivos propostos. Além disso, a docente argumentou que no final do período realiza uma avaliação em que um dos temas abordado é o número racional e essa é outra forma de avaliar os conhecimentos dos alunos. De acordo com Ana,

É, durante as aulas, durante a aula, especificamente, é uma aula que eles têm bastante liberdade pra perguntar né [...]. Esses são indicadores assim imediatos né, mas a avaliação no final do período é uma avaliação que um dos temas da avaliação um dos conceitos né é os números racionais e essa também é uma forma de avaliar os conhecimentos deles né, de perceber como é que eles estão

pensando e desenvolvendo a ideia de fração. Em geral, eu consigo atingir meus objetivos com grande parte da turma. Obviamente que tem algumas pessoas que a gente só consegue ou analisar durante a avaliação escrita ou é, e aí a gente percebe que ficou faltando alguma coisa né, mas em geral, esses objetivos são alcançados [...].

Dessa forma, os indicadores utilizados por ela para indicar se os discentes conseguem atingir os objetivos propostos seriam as perguntas feitas pelos alunos durante a aula, bem como a avaliação realizada no final do período. Além disso, com essa avaliação realizada com os alunos, Ana consegue perceber se algum objetivo deixou de ser alcançado, mas, em geral, a mesma consegue atingir os objetivos propostos. Salientamos que solicitamos a docente tal avaliação, mas esta não nos foi enviada.

No período em que realizamos a entrevista, Ana tinha um encontro das 19h40min às 22h10min com os alunos. Para o trabalho com as frações, ela destina um encontro e metade de outro, ou seja, 03h45min, aproximadamente, de aula para o trabalho com esse conteúdo.

Uma aula inteira, uma noite inteira, e outro dia que é só um pedacinho, metade da aula [...] Elas são suficientes nesse sentido dos objetivos é... dos objetivos imediatos, mas não são suficientes para eles irem para a sala de aula. Quando eles forem para aula eles podem se remeter a tudo que eles viram aqui, mas eles vão ter que procurar outras fontes. [...] em geral, os objetivos imediatos que a gente coloca aqui como entender o significado da fração, entender que existem diferentes tipos de situações relacionadas à fração né, entender que existem diversos tipos de representação do número racional, isso eles compreendem e eles saem daqui com esses objetivos alcançados. Agora a prática de sala de aula, pra dar em sala de aula, não tem como a gente ter em uma aula e meia.

Observando essa fala da professora Ana, percebemos que ela considera que para atingir os objetivos de sua aula, que são: reconhecer as diferentes representações do número racional e compreender as diferentes situações envolvendo os significados da fração, essas suas aulas são suficientes. No entanto, não é possível estudar tudo sobre frações nesse tempo, sendo assim, no momento da prática da sala de aula, seus alunos, futuros professores da Educação Básica, terão que se aprofundar nesse conteúdo, buscando outras fontes.

Destacamos que a questão do tempo levantado por Ana é de extrema relevância, pois sabemos que o conceito de frações é complexo e demanda tempo para ser compreendido como já mencionado.

Os assuntos relativos às frações trabalhados por Ana são: diferentes significados das frações; equivalência de frações; e comparação de frações. Nas palavras de Ana:

[...] eu trabalho com os diferentes significados da fração, principalmente, e aí eu trago é... a explicação né e alguns problemas de livro didático relacionados a esses tipos de situações de fração e aí é..., nesse tipo de situação eu trabalho, principalmente, isso e, logo depois, eu trabalho muito alguns entraves que são é... mencionados nos próprios documentos oficiais né em relação a quando o denominador aumenta né e a fração diminui, as crianças tem dificuldade com relação a isso, porque o denominador vai aumentando e a fração é uma fração menor. Então, eu trabalho comparação de fração nesse sentido [...] E aí trabalho, também, equivalência de fração, tudo isso dentro da ideia do trabalho com é... esse aprendizado né.

Sendo assim, Ana traz uma explanação oral bem como exemplos de livros didáticos dos significados das frações. Em seguida, ela trabalha alguns entraves relacionados à comparação de frações mencionados nos próprios documentos da educação. Nesse momento, perguntamos à docente quais seriam os diferentes significados das frações por ela trabalhados.

Eu trago os sete significados que tem num artigo de Gilda e Érika, mas existem outros autores, Terezinha Nunes mesmo só considera cinco significados e aí eu acabo trazendo os sete porque quanto mais melhor né e aí é... tá lá no artigo, tem exemplos de todos eles [...]

O artigo mencionado por Ana – Cavalcanti e Guimarães (2008) – já foi por nós citado na introdução deste trabalho, bem como na descrição dos dados de Maria. Neste Cavalcanti e Guimarães (2008) abordam sete significados, que são: parte-todo; quociente; operador multiplicativo; número; medida; probabilidade; e razão. Como já falamos, a literatura vem apresentando vários tipos de classificações dos significados das frações e a preferência de Ana pelos significados abordados nesse artigo justifica-se no fato deste citar mais significados do que Nunes et al. (2003) propõem, por exemplo.

Dessa forma, Ana trabalha sobre os significados das frações em suas aulas e, de acordo com Nunes et al. (2003), para que se desenvolva o conceito de fração é necessário o trabalho com esses significados. Além disso, sabemos que tal trabalho engloba o Conhecimento do Conteúdo e Ensino, assim como proposto por Pinheiro (2014).

Questionamos à docente se os seguintes conteúdos são abordados em sua aula sobre frações: leitura de frações; representação de fração na reta numérica; frações de quantidades contínuas e discretas; e operações com frações. Segue o diálogo sobre esse ponto realizado com a docente.

Pesquisadora: Você trabalha leitura de frações?

Ana: Sim, tem um “testezinho” que eu faço com eles que tem a ideia de leitura de fração. Mas, em geral, na turma da noite eu não consigo fazer o teste. O que eu faço com a turma da noite é disponibilizar o teste e eles vão fazendo junto comigo é... ao mesmo tempo que eu vou mostrando todas as perguntas, mas na turma da manhã tem tempo deles responderem, dou uns quinze minutos para eles fazerem, depois vou comentando com eles as questões.

Pesquisadora: Você trabalha com a representação de fração na reta numérica?

Ana: Também. Esse trabalho também tem. Inclusive um dos significados da fração enquanto número o exemplo é na reta numérica, para ele identificar na reta numérica que número é aquela fração.

Pesquisadora: Você trabalha com frações de quantidades contínuas e frações de quantidades discretas?

Ana: Não, não faço essa distinção de quantidades [...] Não está escrito nos slides, mas se surgir o questionamento na hora eu falo, mas não é o objetivo em si falar.

Pesquisadora: E as operações com frações, quais são as que você trabalha?

Ana: Eu trabalho, principalmente, com adição e subtração de frações, porque..., e sem uso de MMC, porque os parâmetros curriculares e os de Pernambuco eles não indicam o trabalho com MMC no quinto ano mais e aí é... o trabalho é a equivalência de fração pra fazer a operação de adição e subtração de fração.

Pesquisadora: E a multiplicação?

Ana: Eu não trabalho durante a aula, no material eu não trago multiplicação, nem divisão.

Assim, a docente trabalha em sua aula, também, com a leitura de frações, a representação de fração na reta numérica e as operações de adição e subtração de frações. Salientemos que o teste mencionado pela docente foi disponibilizado para nós no dia em que observamos sua aula e será analisado posteriormente quando discutiremos sobre essa observação.

Os recursos que Ana utiliza para o ensino de frações são: teste diagnóstico; malha quadriculada; e o jogo dominó das frações. Nas palavras da docente:

Eu tenho um teste de diagnóstico que eu trabalho com eles, eu tenho a malha quadriculada que é pra trabalhar justamente com a parte de adição de fração e eu tenho exemplos de atividades que podem ser realizadas com as crianças que é o dominó das frações que eu trabalho com eles no final da aula, normalmente, não dá muito tempo de jogar, mas eu mostro pra eles o dominó das frações que são as peças, pra poder um exemplo de atividade pra realizar com os alunos.

Tais recursos também foram disponibilizados no dia da observação da aula e serão por nós analisados posteriormente. Destacamos que esse teste diagnóstico é o teste realizado com os alunos no final do período o qual já foi mencionado por Ana.

Em relação ao tipo de metodologia utilizada em suas aulas para ensinar frações, Ana discorreu que sua aula é do tipo expositiva-dialogada.

A aula da professora Ana sobre frações foi realizada em dois dias, uma no dia 08/06/2018 e outra no dia 15/06/2018. No primeiro dia, sua aula teve início às 20h03min e término às 21h31min, ou seja, o tempo de duração da aula foi de 01h30min, aproximadamente. Salientamos que a aula era para ter começado às 19h40min, mas a professora combinou com os alunos de iniciar às 19h50min a aula devido a muitos não conseguirem chegar no horário. No entanto, a professora ficou aguardando os alunos até às 20h03min para poder iniciar a aula.

No segundo dia, sua aula teve início às 20h02min e término às 21h35min, ou seja, o tempo de duração da aula foi de 01h35min, aproximadamente. Pelo mesmo motivo já apresentado, atraso da turma, a aula só foi iniciada nesse horário. Frisamos que no segundo dia o trabalho com as frações foi finalizado às 20h41min, pois o restante do horário foi disponibilizado para o trabalho com o conteúdo de Combinatória. Dessa forma, o tempo destinado ao trabalho com frações no segundo dia foi de 40 minutos. Destacamos que ambas as aulas deveriam ter terminado às 22h10min, contudo, antes do final da aula os alunos começam a sair e a docente terminou a aula às 21h30min, aproximadamente.

Salientamos que os recursos utilizados por Ana foram os mesmos que Maria mencionou utilizar em suas aulas: slides; texto de Cavalcanti e Guimarães (2008);

malha quadriculada; teste diagnóstico; e o jogo dominó das frações. O artigo mencionado por Ana não é explorado durante a aula, mas a docente faz sempre menção a ele quando está trabalhando com os significados das frações.

Os assuntos relativos às frações trabalhados por Ana são: surgimento do número racional; representação do número racional (fracionária, decimal e porcentagem); diferentes significados das frações; equivalência de frações; tipos de frações (próprias, impróprias e aparentes); frações mistas; comparação de frações; e as operações com frações (adição, subtração e multiplicação de frações por um número natural).

Dessa forma, Ana trabalha com os significados das frações em suas aulas e, de acordo com Nunes et al. (2003), isso é fundamental para que se desenvolva o conceito de fração. Além disso, sabemos que a compreensão da necessidade de abordar os diferentes significados das frações engloba o Conhecimento do Conteúdo e Ensino, como proposto por Pinheiro (2014). Outro conhecimento mobilizado é o Conhecimento Comum do Conteúdo o qual se refere, entre outras coisas, de acordo com Pinheiro (2014), às operações com frações.

A metodologia utilizada por Ana em suas aulas é uma exposição - dialogada e é conduzida a partir dos apontamentos que estão nos slides. Então, o desenvolvimento de sua aula segue o sequenciamento que está posto nos slides, assim como a aula da professora Maria que foi por ela relatada.

No primeiro dia da aula sobre o conteúdo de frações, Ana ressaltou que o objetivo da aula não era trabalhar o conteúdo em si, mas que acreditava que os alunos já sabem o que são frações, frações equivalentes, ler uma fração e operar com as frações, principalmente a adição e a subtração. Contudo, sabemos que os estudos mostram que esta não é a realidade, pois os alunos, em particular dos cursos de Pedagogia, adentram no Ensino Superior com dificuldades em relação às frações.

Inicialmente, Ana fez a leitura do livro “O pirulito do pato”, de Nilson José Machado. Esse livro está posto nos slides e, dessa forma, os alunos puderam acompanhar sua leitura. Os alunos se mostraram curiosos com a leitura do livro, mas não souberam responder com quanto ficou o Pato Zinho. Apenas um aluno arriscou e disse “um quarto”. No entanto, a professora seguiu com a leitura e disse que a quantidade que o Pato Zinho ficou foi um sexto. A docente não deu

explicações mais detalhadas sobre essa quantidade, mas só informou a partir da leitura do livro.

Com a leitura, Ana inicia o trabalho com os diferentes significados das frações, assim como proposto por Nunes et al. (2003), no caso, o significado quociente relacionado com grandezas contínuas, já que o livro se refere à divisão de um pirulito, uma quantidade contínua, entre patos.

Após a leitura do livro, Ana seguiu com a introdução do assunto e falou, de forma breve, sobre o surgimento dos Números Racionais em que trouxe citações do Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil – RCNEI (1998) e do documento orientador da educação estadual em que a Universidade B está localizada. A docente mencionou que os números racionais surgiram a partir da necessidade dos povos demarcarem as terras, pois os números naturais não eram suficientes. Posteriormente, citou que o ensino do Número Racional pode estar relacionado a outros eixos, como o de Grandezas e Medidas.

Em seguida, Ana disse que vai trabalhar com os números racionais na perspectiva de Vergnaud, e que, de acordo com o autor, para o desenvolvimento de um conceito é necessário articular os significados, os invariantes e as representações do conceito. Nesse momento, a docente disse que o número racional pode ser representado por uma fração, por um número decimal e por uma porcentagem.

Ana não mencionou os invariantes e segue a aula tratando dos significados da fração, da seguinte forma: inicialmente, fala que as frações podem assumir sete significados e mencionou quais são esses significados, assim como Cavalcanti e Guimarães (2008) elencam; depois, aborda cada um desses significados, apresentando sua definição e um exemplo de livro didático retirado do artigo de Cavalcanti e Guimarães (2008).

No momento que Ana falou sobre o significado Número, a mesma parou um pouco para abordar de forma breve os tipos de frações (próprias, impróprias e aparentes) e sobre frações mistas, apresentando as definições e um exemplo para cada. No caso das frações mistas, a docente fez menção ao procedimento convencional de transformar a fração mista em uma fração imprópria (multiplicar o denominador da fração pelo número inteiro e somar com o numerador).

No exemplo, alguns números decimais e frações mistas deveriam ser localizados na reta numérica. No entanto, as frações mistas eram transformadas em números decimais para, dessa forma, serem localizadas na reta numérica. Nesse sentido, Ana trabalha com a localização de números decimais na reta numérica e não com a localização de frações.

Salientamos que apesar de Ana não fazer uma explanação de maneira direta em sua aula sobre frações de grandezas contínuas e discretas, os exemplos utilizados ao trabalhar com os significados das frações abordam os dois tipos de grandezas, pois envolvem, no caso das grandezas contínuas, bolos, barras de chocolate, litros de suco, litros de tinta, sanduíches e, no caso das grandezas discretas, lançamentos de dado, bolinhas, coleção de frutas. Sendo assim, é mobilizado o Conhecimento Comum do Conteúdo que, de acordo com Pinheiro (2014), envolve a representação de fração de grandezas contínuas e discretas.

Destacamos que apesar dos slides que abordam os significados das frações trazerem dois exemplos para cada significado, somente o exemplo do livro didático era lido para a turma e solucionado pela docente. No momento dessa explanação, a maioria dos alunos ficava falando que não estava entendendo nada, mas mostravam-se interessados em aprender. Sendo assim, a docente explicava mais de uma vez um mesmo significado, mas não mudava de metodologia ao explicar um significado que eles não entendiam, inicialmente. Após essa segunda explicação alguns alunos balançavam a cabeça, indicando que tinham compreendido, enquanto outros mostravam, pela expressão facial, que continuavam sem entender, mas desistiam de perguntar.

Após discutir os significados da fração, Ana iniciou o trabalho com a malha quadriculada (anexo E), seguindo o mesmo procedimento adotado pela professora Maria, quando ela também utilizou esse material. A professora deu, aproximadamente, 10 minutos para os alunos realizarem essas divisões. Alguns alunos, ao dividir o quadrado em oito partes, começaram a desconsiderar a necessidade de serem partes iguais. Nesse momento, a docente orientou que deveriam ser iguais, pois o intuito era trabalhar adição e subtração de frações. Após os alunos realizarem as divisões, a professora seguiu com as apresentações dos slides, mostrando as figuras e suas representações, assim como Maria faz.

Posteriormente, realizou, juntamente com os alunos, algumas operações fazendo o uso do material. As operações propostas pela docente são as que constam nos slides, ou seja: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$; $\frac{1}{4} + \frac{1}{8}$; $\frac{1}{2} - \frac{1}{8}$; e $\frac{1}{8} + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}$.

Ana iniciou com a resolução da primeira operação, mostrando nos slides a resolução da operação e, em seguida, indagou aos alunos quantos $\frac{1}{4}$ cabem dentro de $\frac{1}{2}$? Os alunos, mobilizando o material ou olhando para os slides, responderam “dois”. A professora então explanou oralmente que $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ é igual a $\frac{2}{4} + \frac{1}{4}$ que é $\frac{3}{4}$. De maneira análoga, resolveu as outras operações.

O trabalho que Ana faz com a malha quadriculada envolve a operação de adição e subtração com frações. Nesse sentido, fica evidenciado, mais uma vez, a mobilização do Conhecimento Comum do Conteúdo o qual envolve, de acordo com Pinheiro (2014), as operações com frações. No entanto, Ana não realiza o trabalho com as operações de multiplicação e divisão, mas ela utiliza o documento orientador da educação do estado que a Universidade B está localizada e este preconiza que a multiplicação, particularmente, seja introduzida a partir do 5º ano.

Salientamos que, no momento do trabalho com as operações, os alunos já se encontravam mais dispersos, fazendo uso do celular, com conversas paralelas, saindo e entrando na sala. Mostravam-se menos interessados, pois estavam mais preocupados com o horário, fato evidenciado pelo ato de ficarem a todo tempo olhando a hora e, alguns, já começavam a guardar o material.

Para finalizar a aula, Ana entregou aos alunos um teste diagnóstico sobre os números racionais (Anexo E) o qual foi discutido na sua próxima aula. No entanto, não disse aos alunos que eles terão que resolver.

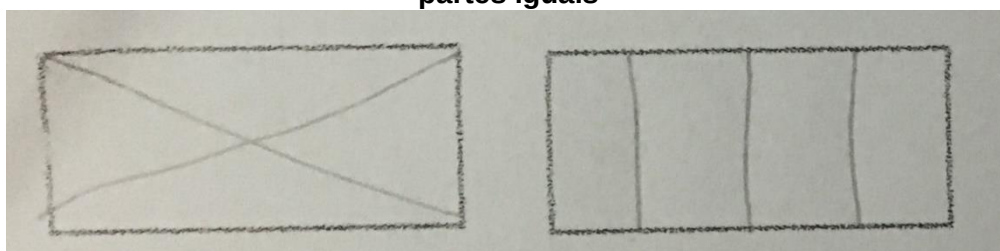
Ana iniciou o segundo dia de aula sobre o conteúdo de frações retomando um pouco do assunto da aula anterior. Nesse sentido, disse que o número racional pode ser representado por uma fração, por um número decimal ou por uma porcentagem. Além disso, lembrou quais foram os significados abordados durante a aula, citando os mesmos.

Posteriormente, Ana seguiu com a resolução das oito questões do teste. Cada questão estava posta nos slides. A primeira questão refere-se à representação do número racional “um quarto”. Nesse momento, a docente disse que a primeira representação que pensamos é a fracionária e escreveu na lousa tal representação,

ou seja, $\frac{1}{4}$. Em seguida, disse que também pode ser representada pela forma decimal 0,25 e por 25% também.

A questão 2 apresentava quatro retângulos e os alunos deveriam desenhar linhas em seu interior dos de modo que cada um deles ficasse dividido em quatro partes iguais. Um aluno respondeu que é só fazer um “X” dentro do retângulo e outro disse que é só fazer três traços verticais. A Figura 24 mostra tais soluções apresentadas por esses alunos.

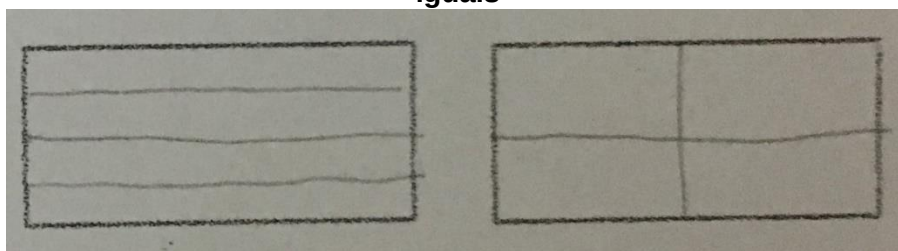
Figura 24 – Soluções apresentadas pelos alunos ao dividir os retângulos em quatro partes iguais



Fonte: acervo da pesquisa.

Em seguida, Ana mostrou na lousa mais duas respostas, conforme a Figura 25.

Figura 25 – Soluções apresentadas por Ana ao dividir os retângulos em quatro partes iguais



Fonte: acervo da pesquisa.

Na questão 3, o aluno deveria falar o que se pode dizer sobre o número que multiplicado por quatro irá resultar em sete. Nesse momento, a docente expõe na lousa, em símbolos matemáticos, a pergunta ($? \times 4 = 7$). Em seguida, ela mesma disse que é um número maior que 1 e menor que 2, pois $1 \times 4 = 4$ e $2 \times 4 = 8$. Ou seja, é um número fracionário. Contudo, a questão não é desenvolvida no sentido de encontrar esse número fracionário.

A quarta questão refere-se à representação do número racional “dois décimos”. Nesse momento, a docente respondeu oralmente e escreveu na lousa as

seguintes representações: 0,02; $\frac{2}{10}$; e 2%. Apesar da fração $\frac{2}{10}$ ser equivalente a $\frac{1}{5}$, tal aspecto não é abordado durante a aula.

A questão 5 diz que, em um jogo de bolinhas de gude, Joana perde metade de suas bolinhas e Pedro também perde metade das suas. A questão não faz menção à quantidade de bolinhas que tinha cada um, mas pergunta se perderam a mesma quantidade, se um perdeu mais que o outro ou se não temos como saber. Após a docente fazer a leitura dessa questão, um aluno disse: “acho que não posso saber”. A professora completa a resposta falando que Joana e Pedro “perderam a mesma proporção, ou seja, metade”.

A questão 6 se refere à comparação de números decimais. Como a nossa pesquisa está focada na representação fracionária, não iremos nos ater a essa questão.

Na questão 7 os alunos devem comparar as frações $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{3}$ para poder associar tais frações aos copos que têm mais refrigerante ou menos. A professora apontou para o copo que tem menos refrigerante ao se referir à fração $\frac{1}{4}$, pois, ao dividir um por quatro, o resultado vai ser menor do que ao dividir um por três. Com isso, percebemos que ao comparar as frações, Ana recorre à divisão do numerador pelo denominador e não a equivalência de frações.

A questão 8 envolve a comparação de números decimais e as operações com esses números. Sendo assim, não iremos focar nessa questão.

Em geral, os alunos mostraram-se interessados em compreender os problemas e estavam participativos na aula. Após a resolução da questão 8, a professora Ana cita alguns obstáculos relativos aos números racionais, tendo como referência os PCN (1997b) e Campos, Pires e Curi (2001). Tais obstáculos são referentes aos seguintes aspectos relativos às frações: equivalência de frações; comparação de frações; e multiplicação de uma fração por um número natural. Salientamos que Ana não trabalhou tais conteúdos em suas aulas, mas fez menção a eles quando falou dos obstáculos.

Ao resolver o teste que Ana denominou de diagnóstico, mas, pela forma que foi discutido em sala de aula, não teve esse fim, e os obstáculos serem mencionados, alguns assuntos sobre os números racionais são abordados, a saber: representação do número racional; divisão de uma figura em partes iguais;

comparação de números decimais e de frações; equivalência de frações; e multiplicação de um número natural por uma fração.

Para finalizar o conteúdo de frações, Ana entregou aos alunos o jogo dominó das frações (Anexo F). No entanto, não deu tempo de jogar. Mas, a docente o indicou como um recurso que futuros professores poderão utilizar quando estiverem trabalhando com as frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nesse sentido, percebe-se a ênfase na falta de tempo em se trabalhar esse recurso o qual poderia enriquecer a aula da docente, pois, com a realização do jogo, os alunos poderiam utilizar o que aprenderam do assunto trabalhado e expor suas dúvidas.

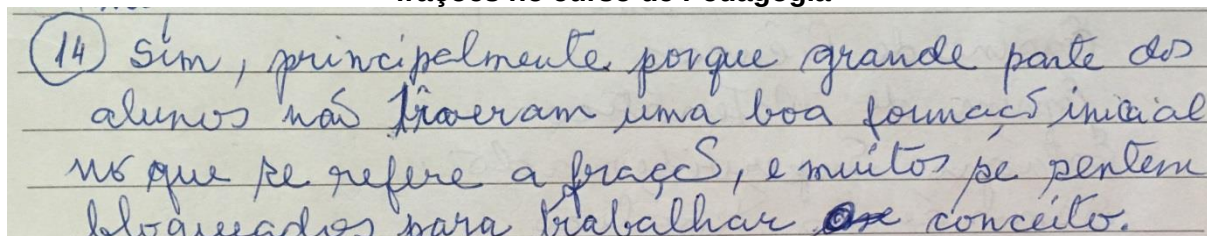
Com isso, finalizamos a análise do planejamento das aulas dos professores entrevistados, bem como das observações de suas aulas sobre frações, e iniciamos a análise da 3ª parte do nosso roteiro de entrevista que é sobre considerações dos docentes a respeito da formação matemática oferecida pelos cursos de Pedagogia.

6.2.3 Considerações dos docentes sobre a formação matemática oferecida pelos cursos de Pedagogia

6.2.3.1 Luana

Luana considera importante o ensino de frações na formação inicial do Pedagogo, pois a maioria dos alunos sente dificuldades em relação a esse assunto (Figura 26).

Figura 26 – Registro de Luana sobre o porquê de considerar importante o ensino de frações no curso de Pedagogia



Fonte: dados da pesquisa.

No momento em que Luana estava respondendo a essa pergunta, ela usou da seguinte fala:

Sinceramente, eu acho que a questão não é o quê trabalhar, porque o que eu tô trabalhando eu acho que é interessante. Agora, é o tempo que é muito pouco, o tempo, entende? Pra eles absorverem o conceito e entender é pouco tempo. Eu acho que o quê eu tô trabalhando é interessante, agora, e suficiente até, mas eu acho que o que grande problema é o tempo.

Observa-se que a professora considera interessante e suficiente o que ela vem trabalhando em sala de aula sobre o ensino de frações, contudo, argumenta que o tempo é insuficiente para os discentes compreenderem o conceito de frações, principalmente devido ao fato de grande parte chegar ao curso com dificuldades em relação à compreensão desse conceito.

Essa abordagem de Luana remete a questões relacionadas ao Conhecimento do Conteúdo e Estudantes (BALL et al., 2008), pois quatro horas para trabalhar os conteúdos de fração são insuficientes para que os estudantes construam uma compreensão do conceito.

Indagamos quais medidas poderiam ser feitas para melhorar a questão do tempo destinado ao ensino de fração no curso de Pedagogia. A esse respeito Luana nos responde:

Aí é o que eu venho brigando sempre que seria a reforma do curso, colocando mais tempo pras metodologia [...] porque você em Matemática você tem que dar conteúdo e metodologia no crédito de 04 créditos, é quase impossível, entende? Agora é que tem que ver que tem muita coisa envolvida em relação a isso, pontos de vistas diferentes, não sei. E também, o grande..., é a identidade do professor, do pedagogo, porque muito professor, é..., muito pedagogo não se vê professor. Aí “não, precisa dar muito ensino não, porque eu não vou ser professor”, mas termina sendo professor termina na sala de aula, entende?

Nessa perspectiva, Luana levanta que o curso poderia propor uma reforma da grade curricular, sendo destinado mais tempo para as disciplinas de cunho metodológico. Contudo, existe outro fator, outros pontos de vistas, relacionados com a reforma do curso levantado por Luana que é o fato de haver estudantes da Pedagogia que não se veem exercendo a profissão de docente. Nesse sentido, não dão muita ênfase à perspectiva de ensino no curso, já que o foco não é ser professor. Nesse ponto, indagamos a Luana que se alguns pedagogos não se veem professores, como eles se veem?

Ah... têm muitos que vão fazer administração na escola, vai ser coordenação, trabalhar em outros setores [...] Aí ver um aspecto mais aberto pra o pedagogo e se esquece da sala de aula que é onde precisa ter mais ação, que precisam de professores bem formados, entende? Porque esses pontos aqui olhe que foram levantados [a docente pega o roteiro de entrevista e aponta], o significado, leitura, equivalência, comparação, que já eu faço, eu só não faço é as operações, é suficiente pros alunos [...] mas tem o tempo que é insuficiente. Você foi lá na sala e viu. Ali também foi atípico, porque ali eu nem consegui trabalhar a aula toda, por conta do tempo que eu estava fechando o semestre, se lembra? A gente não conseguiu nem uma aula toda, foi só uma parte da aula e mais porque você queria é... vivenciar né!?, observar. Porque, realmente, tem período que nem isso a gente consegue.

Dessa forma, Luana destaca que muitos que estão sendo formados em Pedagogia vão trabalhar em outros setores, como administração e coordenação. Com isso, alguns esquecem a formação, no Curso de Pedagogia, para atuar como professor. Complementamos essa informação levantada pela professora com os dados do IBGE, apresentados em relatórios da Fundação Cesgranrio, que mostra a atuação dos egressos da Pedagogia no mercado de trabalho, conforme Figura 27.

Figura 27 – Distribuição percentual dos Pedagogos segundo áreas de ocupação

Tabela 10 – Distribuição percentual dos Pedagogos por maior escolaridade concluída e sexo, segundo Áreas de Ocupação – Censo Demográfico 2010 – Brasil

Áreas de Ocupação	Masculino			Feminino		
	Graduação	Mestrado	Doutorado	Graduação	Mestrado	Doutorado
Área de Ensino	34,66%	49,27%	70,40%	55,51%	55,23%	72,63%
Professores de Formação Profissional	0,59%	0,46%	0,54%	0,19%	0,61%	0,35%
Professores de Universidades e do Ensino Superior	1,06%	17,48%	51,86%	0,86%	13,85%	45,04%
Professores do Ensino Fundamental	22,39%	14,78%	8,37%	35,93%	20,92%	13,56%
Professores do Ensino Médio	4,30%	10,82%	7,19%	4,38%	10,01%	6,60%
Professores do Ensino Pré-Escolar	6,31%	5,72%	2,45%	14,15%	9,84%	7,07%
Área de Educação	9,97%	11,77%	10,03%	14,91%	21,28%	15,40%
Área de RH e Serviços	3,32%	2,61%	2,20%	2,53%	2,16%	1,14%
Dirigentes e Gerentes (exceto área de educação e serviços)	3,52%	3,44%	0,00%	1,48%	1,25%	1,14%
Área Militar	3,46%	1,02%	2,15%	0,13%	0,17%	0,00%
Outras - Ensino Superior	6,38%	13,28%	6,90%	2,15%	4,38%	2,14%
Outras - Ensino Médio	15,98%	6,14%	3,82%	9,68%	5,48%	2,29%
Outras - Sem Escolaridade Definida	22,70%	12,47%	4,50%	13,60%	10,06%	5,27%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: BRASIL/IBGE, Censo Demográfico 2010

Fonte: BELTRÃO (2018, p. 89).

Na sua fala Luana reitera que o seu trabalho com as frações são suficientes para os alunos, no entanto, o tempo é pouco, inclusive, existem períodos que nem dá tempo para trabalhar com esse conteúdo. Esse aspecto mencionado pela docente é de extrema relevância, pois sabemos que o conceito de fração é complexo e que muitos alunos adentram no curso de Pedagogia com grandes dificuldades em relação a esse conteúdo. Sendo assim, se o trabalho com as frações for suprimido no curso de Pedagogia, onde eles teriam, em tese, um espaço para sanar suas dúvidas, como eles poderão ensinar esse conteúdo aos seus futuros alunos na Educação Básica?

Destacamos que Luana nos entregou sua folha com as respostas deixando as questões 15 e 16 sem responder. Nesse momento, perguntamos o motivo de deixá-las em branco. A docente nos falou: “Né isso que eu tô falando agora, que eu acho [...] que é o tempo, que é insuficiente pra trabalhar”. Mais uma vez, a docente deixa claro a questão de o tempo ser insuficiente.

Feitas essas considerações, seguimos com os resultados e análises da 3ª parte do nosso roteiro de entrevista realizada com Pedro.

6.2.3.2 Pedro

Pedro considera muito importante o ensino de frações na formação inicial do Pedagogo, pois as frações fazem parte do nosso cotidiano e, também, são utilizadas em outros conteúdos matemáticos, por exemplo, porcentagens. Nas palavras do docente:

Muito importante! Eu considero muito importante por que assim, é... você não vai trabalhar com frações só pra que eles façam uma prova, as frações elas vão estar presentes no cotidiano desse aluno, ela tá presente no cotidiano do aluno quando o aluno vai fazer uma compra (pausa) né!? [...] E, também, por que existem conteúdos, como eu estava falando sobre a porcentagem, por exemplo, que ele, se ele tem essa boa base de frações, quando ele vem trabalhar com porcentagem, ele também vai ter mais facilidade pra entender.

Em relação à formação matemática, em particular a formação para o ensino de frações, oferecida pelo curso de Pedagogia da Universidade A, observa-se que o professor considera insuficiente tal formação. Sua opinião é justificada na carga

horária do curso, pois se tem uma disciplina de 60 horas para contemplar o conteúdo da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Sendo assim, é muito conteúdo para pouco tempo.

Olha, com a carga horária que a gente tem eu acho que é insuficiente, a gente tem uma disciplina de ensino de matemática com uma carga horária de 60 horas pra você dar conta de é... Matemática para a Educação Infantil e os quatro anos do Ensino Fundamental, os cinco anos né!? Do Ensino Fundamental. É muito conteúdo e pouco tempo.

Nesse sentido, perguntamos se o docente acredita que os alunos saem do curso de Pedagogia da Universidade A com o mínimo de preparo para ensinar frações.

Eu acho que eles saem com... é... um norte pra eles aprofundarem o ensino de frações que já acho melhor do que eles saírem sem nenhum tipo de base. [...] eles já entendem qual é o processo, agora eles têm que aprofundar, se eles não aprofundarem aí eles não vão conseguir dar conta.

Sendo assim, Pedro considera que os alunos de Pedagogia da Universidade A concluem o curso com uma base sobre o conteúdo de frações. No entanto, terão que aprofundar seus estudos para poder dar conta de ensinar frações para os alunos da Educação Básica, em particular para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Indagamos ao docente em que aspectos a formação inicial de pedagogos, para o ensino de frações, poderia ser melhorada. A esse respeito Pedro nos respondeu:

Eu acho que poderia ser o aumento da carga horária da disciplina. Talvez se a gente tivesse Ensino de Matemática 1 e Ensino de Matemática 2, a gente pudesse melhorar isso, por que nós teríamos mais tempo pra fazer um trabalho.

Nesse momento pedimos que o docente sugerisse uma proposta de divisão de conteúdos no caso se houvessem as duas disciplinas, Ensino de Matemática 1 e Ensino de Matemática 2. Ele nos disse que os conteúdos da Educação Infantil poderiam ficar no Ensino de Matemática 1 e os conteúdos dos anos iniciais do Ensino Fundamental ficariam no Ensino de Matemático 2.

Com isso, encerramos a análise da 3ª parte do nosso roteiro de entrevista realizado com Pedro e seguimos com análise das respostas apresentadas por Ana.

6.2.3.3 Ana

Ana considera muito importante o ensino de frações na formação inicial do Pedagogo, pois é um conteúdo que eles apresentam dificuldades e mesmo assim terão que ensinar posteriormente na Educação Básica. Nas palavras da docente:

Muito! Até porque vários deles tem dificuldades, realmente, e eles vão ensinar depois esse tipo de conceito pros alunos [...]. Queria eu ter mais tempo para trabalhar né! Mas, como a gente tem um cronograma e a disciplina de Matemática 2 ela é bem cheia de conceitos, de conteúdos, não tem como fazer com mais tempo.

Na fala de Ana percebemos sua ansiedade em querer mais tempo para trabalhar com as frações, no entanto, o tempo é pouco para muito conteúdo a ser trabalhado na disciplina Fundamentos da Matemática II. Nesse sentido, destacamos a necessidade de ser disponibilizado um maior tempo para o trabalho com a Matemática nas grades curriculares dos cursos de Pedagogia.

Em relação à formação matemática, em particular a formação para o ensino de frações, oferecida pelo curso de Pedagogia da Universidade B, observa-se que a professora considera a Universidade B trabalha melhor esse conceito do que outras universidades. Essa sua opinião é justificada no fato dessa universidade ter duas disciplinas obrigatórias para o ensino de Matemática, enquanto a maioria das universidades apresentaria apenas uma disciplina obrigatória.

Veja... eu acho que esta instituição é, particularmente, faz muito mais do que muitas que eu tive contato. Aqui gente tem duas disciplinas obrigatórias de Matemática, quando a média em geral é uma. Então, com duas disciplinas a gente consegue dar uma aula [voz enfática] de fração né. Imagina quando tem muito menos disciplinas no curso né. É, então, aos trancos e barrancos, eu acho que consegue trazer pelo menos um início, uma introdução da ideia de fração.

Ana enfatiza que mesmo tendo duas disciplinas obrigatórias para o ensino da Matemática só consegue dar uma aula sobre frações. Sendo assim, com essa aula, ela consegue trabalhar pelo menos com a introdução da ideia de fração. Contudo,

devido à complexidade do conceito de fração e das dificuldades que os estudantes da Pedagogia já carregam desde a Educação Básica, é preciso um trabalho mais aprofundado com as frações, levando em consideração seus diferentes aspectos.

Indagamos a docente em que aspectos a formação inicial de pedagogos, para o ensino de frações, poderia ser melhorada. A esse respeito Ana nos respondeu:

Eu acredito que..., se fosse eu que tivesse montado a ementa das duas disciplinas obrigatórias, especificamente, Matemática 1 e Matemática 2, [...] se fosse eu que tivesse organizado as disciplinas, eu teria organizado de outra forma. Eu teria colocado estruturas multiplicativas pra ser trabalhado em Matemática 2 e aí conseguiria abordar a ideia de fração nessa parte. Deixaria Geometria em Matemática 1 que tá em Matemática 2, tinha feito outra organização. E aí desse jeito, eu acho, que teria mais tempo para o trabalho com fração. Pelo menos teria mais outra aula. Pelos menos umas três aulas, mas se a gente for pensar na realidade utópica, que a gente poderia sonhar, o ideal seria ter uma disciplina inteira em que eu trabalhasse fração, o número racional, que eles pudessem fazer pesquisa, ir para sala de aula, voltar e fazer, realmente, uma ideia de um acompanhamento mais de perto sobre o ensino de fração [...].

De acordo com Ana, a organização das disciplinas Fundamentos da Matemática I e Fundamentos da Matemática II deveriam ser de maneira diferente, ficando esta só com a parte das estruturas multiplicativas. Dessa forma, teria mais tempo para trabalhar com o conteúdo de frações, disponibilizando, pelo menos, três aulas para esse trabalho. No entanto, o ideal para ela era ter uma disciplina destinada, exclusivamente, para tratar dos números racionais. Essa visão da professora Ana, mostra que ela entende que para um trabalho eficaz com os Números Racionais é preciso tempo.

Por fim, segue os resultados e análises da 3ª parte do nosso roteiro de entrevista realizado com a professora Maria.

6.2.3.4 Maria

Maria considera importante o ensino de frações na formação inicial do Pedagogo, pois é um conteúdo que os futuros professores terão que ensinar posteriormente na Educação Básica. Nas palavras da docente:

Total! E eu acho que, principalmente, por tá na Educação Básica. E uma coisa que eu falo muito pra eles, assim, a gente tem muito aluno de estágio em Educação Infantil e tem determinados assuntos que pra eles não é relevante porque não trabalha isso sabe!? E uma coisa que eu sempre tento falar pra eles é que a gente é pedagogo, a gente não atua exclusivamente em um ano, né, e exclusivamente com uma disciplina. E a gente sai lá do Jardim I até o 5º ano, né!? Então, tem a importância de você dar essa variedade de conteúdos dentro daquela disciplina para quê o aluno consiga ter uma noção a respeito daquilo. [...]

Na fala de Maria percebemos que alguns conteúdos não são relevantes para os alunos pelo fato de vários deles realizarem estágios na Educação Infantil, então eles não veem, por exemplo, o trabalho com fração nesse segmento de ensino. No entanto, como enfatizado por Maria, os alunos estão sendo formados em Licenciatura em Pedagogia, ou seja, estão sendo formados para atuar desde a Educação Infantil até os anos iniciais do Ensino Fundamental, então deverão ter, no mínimo, a noção dos conteúdos trabalhados durante esses anos.

Em relação à formação matemática, em particular a formação para o ensino de frações, oferecida pelo curso de Pedagogia da Universidade B, observa-se que a professora considera que a formação Matemática como um todo vem sendo melhorada ao longo dos anos no curso de Pedagogia da Universidade B, pois, tendo como base a sua formação neste curso, existiam assuntos, como a probabilidade e combinatória, que antes não eram abordados e agora são. Nas palavras de Maria:

Eu acho que a formação matemática daqui melhorou muito. E aí eu pego pela época que eu era estudante, então tinha alguns conteúdos que na minha época de estudante a gente não trabalhava, por exemplo, probabilidade, combinatória, frações, especificamente, eu não lembro se foi trabalhado ou não, sabe!?[...] Não acho que a divisão seja bem feita, o conteúdo de fração está em Matemática dois que é uma disciplina de quarenta e cinco horas, e era pra ser em Matemática um que é uma disciplina de setenta e cinco horas. Fica muito corrida a disciplina de Matemática um em si, então acaba que ficam lacunas, algo que poderia ser trabalhado com uma tranquilidade maior, não entendo porque isso ainda está assim. Depois do currículo ser até reformulado, mas permanece. Eu acho que tem tido uma melhora da Matemática como um todo.

Nessa sua fala, Maria argumenta que os conteúdos não são bem distribuídos entre as disciplinas de Fundamentos da Matemática I e Fundamentos da Matemática II. De acordo com ela, o conteúdo de frações deveria ser abordado na disciplina de

Fundamentos da Matemática I por ter, esta disciplina, uma carga horária maior, sendo assim, este conteúdo poderia ser trabalhado com mais tranquilidade.

Indagamos à docente em que aspectos a formação inicial de pedagogos, para o ensino de frações, poderia ser melhorada. A esse respeito Maria nos respondeu:

Eu acho que com relação ao tempo que a gente dispõe é... pra trabalhar isso, e aí repercute em outras coisas, como falar em multiplicação e divisão de fração eu não trabalho. Se fosse uma disciplina de sessenta horas, por exemplo, eu conseguiria, pois teria mais aula, pelo menos duas aulas, sabe!?

Nesse sentido, percebe-se mais uma vez a menção à falta de tempo para o trabalho com o conteúdo de frações. Maria declara que se a disciplina fosse de 60 horas, pois a disciplina de Fundamentos da Matemática II é de 45 horas, teria mais tempo para trabalhar as frações, disponibilizando, pelo menos, duas aulas para esse conteúdo.

Com isso, encerramos a análise dos nossos dados coletados. A seguir, explanamos as nossas Considerações finais.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo principal analisar a formação de professores dos anos iniciais para o ensino de frações em cursos de Licenciatura em Pedagogia em duas Instituições Federais de Ensino Superior – IFES: Universidade A e Universidade B

Participaram do nosso estudo quatro professores do curso de Licenciatura em Pedagogia, sendo dois da Universidade A e dois da Universidade B, que trabalham com disciplinas que tratam do ensino de Matemática.

Nosso percurso metodológico foi composto por três etapas. A primeira etapa – pesquisa documental – teve como finalidade identificar o perfil do Curso de Licenciatura em Pedagogia das duas IFES no Projeto Pedagógico dos Cursos (PPC) e como a Matemática seria abordada nesses documentos; e levantar a presença do conteúdo de frações nos planos de curso de disciplinas que tratem do ensino de Matemática.

Ao analisar a composição curricular do curso de Pedagogia da Universidade A buscamos as disciplinas que tratassem da Matemática. Nesse sentido, no âmbito das disciplinas obrigatórias ofertadas, apenas uma refere-se à Matemática, qual seja: Ensino de Matemática. Esta disciplina possui 04 créditos, com 60 horas, correspondendo, assim, a, aproximadamente, 1,86% da carga horária total do curso.

Em contrapartida, ao analisar a matriz curricular do curso de Pedagogia da Universidade B encontramos, no âmbito das disciplinas obrigatórias ofertadas, duas referentes à Matemática, que são: Fundamentos da Matemática I e Fundamentos da Matemática II. Estas disciplinas possuem 05 e 03 créditos, respectivamente, ou seja, totalizam 120 horas de carga horária, correspondendo, assim, a, aproximadamente, 3,74% da carga horária total do curso. Contudo, o conceito de fração pode ser encontrado no âmbito das estruturas multiplicativas as quais devem ser trabalhadas na disciplina “Fundamentos do Ensino da Matemática II”.

Destacamos que o curso de Pedagogia irá preparar professores para ensinar, inclusive, Matemática nos anos iniciais. Nesse ponto indagamos: como um curso que deveria formar professores para ensinar, também, Matemática nos anos iniciais pode ter uma carga horária tão baixa dedicada a essa formação? Nesse sentido,

chamamos a atenção para a reformulação das grades curriculares dos cursos de Pedagogia, tendo em vista um tempo maior para o trabalho com a Matemática.

A partir da pesquisa documental, percebemos que o PPC de ambos os cursos fazem menção à possibilidade de ser trabalhado o conteúdo de frações. Contudo, essa menção por não vir explicitada requer que esse conteúdo seja selecionado pelo professor formador.

A segunda e terceira etapas – entrevistas com os participantes da pesquisa e observação de suas aulas sobre frações, respectivamente – tiveram como finalidade analisar a abordagem do conceito de frações pelos docentes que lecionam esse conteúdo nos cursos, identificando os conhecimentos mobilizados por eles, na perspectiva teórica que adotamos.

A partir da análise da entrevista com os dois professores da Universidade A, Luana e Pedro, observa-se a mobilização dos seguintes conhecimentos: Conhecimento Comum do Conteúdo, Conhecimento Horizontal do Conteúdo; Conhecimento do Conteúdo e Estudantes; e Conhecimento do Conteúdo e Currículo.

No entanto, o Conhecimento do Conteúdo e Ensino não fica evidenciado nas entrevistas com nenhum dos docentes da Universidade A, pois os mesmos sugerem desconhecer os significados das frações assim como a literatura vem debatendo ao longo dos anos. No entanto, a fim de construir o conceito é necessário que se trabalhe com os diferentes significados das frações.

Ambos os docentes da Universidade A destinam quatro horas para o trabalho com as frações. Nesse sentido, eles argumentam que o tempo é insuficiente para abarcar tudo sobre frações. Nessa perspectiva, Luana e Pedro fazem menção à necessidade de uma reforma curricular, ampliando a grade do ensino de Matemática no Curso, sendo, portanto, destinado mais tempo para o trabalho com as frações.

Um reflexo do problema do tempo foi identificado nas observações realizadas. Na aula de Luana, por exemplo, observamos que o tempo destinado para ser trabalhado com o conteúdo de frações foi escasso. Ela só abordou o surgimento das frações e apresentou um recurso didático aos seus alunos. Além disso, reduziu ainda mais esse tempo ao chegar atrasada e abordar outro conteúdo na aula que deveria ser dedicado ao estudo de frações. Nesse sentido, não percebemos a

mobilização dos aspectos referentes aos conhecimentos matemáticos que destacamos no Capítulo teórico.

Na aula do professor Pedro, observamos a mobilização do Conhecimento Comum do Conteúdo quando ele trabalha com a representação de fração de grandezas contínuas. Além disso, o docente aborda parte dos diferentes significados das frações, mesmo sem fazer menção, ao se trabalhar com situações que envolvem os significados quociente e parte-todo. Frisamos que o docente não tem consciência da diferenciação desses significados o que fica comprovado na realização da entrevista.

Observa-se também que, dentre os conteúdos propostos pelos documentos os quais analisamos, o único que foi trabalhado por Luana foi a equivalência de frações e, mesmo assim, de forma superficial. Na aula de Pedro, acrescenta-se o trabalho com situações que envolvem os significados quociente e parte-todo das frações.

Com relação ao trabalho sobre frações realizado pelas docentes – Ana e Maria – nos cursos de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B, constatamos similaridades, pois ambas utilizam os mesmos recursos didáticos (slides, texto base; malha quadriculada; teste diagnóstico; e o jogo dominó das frações). O que difere é que, na aula de Ana, o teste diagnóstico foi discutido durante a aula e, na aula de Maria, o tempo não foi suficiente para tal. Apesar de ser chamado de diagnóstico, o teste não teve a finalidade de avaliar o que os estudantes compreenderam do que estudaram, mas funcionou como uma lista de exercícios resolvida, no caso de Ana, durante a aula em uma discussão coletiva.

As duas docentes destinam boa parte do tempo da aula para o trabalho com os significados das frações. Esse fato é de extrema relevância, pois para que se desenvolva o conceito de fração é necessário o trabalho com esses significados.

Ao manipular a malha quadriculada, Ana e Maria abordam as operações de adição e subtração com frações. Nesse sentido, fica evidenciada a mobilização do Conhecimento Comum do Conteúdo. No entanto, Maria não realiza o trabalho com as operações de multiplicação e divisão. Em contrapartida, Ana, ao resolver o teste diagnóstico, inicia o trabalho com a multiplicação de fração por um número natural.

Observa-se também que os conteúdos propostos pelos documentos os quais analisamos – frações equivalentes, significado das frações, comparação de frações,

leitura da fração, operações de frações – são todos abordados nas aulas das duas docentes do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade B.

Os quatro docentes participantes do nosso estudo consideram muito importante o ensino de fração na formação inicial do Pedagogo, seja por ser um conteúdo que os discentes apresentam dificuldades ou por ser um conteúdo que os futuros professores terão que ensinar posteriormente na Educação Básica. Contudo, percebemos a ansiedade dos docentes em querer mais tempo para trabalhar com as frações, pois na Universidade A há apenas uma disciplina para tratar de todos os tópicos da Matemática. Na Universidade B, embora sejam oferecidas duas disciplinas, ainda assim o tempo não pareceu ser suficiente. Os docentes, portanto, propõem uma reforma na grade curricular dos cursos para que haja mais tempo para o trabalho com as frações.

Na Universidade B observa-se a preocupação dos docentes em trabalhar com os diferentes significados das frações e os estudos já vem mostrando a importância desse trabalho para que o conceito de fração seja compreendido. Em contrapartida, na Universidade A não se percebe tal preocupação e, mediante as dificuldades que os discentes têm em relação às frações, mencionadas pelos próprios professores, é de extrema relevância o trabalho com os diferentes significados das frações.

Espera-se que os dados desta pesquisa contribuam para uma reflexão sobre como se encontra o ensino de frações nas IES analisadas, considerando-se, sobretudo, a complexidade e às dificuldades de aprendizagem desse conteúdo e a sua importância para o desenvolvimento profissional da docência de licenciandos em Pedagogia, futuros professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Do ponto de vista institucional, espera-se que as discussões possam repercutir também para uma reflexão sobre a grade curricular, mediante a necessidade de se disponibilizar mais tempo para o trabalho com os tópicos da Matemática, particularmente as frações.

Não esgotamos, com esta dissertação, os estudos sobre essa temática, mas, pretendemos, futuramente, estudar os conhecimentos dos professores dos anos iniciais, bem como dos alunos dos cursos de Pedagogia sobre frações na perspectiva de Ball e seus colaboradores (2008).

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, A. M. C. **Frações e Decimais**: compreender para ensinar números racionais. *Perspectivas da Educação Matemática*, Mato Grosso do Sul, v. 9, n. 21, p. 680-701, 2016.
- ABRANTES, P.; OLIVEIRA, I.; SERRAZINA, L. **A matemática na educação básica**. Lisboa: ME; DEB, 1999.
- BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. **Content Knowledge for Teaching**: what makes it special? *Journal of teacher education*, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov./dez. 2008.
- BEHR, M. J. (et al.). Rational number, ratio and proportion. In: GROUWS, D. A. (Ed.). **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York: MacMillan, 1993, p. 296 – 333.
- BERTONI, N. E. **Educação e linguagem matemática IV**: frações e números fracionários. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 10 fev. 2018.
- _____. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Curricular Comum**: educação é a base. Brasília: MEC; SEB, 2017.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC; SEF, 1997a.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática. Brasília: MEC; SEF, 1997b.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Editora Porto, 1994.
- CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; NUNES, T. **O professor polivalente e a fração**: conceitos e estratégias de ensino. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 125-136, 2006.
- CANOVA, R. F. **Crença, concepção e competência dos professores do 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental com relação à fração**. 2006. 214f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2006.
- CANOVA, R. F. **Um estudo das situações parte-todo e quociente no ensino e aprendizagem do conceito de fração**. 2013. 196f. Tese. Universidade Bandeirante Anhanguera. São Paulo, 2013.
- CARDOSO, P.; MAMEDE, E. **O conceito de fração**: o conhecimento de professores do 1.º ciclo. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, España, v. Extra, n. 6, 2015.
- CAVALCANTI, E.; GUIMARÃES, G. **Os significados de frações em livros didáticos das séries iniciais**. *Anais do 2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. UFRPE: Recife, 2008.

COSTA, N. M. L.; POLONI, M. Y. **Percepções de Concluintes de Pedagogia sobre a Formação Inicial do Professor para a Docência de Matemática**. Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, SP, v. 26, n. 44, p. 1289-1314, dez. 2012.

COUTO, R. M. V. F. P. **A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismo para validação dos resultados**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

CURI, E. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa Editora, 2005.

DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, M. C.; TAKAHASHI, R. F.; BERTOLOZZI, M. R. Revisão Sistemática: noções gerais. **Revista da Escola de Enfermagem USP**, São Paulo, v. 45, n. 5, p. 1260-1266, out. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v45n5/v45n5a33.pdf>> Acesso em: 15 jan. 2018.

FERREIRA, L. S. **Aprendizagem dos números racionais não negativos com alunos do 3º ano**. 2015. 110f. Dissertação (Mestrado em Didática das Ciências da Natureza e da Matemática). Escola Superior de Educação. Portugal, 2015.

FREITAS, E. C.; PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª edição. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

KERSLAKE, D. **Fractions: children's strategies e erros: a report of the strategies e errors in secondary Mathematics project**. Windsor: NFER – Nelson, 1986.

KIEREN, T. Creating spaces for learning fractions. In: SOWDER, T.; SCHAPPELLE B. P. (Eds.). **Providing a foundation for teaching mathematics in the middle grades**. Albany, New York: SUNY Press, 1995, p. 31 – 66.

_____. Partitioning, Equivalence and the Construction of Rational Number Ideas. In: ZWENG, M. et al. (Eds.). **Proceedings of the Fourth International Conference of Psychology of Mathematics Education**. Boston: Birkhauser, 1983. p. 501-508.

_____. Personal knowledge of rational numbers: its intuitive and formal development. In: HIEBERT, J.; BEHR, M. (Eds.). **Number concepts and operations in the middle grades**. Hillsdale, Nova Jersey: Erlbaum, 1988, p. 162 – 180.

MAGINA, S.; BEZERRA, F. B.; SPINILLO, A. Como desenvolver a compreensão da criança sobre fração? Uma experiência de ensino. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 90, n. 225, p. 411-432, maio/ago. 2009.

MENGALI, B. L. S.; NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

MINAYO, M. (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 18º ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

NUNES, T. et al. **Educação matemática: números e operações**. São Paulo: Cortez, 2009.

NUNES, T. et al. **The effect of situations on children's understanding of fractions**. Trabalho apresentado à British Society for Research on the Learning of Mathematics, Oxford, June, 2003.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças Fazendo Matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PASSOS, C. L. B. et al. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, v. 15, n. 1, p. 193-219, 2006.

PINHEIRO, M. G. C. **Formação de professores dos anos iniciais: conhecimento profissional docente ao explorar a introdução do conceito de fração**. 2014. 204f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo. São Paulo, 2014.

PROENÇA, M. C. O ensino de frações via resolução de problemas na formação de futuras professoras de pedagogia. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, SP, v. 29, n. 52, p. 729-755, ago. 2015.

RIBEIRO, M. S. **A fração na perspectiva do professor dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2016. 58f. Monografia (Licenciatura em Matemática). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2016.

SANTANA, L. E. L. **Saberes conceituais e didáticos de pedagogos em formação, acerca de fração**. 2012. 182f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) – Centro de Educação. Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2012.

SANTOS FILHO, J. F. **A compreensão do professor sobre os erros dos alunos, em itens envolvendo expectativas de aprendizagem dos números racionais, nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2015. 184f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2015.

SANTOS, J. K. J. **Investigando como professores dos anos iniciais julgam propostas de ensino para o trabalho com os números racionais**. 2015. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2015.

SANTOS, R. S. **Analisando as estratégias utilizadas pelos alunos da rede municipal do Recife na resolução de questões do SAEPE sobre números racionais**. 2011. 127f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2011.

SHULMAN, L. Renewing the Pedagogy of Teacher Education: the impact of subjectspecific conceptions of teaching. In: MESA, M.; VAZ JEREMIAS, J. M. (Org.). **Las didácticas específicas en la formación del profesorado**. Santiago de Compostela: Tórculo Edicións, 1992. p.139-167.

_____, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, p. 4-14, 1986

SILVA, A. F. G.; PIETROPAOLO, R. C.; PINHEIRO, M. G. C. Conhecimento matemático para o ensino das frações: um estudo desenvolvido com professores dos anos iniciais. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 10, p. 118-140, jul./dez. 2016.

SILVA, C. R. **Professores que vão ensinar Matemática nos anos iniciais: Educação Matemática nos cursos de pedagogia**. Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis, SC, v. 8, Ed. Especial, p. 117-133, dez. 2013.

SILVA, A. F. G. ; CANOVA, R. F. ; CAMPOS, T. M. M. . A Fração em Livros Didáticos de Matemática para os Anos Iniciais. **Revista Acta Scientiae** , v. 18, p. 41-54, 2016.

STREEFLAND, L. Charming fractions or fractions being charmed? In: NUNES, T.; BRYANT, P. (Eds.). **Learning and teaching mathematics**: an international perspective. Oxford: Psychology Press. 1997, p. 347-371.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Didática de matemática**: como dois e dois: a construção da matemática. São Paulo: FTD, 1997.

VASCONCELOS, I. C. P. **A compreensão das relações numéricas na aprendizagem de frações**: um estudo com crianças brasileiras e portuguesas do 4º ano da Educação Básica. 2015. 143f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

ANEXO A – PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA ENSINO DE MATEMÁTICA

DISCIPLINA ENSINO DE MATEMATICA	CARGA HORÁRIA 60H	CRÉDITOS 04	PERÍODO 2013.2	CÓDIGO 1302320
---	-----------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------

EMENTA : Ensino de Matemática na Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental: Fundamentos, conteúdos e procedimentos didáticos. Perspectivas no ensino de Matemática: jogos, resolução de problemas no ensino de Matemática e as novas tecnologias.

OBJETIVOS: Promover a reflexão acerca da realidade atual do ensino de Matemática na Ed. Infantil e no Ensino Fundamental, analisando as orientações didáticas e contribuições teóricas dos pesquisadores na área; • Discutir/analisar os eixos que fundamentam o ensino de matemática hoje: números e operações, geometria, grandezas e medidas, educação estatística; • Compreender as perspectivas metodológicas para o ensino de matemática; • Vivenciar e analisar situações didáticas, considerando as metodologias e procedimentos avaliativos; - Planejar e realizar situações didáticas em turmas do Ensino Fundamental ou Educação de jovens e Adultos.

CONTEÚDO: O ensino de Matemática na Ed. Infantil e no Ensino Fundamental; • Eixos: os números e operações, medidas e grandezas, geometria e o tratamento de informações; • Procedimentos metodológicos no ensino de matemática: jogos, resolução de problemas, história da Matemática, tecnologias (calculadoras); utilização de materiais, etnomatemática; • O ‘fazer Matemática ‘ e a formação cidadã; • Análise de situações didáticas e procedimentos avaliativos.

HABILIDADES/COMPETÊNCIAS: Planejar, realizar e avaliar sequencias didáticas para os anos iniciais do ensino fundamental; . Vivenciar e analisar situações didáticas, considerando as metodologias e procedimentos avaliativos.

REFERÊNCIAS:

CARRAHER, Terezinha Nunes; SCHLIEMANN, Ana Lúcia Dias; CARRAHER, David William. Na vida dez, na escola zero. 10.ed. São Paulo: Cortez, 1995. 182p. ISBN: 8524901128.

CARRAHER, Terezinha Nunes. Aprender pensando: contribuições da psicologia cognitiva para a educação. 9.ed. Petrópolis,RJ: Vozes, 1994. 127p. ISBN: 8532603963.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. Metodologia do ensino da matemática. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006. 115p. (Coleção Magistério - 2º grau - Série Formação do Professor) ISBN: 8524902744.

NUNES, Terezinha et al. Educação matemática 1: números e operações numéricas. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2009. 206p. ISBN: 9788524915420.

PARRA, Cecília; SAIZ, Irma. Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996. vi, 258p. (Biblioteca Artes Médicas) ISBN: 9788573071627.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira; CÂNDIDO, Patrícia. Matemática de 0 a 6. Porto Alegre: Artmed, 2003. 200p. (Figuras e formas) ISBN: 9788536300221.

TOLEDO, Marília. Didática de Matemática: como dois e dois: a construção da matemática. São Paulo: FTD, 1997. 335p. (Conteúdo e metodologia 1ª. a 4ª. série) ISBN: 8532235484.

ANEXO B – PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA I

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

- ☒ Disciplina
☐ Atividade complementar
☐ Monografia

- ☐ Prática de Ensino
☐ Módulo
☐ Trabalho de Graduação

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

☒ OBRIGATÓRIO

☐ ELETIVO

☐ OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária Semanal		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
TE 671	FUNDAMENTOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA I	75	00	05	75	3º

Pré-requisitos		Co-Requisitos		Requisitos C H	
----------------	--	---------------	--	----------------	--

EMENTA

Estudo das dimensões epistemológicas (preliminares matemáticas, evolução histórica dos conceitos, obstáculos epistemológicos), didáticas (seqüências de ensino, situações-problema, obstáculos didáticos, análise dos contextos de ensino), cognitiva (desenvolvimento dos conceitos no indivíduo) do processo de ensino aprendizagem do conceito de número e de estruturas aditivas (adição e subtração) na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

METODOLOGIA

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- O ensino aprendizagem do conceito de número: funções dos números, a importância da classificação, registro numérico – sistema decimal de numeração
- O ensino aprendizagem das estruturas aditivas: resolução de problemas; cálculo relacional e cálculo numérico; formas de proposição; estratégias de resolução; propriedades da adição e subtração
- O ensino aprendizagem do tratamento da informação: a interpretação e construção de tabelas e gráficos e seus diferentes usos

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ALENCAR, E. S. (1992). Novas Contribuições da Psicologia aos Processos de Ensino e Aprendizagem. Cortez Ed. São Paulo.
- ALSINA, C.; BURGÉS, E.; FORTUNY, GIMENEZ E TORRA (1996). Enseñar Matemáticas. Barcelona: Editorial Graó.
- AZEVEDO, M.V. (1993). Jogando e Construindo Matemática. A Influência dos Jogos e Materiais Pedagógicos na Construção de Conceitos em Matemática. Editoras Unidas. São Paulo.
- BICUDO, M. A. V. (1999). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. Ed. UNESP, São Paulo.
- BIEMBENGUT, SILVA E HEIN (1996). Ornamentos X Criatividade: Uma Alternativa Para Ensinar Geometria Plana. Blumenau. Editora da FURB.
- BORBA, R. e SANTOS, R. (1997). Investigando a Resolução de Problemas de Estruturas Aditivas Por Crianças de 3ª Série. (trabalho não publicado).
- BORIN, J. (1995). Jogos e Resoluções de Problemas. IME-USP.
- BRANDÃO, A. C. e SELVA, A. C. (1999). O Livro Didático na Educação Infantil. Educação e Pesquisa, v. 25, pp. 69-83.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001). Guia do Livro Didático (PNLD, 2001).
- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA (2000). Cadernos da TV ESCOLA 1 e 2. Brasília. MEC/SEF.
- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL (1997). Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília. MEC/SEF.
- BRITO, M. R. F. (2001). Psicologia da Educação Matemática. Ed. Insular, Florianópolis.
- CAMPOS, T. e NUNES, T. (1994). Tendências Atuais do Ensino e Aprendizagem da Matemática. In Em Aberto. Brasília: ano 14, n62, abr/jun. INEP.
- CARDOSO, V. C. (1996). Materiais Didáticos Para as Quatro Operações. 3ª ed., São Paulo. IME/USP.
- CARRAHER, D. W. e SCHLIEMANN, A. D. (1992). A Compreensão de Fração como Magnitude Relativa, In Teoria e Pesquisa, v. 8, nº 1, pp. 67-78, Brasília.
- CARRAHER, T. (1983). O Método Clínico: Usando os Exames de Piaget. Petrópolis. Ed. Vozes.
- CARRAHER, (1986). Aprender Pensando. Petrópolis. Ed. Vozes.
- CARRAHER, T. (1990). Educação Matemática I e II. Construindo a Alfabetização: Do Pré-Escolar à 4ª série do 1º Grau. Coletânea AMAE Educando.
- CARRAHER T., CARRAHER, D. e SCHLIEMANN, A. (1988). Na Vida Dez Na Escola Zero. São Paulo: Ed. Cortez.

ANEXO C – PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA II

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

- ☒ Disciplina
☐ Atividade complementar
☐ Monografia

- ☐ Estágio
☐ Prática de ensino
☐ Módulo

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

☒ OBRIGATÓRIO

☐ ELETIVO

☐ OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária Semanal		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
TE 402	Fundamentos do Ensino de Matemática II	45	X	3º	45	5º

Pré-requisitos	Fundamentos do Ensino da Matemática I	Co-Requisitos		Requisitos C.H.	
----------------	---------------------------------------	---------------	--	-----------------	--

EMENTA

Estudo das dimensões epistemológicas (evolução histórica dos conceitos e obstáculos epistemológicos); cognitiva (desenvolvimento conceitual) e didáticas (seqüências de ensino, contextos de ensino, situações-problema e obstáculos didáticos) do processo de ensino aprendizagem na Educação Infantil, nas séries iniciais do Ensino Fundamental e na Educação de Jovens e Adultos de: estruturas multiplicativas (multiplicação, divisão, razão, proporção, fração), grandezas e medidas e geometria.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- O ensino aprendizagem das estruturas multiplicativas: Resolução de problemas; cálculo relacional e cálculo numérico; formas de proposição de problemas; estratégias de resolução e propriedades da multiplicação e divisão.
- O ensino aprendizagem de medidas: Diferentes sistemas de medidas (padrão e não-padrão), suas relações e utilização;
- O ensino aprendizagem de geometria : Estudo de formas no espaço e no plano, e suas transformações.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- AGUIAR, M. C. A., BORBA, R. E. S. R., GUIMARAES, G. L., ZARZAR, C., LIMA, L. T. (1997). Avaliação de um processo de capacitação sobre estruturas multiplicativas. *Espaços da Escola. Ijuí*: , v. 4, n. 5, p. 19
- AGUIAR, M.C.^a (1980) *A Formação dos Conceitos de Frações e de Proporcionalidade e as Operações Concretas e Formais*. Dissertação de Mestrado - UFPE.
- AZEVEDO, M.V. (1993). *Jogando e construindo matemática. A influência dos jogos e materiais*.

- pedagógicos na construção de conceitos em Matemática*. Editora Unidas. São Paulo.
- BELLEMAIN, P., LIMA, P. (2002). Um estudo da noção de grandeza e implicações no ensino fundamental. Natal, SBMAT.
- BICUDO, M.A. V. (1999). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. Ed. UNESP, São Paulo.
- BIEMBENGUT, SILVA E HEIN (1996). *Ornamentos X Criatividade: Uma alternativa para ensinar geometria plana*. Blumenau. Editora da FURB.
- BORBA, R. & SANTOS, R. (1997). *Investigando a resolução de problemas de estruturas aditivas por crianças de 3ª série*. (trabalho não publicado).
- BORBA, R. (1998). O ensino e a compreensão de números relativos In: A compreensão de conceitos aritméticos. Ensino e pesquisa ed. Campinas : Papirus, p. 121-151.
- BORBA, R. (2002). O efeito de significados, invariantes e representações na compreensão de números relativos In: *Anais VI Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática*, Campinas, S.P. v.2. p.93 – 99.
- BORBA, R. (2002). Resolvendo Problemas Aditivos com Números Relativos. *Anais V Encontro Pernambucano de Educação Matemática*, Garanhuns.
- BORBA, R. (2003). A influência de significados, de invariantes e de representações na compreensão de estruturas aditivas In: *Anais XVI Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste*, Sergipe - Aracaju.
- BORBA, R. E. S. R., SANTOS, C. A., SANTOS, R. B. (1997). Analisando o ensino das estruturas aditivas a partir do livro didático de 1a. a 4a. série. *Anais XIII Encontro de Pesquisa Educacional do Nordeste*, Natal, RN, v.3. p.85 – 100.
- BORBA, R. (2003). Examinando a compreensão de números relativos *Anais XI Conferência Interamericana de Educação Matemática*, Blumenau - Santa Catarina.
- BORBA, R., GUIMARÃES, G. L. (1996). *A história da geometria*. (apostila).
- BORBA, R., GUIMARÃES, G. L. (1997). *A construção dos conceitos geométricos no indivíduo*. (apostila)
- BORIN, J. (1995). *Jogos e resoluções de problemas*. IME-USP
- BRANDÃO, A. C. e SELVA, A. C. (1999). O livro didático na Educação Infantil. *Educação e Pesquisa*, v.25, pp.69-83.
- BRASIL, MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO (2004). Guia do Livro Didático (PNLD 2004).
- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (2000). Cadernos da TV ESCOLA 1 e 2. Brasília. MEC/SEF.
- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL (1997). Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, Secretaria de Educação Fundamental, Brasília. MEC/SEF.
- BRITO, M.R.F. (2001). *Psicologia da Educação Matemática*. Ed Insular, Florianópolis.
- CAMPOS, T. e NUNES, T. (1994). Tendências atuais do ensino e aprendizagem da matemática. *Em Aberto*, Brasília: ano 14, n.62, abr/jun. INEP.
- CARDOSO, V. C. (1996). *Materiais didáticos para as quatro operações*, 3ª ed., São Paulo, IME-USP.
- CARRAHER, D.W. e SCHLIEMANN, A. D. (1992). A compreensão de Fração como Magnitude

ANEXO D – PLANEJAMENTO DE AULA DO PROFESSOR PEDRO**PLANEJAMENTO DE AULA**

Data: 05/10/2018

1. Leitura deleite: Aluna Edna

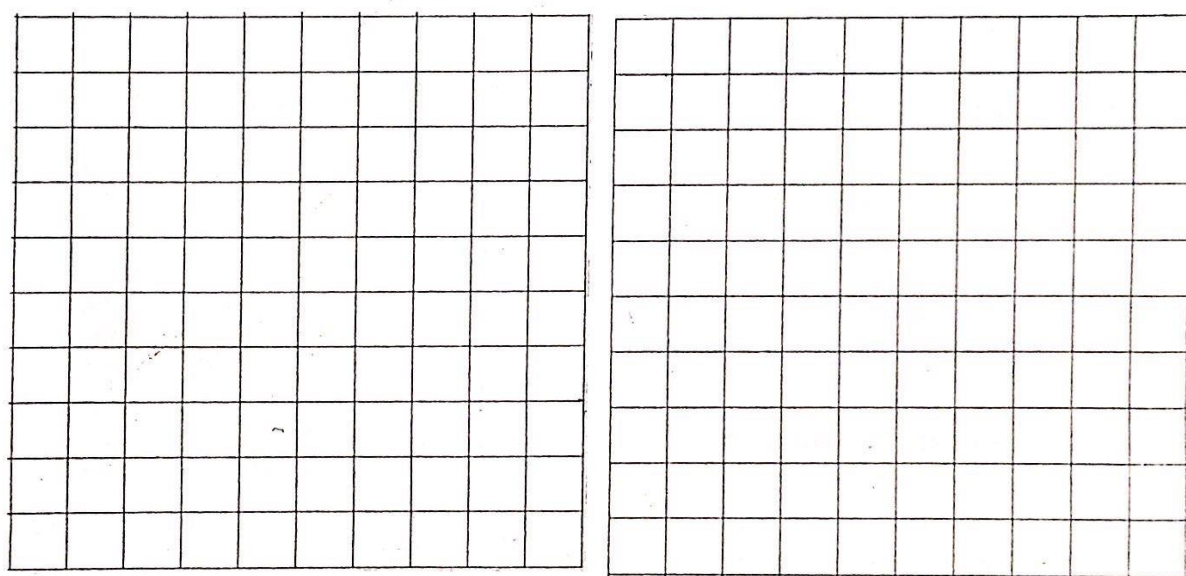
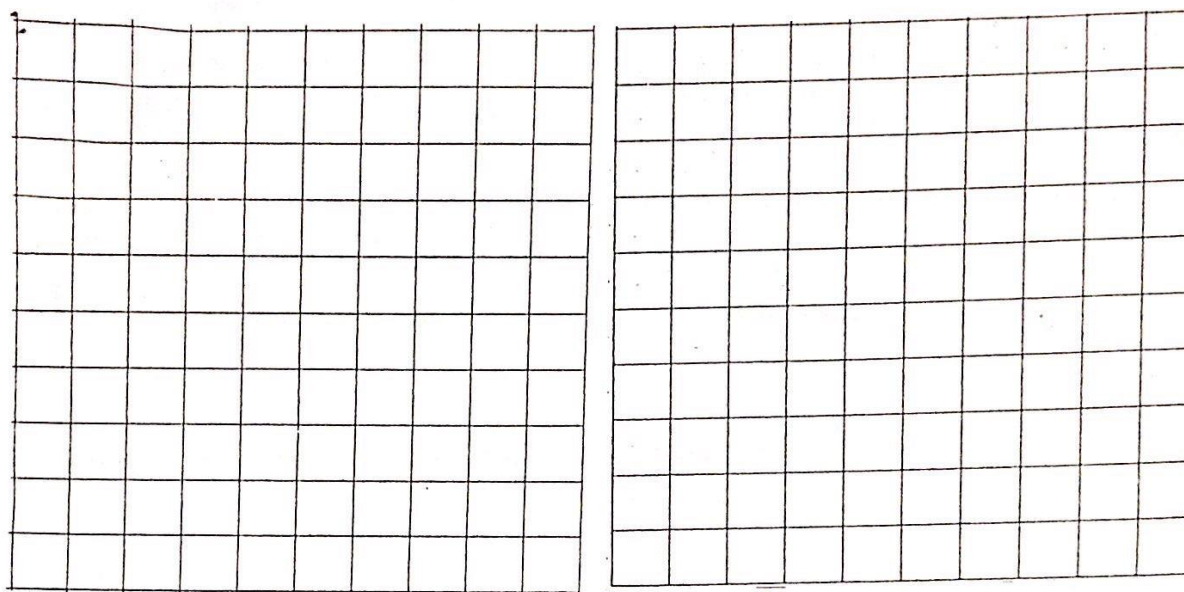
2. Tema: **Frações**

- Conceito;
- Representação gráfica, numérica, leitura e escrita; (PAPEL AMARELO)
- Termos e significados: numerador e denominador;
- Frações equivalentes; (PAPEL AZUL)
- Tipos de frações: própria, imprópria (número misto); aparente. (JOGO)

Dividir a turma em 6 equipes. As 3 primeiras devem organizar as fichas de acordo com sua classificação. Ao término, as outras 3 devem conferir se as fichas estão no envelope correspondente a sua classificação.

3. Marcar avaliação de reposição para o dia 26/10 às 20h e 30min.

4. Acordos sobre a última avaliação do período.

ANEXO E – MALHA QUADRICULADA

ANEXO F – TESTE DIAGNÓSTICO

Questão 1

Represente de diversas maneiras o número racional “um quarto”.

Questão 2

Considere os desenhos abaixo:



Desenhe linhas no interior desses retângulos de modo que cada um deles fique dividido em quatro partes de mesma área.

Questão 3

O que se pode afirmar sobre o número que multiplicado por quatro resulta sete?

Questão 4

Represente de diversas maneiras o número racional “dois décimos”.

Questão 5

Em um jogo de bolinhas de gude, Joana perdeu metade de suas bolinhas e Pedro também perdeu metade das bolinhas que tinha. Você acha que Joana e Pedro perderam a mesma quantidade de bolinhas, um deles perdeu mais do que outro ou não podemos saber? Explique sua resposta.

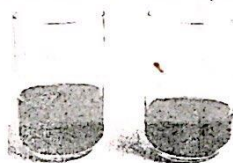
Questão 6

Compare os números decimais abaixo:

1,3 _____ 1,24 2,08 _____ 2,8 1,45 _____ 2,3 3,456 _____ 3,6 1,5 _____ 1,50 0,485 _____ 0,5

Questão 7

Maria tem $\frac{1}{4}$ do copo cheio de refrigerante. Bel tem $\frac{1}{3}$. Qual é o copo de Maria? Por quê?



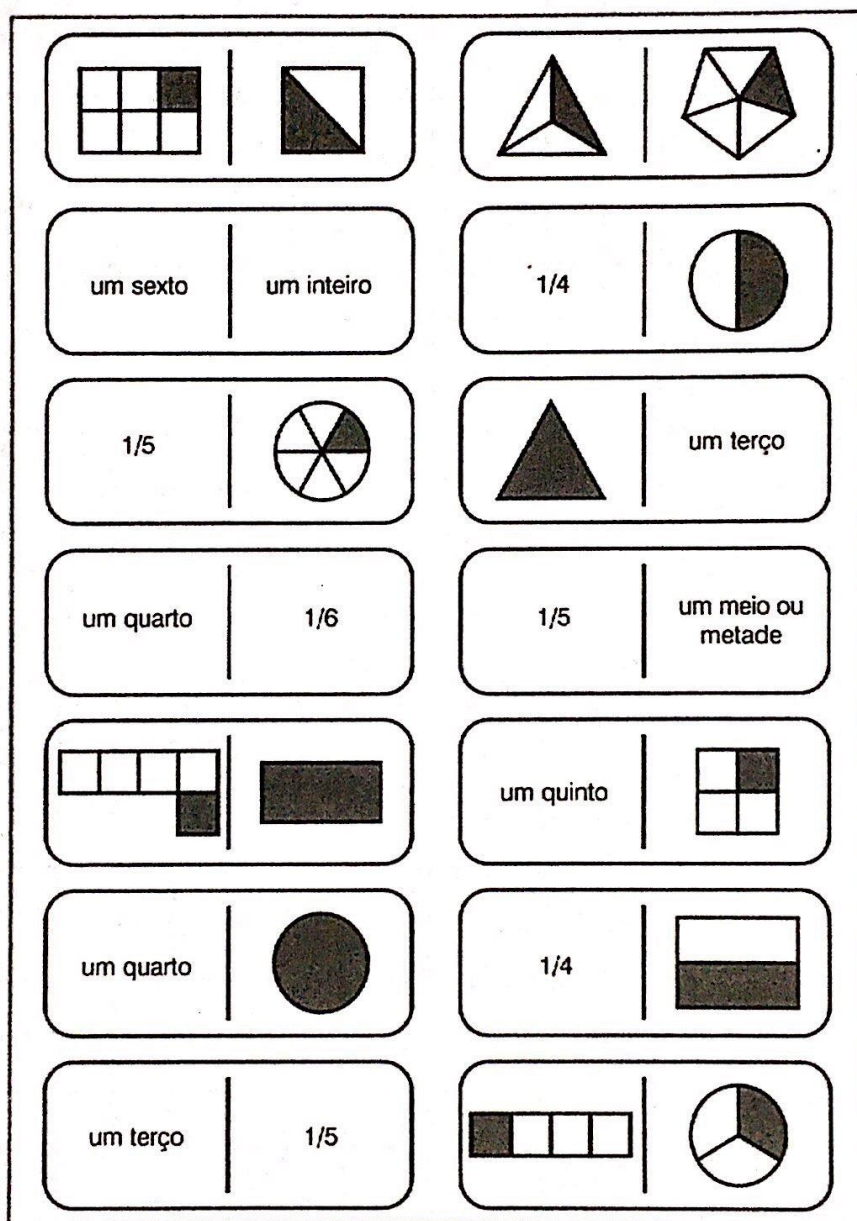
Questão 8

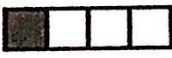
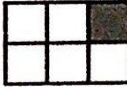
Juca pediu meio quilo de carne no açougue. O pedaço de carne cortado pelo açougueiro pesou o que indica o visor da balança.

0 , 4 8 5

- O pedaço de carne que o açougueiro cortou pesa mais ou menos que meio quilo?
- Quanto Juca pagará por esse pedaço de carne, se 1kg dessa carne custa 30 reais?

ANEXO G – JOGO DOMINÓ DAS FRAÇÕES



$\frac{1}{2}$		um terço	1
um quarto	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{5}$	um meio ou metade
		um quinto	
um quarto		$\frac{1}{4}$	
um terço	$\frac{1}{5}$		
$\frac{1}{6}$			um meio ou metade
1	um meio ou metade		$\frac{1}{3}$

APÊNDICE A – OFÍCIO AO COORDENADOR DO CURSO DE PEDAGOGIA DO CE/UNIVERSIDADE A



<http://www.gente.eti.br/edumatec>

e-mail: edumatec@ufpe.br

telefone: 2126-8952

Ao Coordenador do Curso de Pedagogia do Centro de Educação da Universidade

Prof. Dr. _____.

Solicitamos permissão para que **Mayara de Souza Ribeiro**, aluna do curso de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica da UFPE, realize a coleta de dados da sua pesquisa de Mestrado (Dissertação) intitulada “**O ENSINO DE FRAÇÃO EM CURSOS DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA: um estudo em duas IFES**”, sendo orientada pela Profa. Dra. Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho. O objetivo da pesquisa é analisar como acontece o processo de ensino de frações em cursos de formação inicial de futuros professores pedagogos.

Para a obtenção dos dados, a estudante precisará realizar algumas visitas a essa instituição para realizar entrevistas com professores das disciplinas voltadas para o ensino da Matemática, como também realizar observações de algumas aulas desses professores.

Adiantamos que todo o processo será conduzido a partir de um procedimento ético em pesquisa e que a identidade dos participantes será preservada em qualquer publicação onde os dados coletados sejam apresentados.

Agradecemos antecipadamente e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos pelos emails: mayararibeiroufpb@gmail.com – (contato de Mayara Ribeiro aluna que está realizando a pesquisa); e lmilcarvalho@gmail.com (contato da Professora orientadora, Dra. Liliane Carvalho).

Atenciosamente,

Recife, _____ de _____ de 2018

Ass. Estudante

Ass. Orientadora

APÊNDICE B – OFÍCIO AO COORDENADOR DO CURSO DE PEDAGOGIA DO CE/UNIVERSIDADE B

<http://www.gente.eti.br/edumatec>

e-mail: edumatec@ufpe.br

telefone: 2126-8952

Ao Coordenador do Curso de Pedagogia do Centro de Educação da Universidade

Prof. Dr. _____.

Solicitamos permissão para que **Mayara de Souza Ribeiro**, aluna do curso de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica da UFPE, realize a coleta de dados da sua pesquisa de Mestrado (Dissertação) intitulada “**O ENSINO DE FRAÇÃO EM CURSOS DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA: um estudo em duas IFES**”, sendo orientada pela Profa. Dra. Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho. O objetivo da pesquisa é analisar como acontece o processo de ensino de frações em cursos de formação inicial de futuros professores pedagogos.

Para a obtenção dos dados, a estudante precisará realizar algumas visitas a essa instituição para realizar entrevistas com professores das disciplinas voltadas para o ensino da Matemática, como também realizar observações de algumas aulas desses professores.

Adiantamos que todo o processo será conduzido a partir de um procedimento ético em pesquisa e que a identidade dos participantes será preservada em qualquer publicação onde os dados coletados sejam apresentados.

Agradecemos antecipadamente e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos pelos emails: mayararibeiroufpb@gmail.com – (contato de Mayara Ribeiro aluna que está realizando a pesquisa); e lmilcarvalho@gmail.com (contato da Professora orientadora, Dra. Liliane Carvalho).

Atenciosamente,

Recife, _____ de _____ de 2018

Ass. Estudante

Ass. Orientadora

APÊNDICE C – CARTA DE ANUÊNCIA

<http://www.gente.eti.br/edumatec>

e-mail: edumatec@ufpe.br

telefone: 2126-8952

CARTA DE ANUÊNCIA

Eu, _____,
coordenador (a) do curso de Licenciatura em Pedagogia da _____, estou ciente e aprovo a pesquisa intitulada **“O ENSINO DE FRAÇÃO EM CURSOS DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA: um estudo em duas IFES”** que será realizada por Mayara de Souza Ribeiro, mestranda do EDUMATEC/CE/UFPE, orientanda da Profa. Dra. Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho, junto com os docentes deste curso.

Atenciosamente,

Recife, _____ de _____ de 2018

Ass. Coordenador (a)

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



<http://www.gente.eti.br/edumatec>

e-mail: edumatec@ufpe.br

telefone: 2126-8952

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Dados de identificação da pesquisa

Título do Projeto	O ENSINO DE FRAÇÃO EM CURSOS DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA: um estudo em duas IFES
Pesquisador Responsável	Mestranda Mayara de Souza Ribeiro
Orientador	Profa. Dra. Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho
Instituição a que pertence o Pesquisador	Universidade Federal de Pernambuco – Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica
Contato	Telefone: E-mail: mayararibeiroufpb@gmail.com (mestranda)

O(A) Sr(a). está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada “**O ENSINO DE FRAÇÃO EM CURSOS DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA: um estudo em duas IFES**”, que tem como objetivo analisar como acontece o processo de ensino de frações em cursos de formação inicial de futuros professores pedagogos.

Os usos das informações oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, suas respostas serão tratadas de forma **anônima** e **confidencial**, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada uma vez que seu nome será substituído de forma aleatória. Os **dados coletados** serão utilizados apenas **NESTA** pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou revistas científicas.

Sua participação é **voluntária**, isto é, a qualquer momento você pode **recusar-se** a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e **retirar seu consentimento**. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em participar de entrevistas, com gravação de áudio, para posterior transcrição. Também será solicitada a observação de algumas de suas aulas, como também recursos materiais que utilize ao ensinar frações.

O(A) Sr(a). não terá nenhum **custo ou quaisquer compensações financeiras**. **Não haverá riscos** de qualquer natureza relacionada à sua participação. O **benefício** relacionado à sua participação será de aumentar o conhecimento científico para a área de educação.

O(A) Sr(a). receberá uma cópia deste termo onde consta os e-mails do pesquisador responsável e da sua orientadora, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Desde já agradecemos a sua colaboração!

Sendo assim, eu, _____, RG nº _____, telefone (____) _____, e-mail _____, declaro, por meio deste termo, estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e estou de acordo em participar, como voluntário da pesquisa acima descrita.

Recife, ____ de _____ de 2018.

(Assinatura do participante)

APÊNDICE E – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM O PROFESSOR FORMADOR

- **1ª PARTE: PERFIL PROFISSIONAL**

1. Formação Inicial (curso e local)
2. Cursos de pós-graduação (Quais? Ano? Local?)
3. Há quanto tempo exerce a profissão de professor?
4. Em quais níveis de ensino (educação infantil, anos iniciais, anos finais, ensino médio, ensino superior) você já lecionou ou ainda leciona? Durante quanto tempo lecionou ou leciona nesses níveis?
5. Quais as disciplinas do curso de Pedagogia que já lecionou ou leciona?

- **2ª PARTE: PLANEJAMENTO DAS AULAS**

6. Normalmente, em que você se baseia para organizar o planejamento de suas aulas? Utiliza alguma diretriz Curricular, como por exemplo, os PCNs?
7. Nessa sua organização de ensino, você costuma inserir o ensino de frações?
8. Quais são os seus objetivos com relação ao ensino de frações?
9. Você consegue atingir seus objetivos? Quais os indicadores que você costuma utilizar para lhe auxiliar nessa avaliação?
10. Quantas aulas são destinadas ao ensino de frações? Você considera que essas suas aulas são suficientes para você atingir seus objetivos? Por quê?
11. Quais são os assuntos (significados das frações, leitura de frações, equivalência de frações, comparação e ordenação de frações, representação de fração na reta numérica, frações de quantidades contínuas e discretas, operações com frações) relativos às frações que são trabalhados em suas aulas?
12. Quais os recursos (jogos, material manipulável, textos, slides) que você utiliza para o ensino de frações? Como utiliza esses recursos?
13. Que tipo de metodologia você costuma utilizar para ensinar frações na formação inicial de Pedagogos?

- **3ª PARTE: CURSO DE PEDAGOGIA**

14. Você considera importante o ensino de frações na formação inicial do Pedagogo? Justifique.
15. Qual a sua opinião sobre a formação matemática, em particular à formação para o ensino de frações, oferecida pelo curso de Pedagogia dessa instituição?
16. Em sua opinião, em que aspectos a formação inicial de pedagogos para o ensino de fração poderia ser melhorada?

APÊNDICE F – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DAS AULAS

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO
Local de observação: _____
Nome do professor: _____
Disciplina: _____
Data da observação: _____
Horário da aula: _____
Quantidade de alunos: _____
DADOS SOBRE A AULA
Assuntos trabalhados: _____

Introdução do conteúdo: _____

Sequenciamento da aula: _____

Material didático utilizado: _____

Recursos empregados: _____

