Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica
Curso de Mestrado

CLÁUDIA DE ALBUQUERQUE NASCIMENTO IGNÁCIO

GRANDEZAS E MEDIDAS NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO: CONHECIMENTOS DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO EM PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Recife
2016

CLÁUDIA DE ALBUQUERQUE NASCIMENTO IGNÁCIO

GRANDEZAS E MEDIDAS NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO: CONHECIMENTOS DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO EM PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco – Centro de Educação como requisito obrigatório para a conclusão do Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica.

Orientadora: Profª Drª Rosinalda Aurora de Melo Teles

Recife

2016

Catalogação na fonte
Bibliotecária Andréia Alcântara, CRB-4/1460

I24g Ignácio, Cláudia de Albuquerque Nascimento.
Grandezas e medidas no ciclo de alfabetização: conhecimentos de profissionais da educação em processo de formação continuada / Cláudia de Albuquerque Nascimento Ignácio. – 2016.
151 f. ; 30 cm.
Orientadora: Rosinalda Aurora de Melo Teles.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2016.
Inclui Referências e Apêndices.

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Alfabetização. 3. Professores - Formação. 4. UFPE - Pós-graduação. I. Teles, Rosinalda Aurora de Melo. II. Título.

372.7 CDD (22. ed.) UFPE (CE2016-73)

CLÁUDIA DE ALBUQUERQUE NASCIMENTO IGNÁCIO

GRANDEZAS E MEDIDAS NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO: CONHECIMENTOS DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO EM PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco – Centro de Educação como requisito obrigatório para a conclusão do Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica.

Aprovada em: 26/ 02/ 2016

Banca Examinadora

Profa. Dra. Rosinalda Aurora de Melo Teles (Orientadora)

Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Paula Moreira Baltar Bellemain (Examinadora Interna)

Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Maria Alves de Azerêdo (Examinadora Externa)

Universidade Federal da Paraíba

Dedico, primeiramente, este trabalho ao maior incentivador e amigo que tenho: o meu marido Renato, por sempre acreditar em mim e por toda a nossa trajetória profissional e pessoal. Também dedico aos meus filhos amados Camila, Renan e Gabriel por existirem como força motivadora em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Muito difícil nesse momento ter que fazer meus agradecimentos, pois bate um misto de alívio e de saudade por ter finalizado esta etapa tão maravilhosa e importante em minha vida. Mas, caminhar é preciso e sei que chegou o momento de olhar para minha trajetória durante estes dois últimos anos e de reconhecer o papel de cada um que fez parte dele junto comigo.

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me permitido sonhar, desejar, acreditar e buscar minhas conquistas nesta vida. Sem minha crença e fé Nele, nada seria possível.

Ao meu marido Renato Ignácio, que, junto comigo, fez “juras de estudos eternos” e foi meu grande incentivador para que eu continuasse cumprindo os meus “juramentos”. Sem a sua persistência em procurar e indicar um programa de mestrado que me interessasse, com certeza, este momento não estaria se realizando em minha vida.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica _ EDUMATEC por ter me aceitado como aluna e por ter me acolhido tão bem, desde os funcionários a todo o corpo docente e discente.

À minha querida orientadora, Profª Drª Rosinalda Aurora de Melo Teles, uma das profissionais mais competentes e compromissadas com a educação pública que já conheci, por todo o incentivo, respeito, acompanhamento, disponibilidade e amizade para comigo ao longo do curso. Minha eterna gratidão por ter me dado a honra de ser sua orientanda.

À Profª Drª e coordenadora do programa, Paula Moreira Baltar Bellemain, pelo carinho com que sempre me tratou, desde a entrevista e em todos os momentos de convívio e por acreditar em mim e no meu desejo de pesquisar na área da Educação Matemática. Tê-la em minhas bancas de qualificação e de defesa foram motivos de muito orgulho!

Agradeço também à Profª Drª Maria Alves de Azeredo, por ter feito parte da minha Banca Examinadora desde a qualificação à defesa com tanto desprendimento e atenção e contribuindo com observações muito consistentes e propositivas, demonstrando profissionalismo e compromisso com a pesquisa acadêmica.

Também faço meus sinceros agradecimentos, principalmente, aos orientadores de estudo do PNAIC-PE que tão gentilmente participaram como sujeitos da minha pesquisa, pois foram os grandes colaboradores do meu trabalho; ao NEMAT/UFPE e ao CEEL/UFPE, nas figuras das coordenadoras, formadoras e todo o pessoal de apoio envolvidos na formação continuada em que coletei os meus dados e, especialmente, aos amigos Roniero Diodato e Roberta Rodrigues que auxiliaram grandiosamente na minha pesquisa.

À minha família, em que incluo marido, filhos, pai, irmãos, tias e sobrinhas, pelo reconhecimento da importância do Mestrado em minha trajetória pessoal e profissional e, em especial, à minha amada mãe, que mesmo em outro plano, tenho toda a certeza que esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis e também nos de alegrias.

À Luluca, pelo companheirismo e fidelidade madrugadas a fora.

E um agradecimento mais do que especial para minhas queridas amigas, colegas de turma e de alegrias e angústias, as “CCGJF” (nosso eterno segredo) por todo o carinho, amizade, acolhimento e respeito: Paula Cabral, Itatiane Borges e Monalisa Cardoso. Tenho certeza de que essa união será para sempre! Estarmos juntas nessa caminhada foi um grande apoio e a prova de que também há vida fora do Mestrado...

E como não poderia deixar de ser, agradeço ainda às queridas “irmãs acadêmicas” Regina Lima e Priscila Ferreira de Lima por toda a confiança e amizade depositada em mim e por tanto carinho dedicado. Vocês foram uma grande e linda descoberta no Mestrado!

E por fim, meus agradecimentos aos amigos e colegas Juliana Gomes, André Pereira, Josué e Lúcia Durão pelo carinho, incentivo e as ajudas tecnológicas e de “outras naturezas”; aos membros das turmas 2014 e 2015 da linha de pesquisa de Didática da Matemática e do grupo de pesquisa Pró-Grandezas pelas valiosas contribuições para a minha pesquisa e todas as demais pessoas que, direta ou indiretamente, também participaram junto comigo dessa conquista tão importante.

Primeiramente, Fora Temer!

“Ai de nós educadores, se deixarmos de sonhar os sonhos possíveis.”

Paulo Freire

RESUMO

Nas últimas duas décadas, pesquisas sobre conhecimentos considerados necessários ao trabalho docente têm surgido e provocado reflexões importantes. Muitas delas têm se apoiado nos estudos de Lee Shulman, e de Deborah Ball. Com base nestes referenciais teóricos, esta pesquisa, teve como objeto de estudo identificar conhecimentos sobre massa e capacidade do campo matemático das grandezas e medidas no Ciclo de Alfabetização, evidenciados no grupo de profissionais da educação que atuou como Orientadores de Estudo (OE) no Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) no estado de Pernambuco em 2014. Especificamente busca identificar e analisar conhecimentos específicos do conteúdo e pedagógicos do conteúdo sinalizados pelos OE. A metodologia consistiu na aplicação de um instrumento escrito dividido em duas partes. A primeira parte, um questionário para o levantamento do perfil profissional dos 517 OE, sujeitos da pesquisa. A segunda parte, dois extratos de relatos de experiência com questões abertas relacionadas ao campo das grandezas e medidas e o conteúdo massa e capacidade para 60 deles, escolhidos a partir de critérios estabelecidos em função do perfil profissional. Os dados indicaram a existência de conhecimentos específicos e pedagógicos do conteúdo sobre massa e capacidade e o campo das grandezas e medidas no corpo de conhecimentos base no grupo dos sujeitos investigados, porém, em níveis ou graus de domínios diferentes. Também foi verificado que os conhecimentos pedagógicos do conteúdo mostraram-se mais superficiais que os conhecimentos específicos do conteúdo. Os resultados revelaram que as respostas dos OE que tem formação específica na área da Matemática não se diferenciaram das respostas dos que tem formação acadêmica em outras áreas, assim como o tempo de experiência como professor no Ciclo de Alfabetização também não se mostrou como um diferencial entre o grupo de orientadores.

Palavras-Chave: Conhecimento; Medidas de Massa e Capacidade; Ciclo de Alfabetização; Orientadores de Estudo; PNAIC.

ABSTRACT

In the last two decades, researches on teacher knowledge have emerged and raised important reflections about the theme. Many of them have relied on studies of Lee Shulman, where are pointed different types of knowledge considered necessary for teaching. In that same direction, there are researches of Deborah Ball that indicates the existence of mathematical fields of knowledge for teaching. Thus, based on the these theorical references, the present research, of the qualitative nature and quali-quanti aspect, had as objective of study the knowledge of education professionals, who acted as mentors of study in National Program for the Literacy at the Right Age in the State of Pernambuco in 2014 (Programa Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC), about mass measures and capacity of the mathematical field of quantities and measures of the literacy cycle. Were objects of this work identify and analyze knowledge of that subject groups from the categories of specific content knowledge and pedagogical content knowledge, created by Shulman. The methodology was the application of a written instrument for data collection, divided in two parts and whose data were used in quantitative and qualitative analysis. The first part, a questionnaire to survey the professional profile of the researches subjects. The second part, two groups of experience reports with open questions related to the field of quantities and measures and the mass and capacity content. 517 mentors of study participated in the first part of the analysis and only 60 of them in the second. We sought to identify knowledge that approached or distanced themselves from the expected answers. In the analysis of knowledge evidenced by OEs were observed the characteristics of each used categories. The data indicated the existence of specific and pedagogical knowledge of the content of the mass measurements and capacity and the field of quantities and measures in the basic body of knowledge in the group of subjects investigated, however, at levels or degrees of different domains on conceptual aspects, discipline domain, mathematical field explored in the statements and the actual content in question. The results revealed that the answers of the OEs who have specific training in mathematics did not differ from the from the answers of those who have academic training in other areas, as well as time experience as a teacher in Literacy Cycle also did not appear as a gap between the mentors group. We concluded that the continuing education process for teachers, PNAIC mentors of study and others education professionals should prioritize aspects that deal with the concepts, principles, procedures, insights, reflections on mathematics, their fields of the study and the contents to be dealt with the students.

Keywords: Knowledge; Mass and Capacity Measures; Literacy cycle; Mentores of Study; PNAIC.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Resumo das principais características dos tipos de conhecimentos categorizados por Shulman e Ball	39
Quadro 2 -	Resumo das propostas de documentos oficiais para o ensino das grandezas massa e capacidade no Ciclo de Alfabetização	64
Quadro 3 -	Respostas Esperadas – Relato de Experiência 1: Receita Culinária	75
Quadro 4 -	Respostas Esperadas – Relato de Experiência 2: Feira de Demonstração de Produtos	78
Quadro 5 -	Levantamento geral do perfil profissional dos OE que responderam o extrato de relato de experiência 1 (Receita Culinária.)	93
Quadro 6 -	Levantamento geral do perfil profissional dos OE que responderam o extrato de relato de experiência 2 (Feira de Produtos)	94
Quadro 7 -	Elemento citados na questão 1 dos relatos de experiência e sujeitos que apresentaram respostas semelhantes	95
Quadro 8 -	Informações sobre os sujeitos e suas repostas da questão 1 dos dois extratos de relatos de experiência para comparação entre os sujeitos	126
Quadro 9 -	Informações sobre os sujeitos e suas repostas da questão 2 dos dois extratos de relatos de experiência para comparação entre os sujeitos	127
Quadro 10 -	Informações sobre os sujeitos e suas repostas da questão 3 dos dois extratos de relatos de experiência para comparação entre os sujeitos	128

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Dados de resultados da ANA/14 sobre o resultado dos estudantes Brasileiros do Ciclo de Alfabetização	23
Gráfico 2 -	Redes de Ensino	83
Gráfico 3 -	Quantidade de Municípios Representados pelos OE no PNAIC/PE por Regiões do Estado	84
Gráfico 4 -	Distribuição dos Sujeitos nos Municípios por Regiões do Estado de PE	85
Gráfico 5 -	Formação Acadêmica: Graduação	87
Gráfico 6 -	Formação Acadêmcia: pós-graduação	88
Gráfico 7 -	Atuação como Professor Alfabetizador e Tempo de Atuação	89
Gráfico 8 -	Outra Atuação Profissional	90
Gráfico 9 -	Tempo de Atuação em Outra Atividade Profissional	91
Gráfico 10 -	Conhecimentos específicos sobre grandezas e medidas evidenciados pelos OE	98
Gráfico 11 -	Nível de aproximação das respostas esperadas dos OES quanto às questões do extrato de relato de experiência 1 (Receita Culinária)	104
Gráfico 12-	Nível de aproximação das respostas esperadas dos OE quanto às questões do extrato de relato de experiência 2 (Feira de demonstração de produtos)	105
Gráfico 13 -	Conhecimentos explicitados pelos OE sobre massa e capacidade	108
Gráfico14 -	Níveis das respostas esperadas	120

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organograma do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa na esfera federal nos anos de 2014 e 2015 24

Figura 2 - Organograma do Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa em Pernambuco 28

LISTA DE SIGLAS

PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
MEC	Ministério da Educação
SEB	Secretaria de Educação Básica
EF	Ensino Fundamental
CA	Ciclo de Alfabetização
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
PCPE	Parâmetros Curriculares de Pernambuco
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
RECNEI	Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Infantil
OE	Orientadores de Estudo

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO .....**	17
2	**O PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA .....**	22
2.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE O PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA: UMA BREVE DESCRIÇÃO DO PROGRAMA E O PAPEL DOS ORIENTADORES DE ESTUDO	22
2.2	O PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA EM PERNAMBUCO.....	28
3	**REFERENCCIAL TEÓRICO .....**	30
3.1	O CONHECIMENTO DOCENTE E O CONHECIMENTO MATEMÁTICO PARA O ENSINO: ASPECTOS TEÓRICOS EM DISCUSSÃO	30
3.2	AS CATEGORIAS E OS DOMÍNIOS DE CONHECIMENTOS DOCENTES PARA O ENSINO: AS CATEGORIZAÇÕES DE SHULMAN E BALL	35
4	**REVISÃO DE LITERATURA .....**	41
4.1	O CONHECIMENTO DOCENTE: REFLEXÕES NECESSÁRIAS SOBRE A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL	41
4.2	ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DO PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA	47
4.3	AS GRANDEZAS E MEDIDAS NA PERSPECTIVA DO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO	51
4.3.1	**Algumas considerações de natureza conceitual e epistemológica .....**	51
4.3.2	**As grandezas e medidas nos anos iniciais do ensino fundamental .....**	54
4.4	GRANDEZAS MASSA E CAPACIDADE NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO	59
5	**OBJETIVOS .....**	66

6 METODOLOGIA 67
6.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA 67
6.2 SUJEITOS PARTICIPANTES 67
6.3 CAMPO DA COLETA DE DADOS 69
6.4 INSTRUMENTO 69
6.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS 80
7 ANÁLISE DOS DADOS 82
7.1 PERFIL PROFISSIONAL 82
7.2 OS ORIENTADORES DE ESTUDO E OS CONHECIMENTOS ESPECÍFICO DO CONTEÚDO: ANÁLISES DOS EXTRATOS 1 E 2 92
7.2.1 O conhecimento específico do conteúdo dos OE sobre grandezas e medidas 97
7.2.2 O conhecimento específico do conteúdo dos OE sobre medidas de massa e capacidade 101
7.3 OS OE E OS CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DO CONTEÚDO: ANÁLISES DOS EXTRATOS 1 E 2 118
7.4 A RELAÇÃO ENTRE A FORMAÇÃO ACADÊMICA OU O TEMPO DE EXPERIÊNCIA COMO DOCENTE E OS CONHECIMENTOS EXPLICITADOS 125
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS 131
REFERÊNCIAS 138
APÊNDICE A - QUADRO DE IDENTIFICAÇÃO DOS SUJEITOS PELOS PERFIS PROFISSIONAIS – EXTRATO 1 (RECEITA CULINÁRIA) 143
APÊNDICE B - QUADRO DE IDENTIFICAÇÃO DOS SUJEITOS PELOS PERFIS PROFISSIONAIS – EXTRATO 2 (FEIRA DE DEMONSTRAÇÃO DE PRODUTOS) 144
APÊNDICE C - FICHA DO PERFIL PROFISSIONAL DOS SUJEITOS DA PESQUISA 145
APÊNDICE D - EXTRATO DO RELATO DE EXPERIÊNCIA 1 (RECEITA CULINÁRIA) 146
APÊNDICE E - EXTRATO DE RELATO DE EXPERIÊNCIA 2 (FEIRA DE

DEMONSTRAÇÃO DE PRODUTOS) 148
APÊNDICE F - FICHA COM AS RESPOSTAS ESPERADAS DOS SUJEITOS QUE RESPONDERAM O EXTRATO 1 (RECEITA CULINÁRIA) 150
APÊNDICE G - FICHA COM AS RESPOSTAS ESPERADAS DOS SUJEITOS QUE RESPONDERAM O EXTRATO 2 (FEIRA DE DEMONSTRAÇÃO DE PRODUTOS) 151

1 INTRODUÇÃO

A nossa pesquisa, inserida no campo da Educação Matemática, tem como objetivo investigar conhecimentos de profissionais da educação que atuam no Ciclo de Alfabetização sobre Grandezas e Medidas e especificamente relacionados ao conteúdo massa e capacidade. Trata-se, pois, de uma pesquisa de natureza qualitativa, cujos sujeitos são orientadores de estudo do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa no estado de Pernambuco.

Nossa motivação inicial foi decorrente de observações provenientes da experiência profissional acumulada ao longo de 28 anos de exercício no magistério, nos quais temos testemunhado dificuldades que muitos colegas de profissão dos anos iniciais apresentam no ensino da Matemática. Das observações, inferimos que algumas dessas dificuldades podem ser decorrentes de lacunas curriculares na formação inicial e continuada de uma grande parte dos professores que atuam do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Vários fatores fizeram despertar um olhar crítico sobre essas dificuldades que, em muitos casos, também eram as nossas. Dentre esses fatores, destacamos o convívio mais próximo com educadores matemáticos e com leituras de estudos e pesquisas sobre o ensino de Matemática e de formação de professores.

Essa aproximação inicial ocorreu na formação continuada de Matemática intitulada *Projeto Rede: Jogos na Educação Matemática,* realizada em parceria entre o Núcleo de Educação Matemática da Universidade Federal de Pernambuco – NEMAT/UFPE e a Prefeitura do Recife, no ano de 2011 e que envolveu todos os professores do 2º Ciclo do Ensino Fundamental do qual também fiz parte, com o objetivo de estimular o uso dos jogos matemáticos em sala de aula. Podemos dizer que o nosso desejo de pesquisar sobre o ensino da Matemática começou a despertar a partir do projeto citado.

Em seguida, no ano de 2013, o interesse pela pesquisa na área da Educação Matemática foi fortalecido com a participação como professora alfabetizadora da rede municipal de ensino do Recife no programa federal de formação continuada do Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa[1]. Nesse período, nossas inquietações foram ampliadas, porém, com um novo foco: o conhecimento dos

[1] Programa do governo federal do Brasil, criado em 2012. Será descrito e apresentado no capítulo I desta Dissertação.

profissionais envolvidos naquele processo de formação continuada. Assim, no capítulo 2 desta dissertação, faremos algumas considerações sobre o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.

A partir de então, procuramos nos aprofundar em temas voltados ao conhecimento docente e na sua importância e relação com a aprendizagem dos alunos por entender que a construção do conhecimento da criança necessita também da mediação do professor e que os conhecimentos deste são fundamentais nesse processo.

Desta forma, surgiram algumas aproximações com estudos relacionados aos saberes e conhecimentos docentes por meio de leituras de autores e pesquisadores que se debruçavam sobre o tema. Dentre muitos, chamaram a atenção os estudos de Lee Shulman (1986) e de Deborah Ball e seus colaboradores (2008) sobre o conhecimento docente.

Os estudos de Shulman (1986) apontam informações importantes sobre o que o professor precisa saber para melhor ensinar e para que seu ensino consiga de fato contribuir para que os alunos realizem suas aprendizagens de maneira significativa.

De acordo com Mizukami (2004, p.1), “tais estudos, embora não conclusivos têm contribuído para compreensões sobre o que o professor pensa e sobre como aprende a ser professor”. Sendo assim, tomaremos as contribuições do referido estudioso nas análises acerca dos conhecimentos dos orientadores de estudo PNAIC/PE, considerando ainda que suas obras têm influenciado nas duas últimas décadas muitas pesquisas na área de formação profissional de professores. No capítulo 3 deste trabalho, apresentamos os estudos de Shulman e Ball que serviram de aporte teórico nesta investigação.

Assim como Shulman (1986), outros estudos também tratam sobre conhecimentos de professores. Podemos citar os de García (1992), Mizukami (2004), Almeida e Biajone (2007), Roldão (2008), Ball, Thames e Phelps (2008), Ribeiro (2008), Curi e Pires (2008), Ascenção (2009), Oliveira e Lopes (2015). Todos farão parte da revisão da literatura que também consta no capítulo 4 deste trabalho.

A primeira aproximação com o tema grandezas e medidas ocorreu quando tivemos contato com alguns problemas referentes ao ensino e aprendizagem desse eixo, que passaram a nos incomodar em virtude de situações e depoimentos dos professores que participavam do projeto REDE.

As conversas de colegas de profissão sobre os conteúdos de Matemática sempre revelavam pouca importância para as grandezas e medidas ao compararmos com outros blocos de estudo da Matemática, tanto em relação à quantidade de tempo destinado aos conteúdos, quanto às metodologias empregadas em suas aulas. Era comum o relato sobre dificuldades conceituais e também didáticas relacionadas a conteúdos desse bloco por parte dos professores e também de coordenadores pedagógicos que, em muitas situações, também atuavam como formadores dos professores.

A segunda aproximação ocorreu por meio do contato com os estudos de Lima e Bellemain (2010) que destacam três importantes motivos para a inclusão do estudo de grandezas e medidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental: seus usos sociais, as articulações com outros conteúdos da Matemática e as conexões com outras disciplinas escolares.

A partir das leituras realizadas, surgiu o desejo de investigar o conhecimento docente de profissionais da educação que hoje atuam como formadores de professores, relacionado ao ensino da Matemática e mais precisamente, ao campo das grandezas e medidas, explorando as medidas de massa e capacidade.

Nas práticas sociais, a criança já mantém contato com situações que envolvem grandezas e medidas, seja por meio de jogos e brincadeiras ou mesmo em situações do cotidiano, como as de compra e venda, estimativas, dentre outras. Além dessas situações do cotidiano, os conhecimentos relativos às grandezas e medidas também estão presentes em atividades técnicas e profissionais, como: esporte, comércio, culinária e agricultura. Estes são alguns dos motivos pelos quais o ensino de grandezas e medidas deveria ser mais valorizado na escola.

Nas conexões com outras disciplinas podemos perceber que vários conceitos de grandezas e medidas estão relacionados com diversas disciplinas escolares, por exemplo, a grandeza duração de intervalo de tempo, que permite uma rica interligação entre Ciências e Matemática, assim como as articulações com outros campos da Matemática. Outro exemplo claro é a articulação entre o conceito de frações, números decimais e medidas, pois tomando como base a história da própria Matemática, foi o ato de medir que provocou o surgimento dos números fracionários e, posteriormente, em sua representação decimal. Em um primeiro momento, a humanidade utilizou a fração para registros de situações de medidas não inteiras. Só depois, com o advento dos números decimais, pouco a pouco, os registros com os

números fracionários foram sendo substituídos por uma representação decimal. Assim, em situações diversas é possível utilizar os números fracionários e decimais ao fazer medições, como é o caso da medição da largura de um objeto e o fracionamento das horas em minutos e segundos.

As orientações curriculares atualmente existentes no país, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental - PCN (BRASIL, 1997), os programas de formação de professores e documentos oficiais recentes do Ministério de Educação – MEC, reconhecem a importância do estudo de grandezas e medidas desde o início do ensino fundamental, já que se trata de um campo de estudo presente no cotidiano social de todos os indivíduos. Um exemplo disso é o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa - PNAIC[2], que ressalta a necessidade do estudo e domínio não apenas sobre grandezas e medidas, como de todos os demais campos da Matemática pelos profissionais que estão diretamente ligados ao Ciclo de Alfabetização, considerando que tanto os professores quanto os seus formadores recebem formações periódicas que fazem parte da proposta desse programa.

O PNAIC, enquanto programa de formação de professores, destaca no caderno de Alfabetização Matemática, no volume de Grandezas e Medidas (BRASIL, 2014b), a importância do estudo desse campo da Matemática desde o início do ensino fundamental enquanto direito a ser garantido às crianças de 6 a 8 anos de idade.

Desta forma, no capítulo 4, são apresentadas discussões sobre o ensino de Grandezas e Medidas e as medidas de massa e capacidade no Ciclo de Alfabetização, assim como sobre a alfabetização matemática.

No capítulo 5, apresentaremos os objetivos da pesquisa e o delineamento metodológico em que serão explicitados o campo da pesquisa, o processo de coleta de dados e os sujeitos participantes. Os instrumentos de coleta dos dados encontrar-se-ão no capítulo 6.

O capítulo 7 é dedicado à análise dos dados obtidos junto aos sujeitos participantes da investigação.

Por fim, no capítulo 8, teceremos as considerações finais acerca do que foi obtido como resultado da pesquisa a que nos propomos desenvolver.

[2] Sigla utilizada para fazer referência ao Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.

Portanto, a problemática desse trabalho é oriunda da preocupação de incluir na área da Educação Matemática discussões acerca de conhecimentos específicos e pedagógicos explicitados por profissionais do Ensino Fundamental em processo de formação continuada relativos ao campo das Grandezas e Medidas.

Diante das considerações já apresentadas, surgiu então a questão que guiou esta pesquisa acerca do que nos propomos investigar: quais conhecimentos específicos e pedagógicos do conteúdo, de acordo com a concepção de Shulman (1986), relativos às grandezas massa e capacidade do campo matemático das grandezas e medidas explicitam os profissionais da educação que atuam na função de orientadores de estudo como formadores de professores alfabetizadores no PNAIC-PE?

Justificamos a escolha por investigar esse grupo de sujeitos por acreditarmos que o trabalho que desenvolvem como formadores de professores também exige o domínio de conhecimentos base para o ensino, que é necessário aos professores, e por reconhecermos a importância do papel dos orientadores nas possíveis mudanças e melhorias nas práticas dos professores em sala de aula.

Embora o conhecimento explicitado inicialmente na formação não seja necessariamente o que chegará às salas de aula na interação do professor com as crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental, identificá-los poderá ajudar a conjecturar sobre as possibilidades e limites do ensino das Grandezas e Medidas no Ciclo de Alfabetização.

2 O PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA

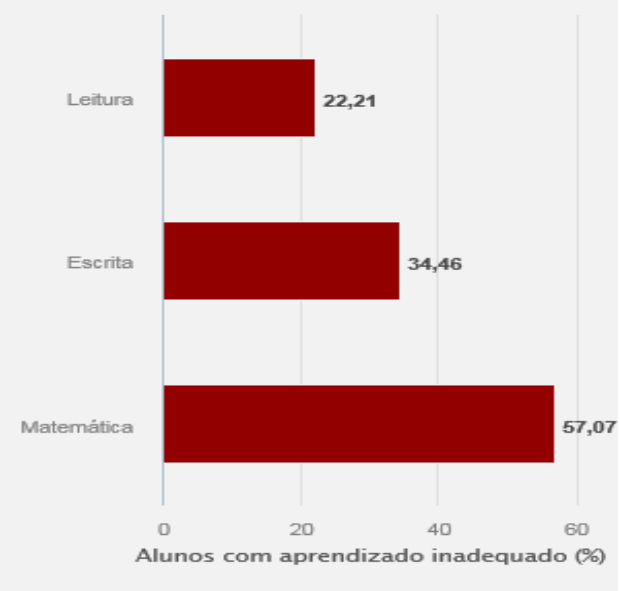
Neste capítulo, traremos alguns aspectos que julgamos necessários ao melhor entendimento sobre o programa de formação continuada em que buscamos os dados para análises, o PNAIC, por acharmos importante exibir o que de fato nos levou a direcionar o olhar para este campo de pesquisa. Inicialmente, falaremos do referido programa no nível nacional e, em seguida, apresentaremos alguns dados e informações sobre o PNAIC/PE.

2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA: UMA BREVE DESCRIÇÃO DO PROGRAMA E O PAPEL DOS ORIENTADORES DE ESTUDO

Ao buscarmos nas últimas décadas um panorama da educação brasileira, veremos que muitos problemas já existentes em outros períodos permanecem até os dias atuais, ainda que também já seja possível verificar mudanças importantes na educação ao longo da história do país. Dentre alguns resultados negativos verificados no nosso sistema educacional, permanece ainda a questão dos baixos índices de desempenho dos estudantes brasileiros em todos os níveis de ensino e o fato de que muitas crianças ainda não conseguem se alfabetizar no tempo previsto para a consolidação desse processo.

Dados do MEC de 2014, da Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA) sobre os resultados da alfabetização no Brasil apontam que a maioria dos estudantes do 3º ano do ensino fundamental só consegue localizar informações “explícitas” em textos curtos; uma em cada cinco crianças (22,21%) só desenvolveram a capacidade de ler palavras isoladas; em escrita, 34,46% das crianças demonstraram que não aprenderam o esperado e em Matemática, o aprendizado foi considerado insuficiente entre 57,07% dos alunos. O gráfico 1 exibe tais dados:

Gráfico 1 - Dados de resultados da ANA/14 sobre o resultado dos estudantes brasileiros do Ciclo de Alfabetização



Fonte: MEC/INEP, 2015

Ao observarmos os dados da ANA/2014 exibidos no gráfico 1, relativos à aprendizagem matemática, temos um quadro realmente preocupante, principalmente se comparados aos dados em leitura e escrita. Acreditamos que existam diversos fatores que envolvem tanto os professores como os alunos e também a escola que colaboram para tal realidade, como é o caso, por exemplo, de um ensino em que a matemática é trabalhada muitas vezes desprovida de um sentido e da aplicação de atividades matemáticas sem qualquer relação lógica com o mundo sociocultural do aluno, ou ainda, a ausência de autonomia intelectual e moral do aluno, conforme aponta Muniz (2009) em seus estudos.

Porém, nos últimos anos, tentativas de reverter tal quadro vêm surgindo na esfera federal. É o caso do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa_ o PNAIC, que direciona grande parte de sua proposta para a formação docente como uma das principais formas de enfrentamento da realidade ainda vigente na educação básica do nosso país.

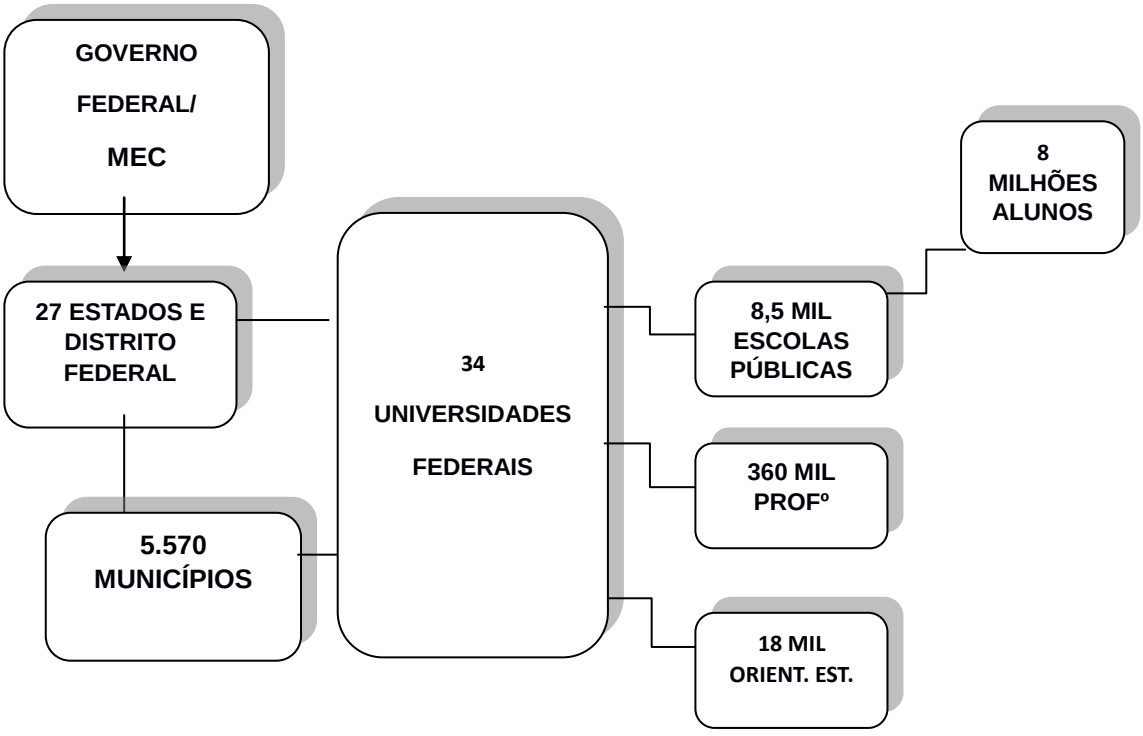
Conforme é explicitado no Caderno de Apresentação do Pacto[3] (BRASIL, 2012), trata-se de “um acordo formal assumido pelo governo federal, estados. municípios e

[3] Termo reduzido do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, mais comumente utilizado pelos profissionais nele envolvidos.

entidades” (p. 05), cujo objetivo é de firmar um compromisso com a alfabetização das crianças até, no máximo, os oito anos de idade ao final do Ciclo de Alfabetização. Ele surge como “uma luta pela garantia do direito de alfabetização plena de meninos e meninas até o 3º ano do ensino fundamental.” (p. 05). Para isso, apresenta a proposta de um trabalho pedagógico que tente garantir o que chama de *Direitos de Aprendizagem dos alunos.*

No nível federal, o PNAIC seguiu nos anos de 2014 e 2015 a estrutura que a figura 1 tenta mostrar:

Figura 1 - Organograma do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa na esfera federal nos anos de 2014 e 2015



Fonte: Brasil, 2015

A partir dos números exibidos no organograma apresentado na figura 1, é possível observar que o programa envolveu um grande quantitativo de instituições e pessoas. Foram realizados investimentos para suprir as escolas de materiais didáticos, pagamentos de incentivos financeiros aos profissionais inseridos no programa (professores alfabetizadores, orientadores de estudo, formadores ligados às universidades, coordenadores, pessoal de apoio, dentre outros) e para a

contratação de profissionais de apoio técnico pelas redes de ensino municipais e estaduais que aderiram ao Pacto.

Os eixos que o compõem são quatro: **formação continuada dos professores alfabetizadores, materiais didáticos e pedagógicos, avaliação e gestão** e **controle social e mobilização.** Tais eixos mostram-se interdependentes entre estas diferentes dimensões, o que nos faz reconhecer a importância de cada um deles para o programa. E outro aspecto importante a observar é que os investimentos foram realizados simultaneamente em cada um dos citados eixos.

Além de tais aspectos, o PNAIC assumiu a proposta de ser um programa de formação continuada de grande porte, apresentando uma carga-horária extensa, contemplando o estudo de todos os blocos de conteúdos do ensino da Matemática e totalmente voltado para o ciclo de alfabetização e por isso direcionamos o olhar para o mesmo como um espaço importante para nossas investigações acerca do ensino das grandezas e medidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Tal programa de formação continuada, assim como outros executados anteriormente no Brasil, como o Pró-Letramento (2006)[4], que também esteve voltado para o ensino nos anos iniciais, na nossa compreensão são programas criados com a finalidade de identificar e enfrentar as insuficiências e desafios que a educação pública em nosso país vive há décadas, considerando-se os resultados negativos verificados ainda hoje em todos os níveis de ensino.

A própria LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996) já reforça a importância da existência de programas voltados para a formação contínua dos professores em nosso país. De acordo com Gatti (2003), a formação continuada de professores é um dos caminhos para reverter os indicadores de desempenho dos alunos que hoje estão nas escolas de todo país (2003, apud BRASIL, 2012).

No entanto, percebemos que a proposta do PNAIC apresenta um diferencial em relação a outros programas de formação docente, já que é uma proposta de formação presencial, que enfatiza as especificidades do papel do professor

[4] Programa semipresencial de formação continuada de professores implantado no ano de 2005 pelo Governo Federal em todo o país, para a melhoria da leitura e escrita e da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, realizado pelo MEC em parceria com universidades que integraram a Rede Nacional de Formação Continuada, cujos cursos oferecidos eram de 120 horas, com duração de 8 meses e contavam com atividades presenciais e a distância, acompanhados por professores Tutores.

alfabetizador, dando a devida importância ao Ciclo de Alfabetização, suprindo as escolas de recursos materiais necessários à prática dos alfabetizadores, além de oferecer um incentivo financeiro aos profissionais nele envolvidos.

Outra característica do programa é a de investir também nos orientadores de estudo, profissionais que atuam como formadores de professores dos anos iniciais ligados diretamente às redes municipais de ensino envolvidas no Pacto, oferecendo-lhes também um processo de formação continuada durante toda a execução do programa, sob a ideia do MEC de que tais profissionais seriam professores dando aula para professores.

Na escolha dos orientadores de estudo do PNAIC nos municípios que aderiram ao programa em todo o país foram estabelecidos os seguintes critérios pelo MEC:

> O orientador de estudo deve:
> 1. ser docente efetivo do município;
> 2. ter concluído curso de Graduação em Pedagogia ou Letras;
> 3. ter participado do Programa Pró-Letramento ou, nos casos comprovados em que tal critério não possa ser atendido, a Secretaria de Educação deverá promover uma seleção, para escolha do(s) orientador(es) de estudo que considere o currículo, a experiência e a habilidade didática dos candidatos, sendo que o(s) selecionado(s) deve(m) preencher os seguintes requisitos cumulativos:
>   I ser professor efetivo da rede;
>   II ser formado em Pedagogia ou ter Licenciatura;
>   III atuar há, no mínimo, três anos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, podendo exercer a função de coordenador pedagógico;
> 4. não estar recebendo bolsas de programas de formação inicial ou continuada de professores para a Educação Básica, de acordo com a Lei no 11.273/2006;
> 5. o orientador de estudo deverá permanecer como professor do quadro efetivo do magistério da rede pública de ensino que o indicou durante toda a realização da Formação de Professores Alfabetizadores, sob pena de exclusão da formação. O orientador de estudo somente poderá ser substituído nos seguintes casos:
>   I deixar de cumprir um ou mais requisitos de seleção;
>   II por solicitação do próprio orientador de estudo. (BRASIL, 2012, p. 39).

O papel dos orientadores de estudo – OE, assim como o de todo e qualquer formador, reveste-se de uma responsabilidade extrema, pois, a tarefa que lhes cabe poderá contribuir (ou não) para a prática dos professores e para a garantia dos direitos de aprendizagem das crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Exige-se que tenham certo domínio dos conhecimentos trabalhados nos encontros de formação continuada para que consigam mobilizá-los adequadamente junto aos professores.

De acordo com Altarugio e Villani (2010, p. 386):

> Como qualquer educador, o formador de professores traz para a sua prática crenças, experiências pessoais e modelos incorporados ao longo de sua própria formação e de sua caminhada como profissional. Desse modo, ao atuar, o formador mobiliza um conjunto de saberes próprios que explícita ou implicitamente, gera impacto sobre os professores em formação, seja ela, inicial ou continuada.

No Caderno de Apresentação da proposta do PNAIC para a formação dos orientadores de estudo (BRASIL, 2012, p. 29), constam os seguintes objetivos para o processo de formação destes profissionais:

1. reconhecer-se como agente na formação continuada dos professores;
2. refletir sobre diferentes concepções de formação continuada com ênfase na abordagem crítico-reflexiva;
3. refletir sobre os saberes docentes e o cotidiano da sala de aula;
4. refletir sobre o papel das experiências pessoais e profissionais na construção da identidade profissional;
5. refletir sobre a importância do resgate da trajetória pessoal para compreensão das práticas pedagógicas;
6. planejar e desenvolver programas de formação continuada dos professores, assumindo o papel de formadores;
7. discutir a concepção de alfabetização que permeia o programa de formação dos professores;
8. aprofundar os conhecimentos que serão discutidos ao longo da formação com os professores.

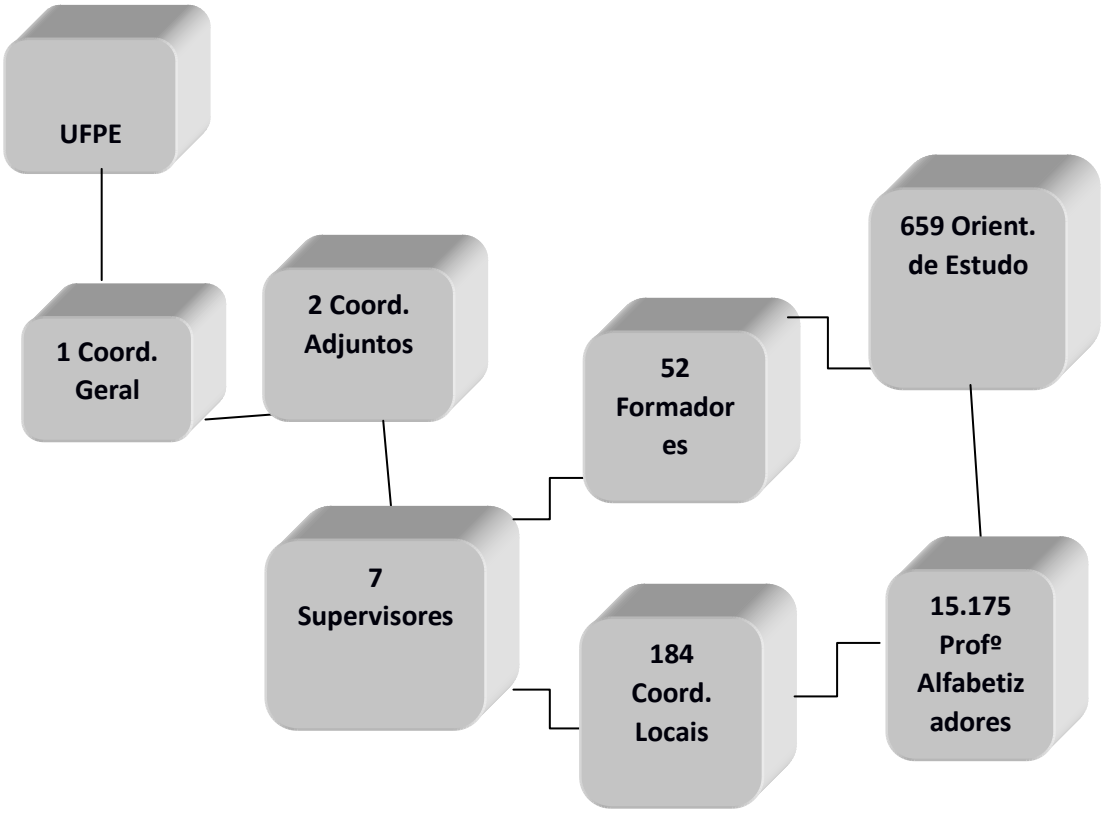
Destacamos então, o papel dos formadores de professores como fundamental para a execução de toda e qualquer proposta de formação continuada, pois passam a ter a responsabilidade de garantir a consecução das propostas das formações e contribuir para o aprofundamento e ampliação dos conhecimentos docentes e, consequentemente, para a autonomia deles perante o seu fazer pedagógico cotidiano. E isto enfatiza a importância também dos seus próprios conhecimentos relativos aos temas a serem abordados nas formações com os professores alfabetizadores.

2.2 O PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA EM PERNAMBUCO

Em Pernambuco, o referido programa abrangeu em 2014 e 2015 um contingente significativo de profissionais envolvidos. A organização e distribuição desse contingente obedeceram a seguinte hierarquia: 1 Coordenador Geral, 2 Coordenadores Adjuntos, 7 Supervisores, 26 Formadores de Língua Portuguesa, 26 Formadores de Matemática, 662 Orientadores de Estudo, 184 Coordenadores Locais e 15.092 professores Alfabetizadores.

A figura a seguir representa essa organização e distribuição dos envolvidos no Pacto no Estado de Pernambuco no ano de 2014, em que os dados desta pesquisa foram coletados:

Figura 2 - Organograma do Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa em Pernambuco



Fonte: Elaborado pelElaborado pela Autora

No ano de 2013, o foco dos estudos do programa foi Língua Portuguesa, sob a coordenação aqui no estado do CEEL/UFPE (Centro de Estudos em Linguagem da Universidade Federal de Pernambuco). Já em 2014, como os estudos estavam centrados em Matemática na perspectiva do letramento, houve uma parceria entre o CEEL e o NEMAT/UFPE (Núcleo de Ensino da Matemática) na coordenação do trabalho na universidade. E dentro do trabalho do NEMAT no PNAIC, também houve um subprojeto em que foi ofertado um curso com jogos matemáticos voltados para o Ciclo de Alfabetização destinado a profissionais envolvidos no programa (professores e/ou orientadores de estudo).

Em 2015, a formação voltou-se para as demais áreas do conhecimento (Arte, Ciências, História e Geografia), numa proposta interdisciplinar e, neste caso, apenas o CEEL voltou a coordenar os trabalhos com o PNAIC no estado.

Em relação ao grupo dos orientadores de estudo, assim como para os professores alfabetizadores, desde 2013, também foram realizadas as formações destes profissionais. A carga-horária total dos encontros foi de 200 horas destinadas aos estudos dos temas e materiais que seriam posteriormente trabalhados pelos orientadores nas formações com os professores alfabetizadores, como também à realização de seminários e outras atividades.

Mais adiante, nas análises dos dados, traremos informações diversas sobre o Pacto em Pernambuco, porém, informamos desde já alguns dados para reforçar a abrangência do referido programa no citado estado. São eles: do total de 185 municípios que compõem o território pernambucano, mais de 150 deles aderiram ao Pacto. Toda a região metropolitana do Recife fez adesão e a maior parte dos municípios do estado que estavam participando do programa eram da região do agreste pernambucano.

O que foi aqui exposto representa uma tentativa de apresentar informações que caracterizassem o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa sob os aspectos organizacionais e estruturais a fim de situar o leitor quanto à sua dimensão e sua proposta de uma maneira geral e ao papel dos orientadores de estudo.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A intenção neste capítulo é apresentar a fundamentação teórica desta pesquisa, que partiu dos estudos e pesquisas dos americanos Lee Shulman e Deborah Ball, sobre o conhecimento profissional docente e o conhecimento matemático para o ensino, respectivamente. Faremos uma descrição das ideias e concepções dos referidos pesquisadores e apresentaremos as categorias de conhecimentos que serão utilizadas nas análises e resultados da pesquisa e uma caracterização das mesmas com o objetivo de sintetizarmos o que aqui será abordado.

3.1 O CONHECIMENTO DOCENTE E O CONHECIMENTO MATEMÁTICO PARA O ENSINO: ASPECTOS TEÓRICOS EM DISCUSSÃO

As atuais demandas sociais têm exigido cada vez mais dos professores e de todos os profissionais da área da educação novos conhecimentos, novas metodologias e o uso de diversificados recursos pedagógicos. Tais exigências são características de uma sociedade que está descobrindo a força da tecnologia da informação em todos os campos e áreas da vida humana. Consequentemente, isto vem impondo o domínio de conhecimentos cada vez mais sofisticados.

Gadotti afirma que:

> Neste começo de um novo milênio, a educação apresenta-se numa dupla encruzilhada*:* de um lado, o desempenho do sistema escolar não tem dado conta da universalização da educação básica de qualidade; de outro, as novas matrizes teóricas não apresentam ainda consistência global necessária para indicar caminhos realmente seguros numa época de profundas e rápidas transformações. (2000, p. 06)

E no contexto dessa realidade, encontra-se a escola, que ainda está buscando adaptar-se a todas essas questões e ao mesmo tempo é considerada como um dos espaços em que as demandas sociais da atualidade poderão ser atendidas. Nesse sentido, em seus estudos, Paim e Nodari (2012, p. 10) ressaltam que muitas transformações que tem permeado a sociedade contemporânea influenciam todos os contextos sociais e fortemente o contexto escolar, que passa então a buscar a inclusão de novos conceitos e pressupostos em seu currículo, assumindo novas características. O que significa para Gadotti (2013, p.8), que “na

‘sociedade da informação’, o papel social da escola foi consideravelmente ampliado.”

Sabemos que o desempenho escolar dos alunos e da educação brasileira de maneira geral não está atrelado a um único fator, pois, com base em documento da Secretaria de Educação Infantil e Departamento de Políticas Educacionais do Ministério da Educação e Cultura, (BRASIL, 2005, p. 3), “trata-se de uma temática complexa que não se resume a uma única dimensão e não possui um único culpado”. O mesmo documento diz que isto envolve dimensões de naturezas histórica, cognitiva, social, afetiva, pedagógica e cultural.

Resultados do SAEB/2014 apresentados pelo MEC-INEP indicam que o baixo desempenho dos alunos do ensino fundamental em relação ao desenvolvimento de habilidades esperadas ao final dos ciclos de escolarização e os índices de abandono estão também atrelados aos processos de ensino e de aprendizagem, bem como às condições em que eles se efetivam e até mesmo ao processo de formação (inicial e continuada) dos professores.

Partindo de tal informação, nossa experiência profissional e vivência cotidiana em espaços escolares nos permite ver ainda muitas práticas que privilegiam um ensino bastante centrado nos conteúdos, com o uso de técnicas de ensino distantes das imensas possibilidades que as novas tecnologias podem oferecer ao trabalho docente. Também observamos o emprego de avaliações que não consideram as individualidades dos estudantes, dentre outras práticas, que podem estar colaborando para um distanciamento entre a escola e os interesses dos alunos e consequentemente do papel que ela precisa assumir nessa sociedade contemporânea tão dinâmica.

Tais constatações trazem à tona muitas reflexões relativas ao cenário educacional brasileiro. Sabemos que há muito a ser transformado no sentido da busca por uma educação de qualidade. Porém, é preciso considerar que essa não é uma tarefa fácil, pois as transformações necessárias recaem não apenas sobre as políticas de governo e na própria sociedade, mas, sobretudo, nos professores e nos estudantes, por serem eles os principais atores no contexto escolar.

No caso dos professores, talvez a expectativa maior seja em torno dos conhecimentos que possuem ou devem possuir no desenvolvimento da sua prática profissional, tendo em vista o papel de mediadores que precisam exercer no processo de aprendizagem dos estudantes e nas expectativas deles e das suas

famílias a respeito do seu trabalho. E para isto, necessitam de conhecimentos que os auxiliem na condução dessa tarefa.

Reforçando tal pensamento, Crisostimo indica que:

> São tantos os desafios e responsabilidades do professor desse novo século que é necessário que ele esteja em sintonia com um mundo de informações cada vez mais velozes. Para se atualizar o professor precisa ser mestre e aprendiz. O desafio é educar os alunos para a autonomia e a cooperação. (2003, p. 106).

Diante disto, identificamos nas leituras realizadas dos estudos de Shulman (1986), indícios de que voltar o olhar para o conhecimento docente, possa levar-nos a entender com maior propriedade como os professores têm se relacionado com os novos desafios que estão postos no nosso cenário educacional. Além disso, ter uma visão mais ampla do conhecimento destes profissionais possa indicar o que seria essencial ou substancial em suas práticas pedagógicas e na sua formação continuada.

As pesquisas de Shulman, desde 1986 e de outros pesquisadores, como Ball Thames e Phelps (2008), vêm destacando a importância de se aprofundar estudos sobre o conhecimento dos profissionais da educação, com ênfase no professor, principalmente sobre o conhecimento do 'conteúdo 'técnico-chave' para o estabelecimento do ensino como profissão.

A partir de seus estudos, Shulman (1986) introduziu o termo "*Pedagogical Content knowledge (PCK)* _ Conhecimento Pedagógico do Conteúdo" ao se referir a um tipo de conhecimento que afirma ser exclusivo para o ensino, que é uma forma de conhecimento própria dos professores e que os distinguem da maneira de pensar dos especialistas de uma disciplina. Ele também diz que *"é um conjunto de conhecimentos e capacidades que caracterizam o professor como tal e que inclui aspectos de racionalidade técnica associados a capacidades de improvisação, julgamento, intuição."* (1986, p.165)

Shulman (2005, p. 3-5) afirma que "a instrução de alta qualidade requer um conhecimento profissional sofisticado" e de acordo com ele "existe um elaborado conhecimento base para o ensino [...]." Nessa mesma direção percebemos o olhar de Ball, Thames e Phelps (2008, p. 7), quando destacam que "o ensino é um trabalho profissional, com sua própria base de conhecimento".

A partir do que dizem os estudiosos acima citados, compreendemos então que os professores devem ter um conhecimento básico que os auxilie no

desenvolvimento de sua prática profissional, sendo esses conhecimentos relacionados ao saber, ao saber fazer, ao compreender e dizer. Neste caso, pensamos de maneira mais específica no quanto essa base de conhecimento para o ensino é importante principalmente para os professores que lecionam no ensino fundamental como “polivalentes”, pois a tarefa de trabalhar com todas as disciplinas que compõem a base comum do nosso currículo oficial exige o domínio de uma diversidade grande de conhecimentos nela envolvidos. Isto, possivelmente, poderia contribuir de forma mais direcionada em suas práticas profissionais.

Em seus estudos, Shulman (1987), além de tratar da questão do ”conhecimento base” para a docência, diz também que existem qualidades e profundidade de compreensão, habilidades e capacidades, traços e sensibilidades que transformam uma pessoa em um professor competente. Ele criou dois modelos de estudo que buscam explicar quais os conhecimentos que os professores necessitam ter (modelo da *base de conhecimento para o ensino*) e qual o processo pelo qual os conhecimentos profissionais são construídos (modelo *do processo de raciocínio pedagógico*).

Outra compreensão a respeito do conhecimento docente, segundo Shulman (1987), é a de que há uma especificidade própria em cada área do conhecimento e que isto implica na necessidade do aprofundamento do conhecimento do professor e o que ele leciona. Mas destaca que o professor deve compreender a disciplina a ser ensinada e relacioná-la a outros temas do conteúdo disciplinar e a outras áreas do conhecimento. Concordamos com tal pensamento no sentido de que diante da complexa tarefa de ensinar, ter o domínio sobre aquilo com o qual irá trabalhar poderá contribuir para que as ações dos professores sejam melhores planejadas, direcionadas e aproveitadas.

Com isso, Shulman (2005) refletiu sobre o fato de que os professores mesmo apresentando conhecimentos especializados ou conhecimentos pedagógicos, necessitam também de outros tipos de conhecimentos que podem vir a torná-los de fato professores que conduzem adequadamente as aprendizagens dos alunos. Considera isso como um *conjunto codificável,* composto por destrezas, compreensões, ética, disposições e responsabilidades tanto individuais, quanto coletivas. Mas, ressalta que *“os próprios professores tem dificuldade para articular o que conhecem e como o conhecem.”* (2005, p. 8).

Em suas investigações, Ball, Thames e Phelps (2008), ampliaram o conceito

de conhecimento para o ensino a partir dos estudos de Shulman (1986), passando a focar na teorização da noção de conhecimento matemático para o ensino e no que poderia ser considerada uma habilidade para os professores ensinarem.

Para Ball (1997), o conhecimento matemático precisa fazer parte da formação do professor desde o início da sua formação. Segundo Elaborado pela Autora:

> Os futuros professores devem aprender a linguagem e as ideias matemáticas atualmente aceitas. Eles devem desenvolver o sentido das questões e da atividade matemática. Devem também aprender a pensar matematicamente [...] (BALL, 1990, p. 376).

Neste sentido, Ball (1990, p. 378) aponta três critérios que considera importantes para que o professor possa ensinar matemática com compreensão: possuir um conhecimento correto dos conceitos e procedimentos, compreender os princípios e significados relacionados aos procedimentos matemáticos básicos e apreciar e compreender conexões entre as ideias matemáticas.

Ball, Thames e Phelps (2008, p. 170), enfatizaram que para possuir conhecimentos “de e sobre” a Matemática a ser ensinada faz-se necessário o conhecimento de outros elementos essenciais ao professor, como conceitos, proposições e procedimentos matemáticos, assim como o conhecimento da própria Matemática e de suas relações com outros temas da área. Seria uma espécie de conhecimento de conteúdo especializado que difere do conhecimento do conteúdo comum, como assim já afirmava Shulman (1986).

Neste contexto, exemplificando, situamos os blocos de conteúdos em que está dividido o ensino da Matemática no currículo oficial do nosso país (Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação / Estatística), por exigirem dos professores conhecimentos não apenas da área de estudo como também dos próprios conjuntos de conteúdos que devem ser trabalhados em cada um deles.

Ambos os estudiosos apresentam ideias em comum que podem levar não apenas a reflexões sobre os conhecimentos docentes, mas também a refletir sobre a formação inicial dos profissionais que hoje atuam em salas de aula. E nos questionamos em como estes conhecimentos têm sido observados ou utilizados nesse processo. Pressupomos que talvez a ausência de maior interesse sobre tal questão esteja interferindo na formação profissional dos docentes de todos os níveis de ensino e acreditamos na necessidade de aprofundamento de tais discussões nos espaços de formação.

3.2 AS CATEGORIAS E OS DOMÍNIOS DE CONHECIMENTOS DOCENTES PARA O ENSINO: AS CATEGORIZAÇÕES DE SHULMAN E BALL

Shulman (1986) destaca no mínimo sete categorias da base de conhecimentos necessários ao professor: *conhecimento específico do conteúdo, conhecimento pedagógico ou didático geral, conhecimento do currículo, conhecimento pedagógico ou didático do conteúdo, conhecimento dos alunos e suas características, conhecimento dos contextos educacionais e conhecimento dos fins, propósitos e valores educacionais*, que podem, no entanto, ser agrupadas em três grandes blocos: conhecimento específico do conteúdo, conhecimento pedagógico geral e conhecimento pedagógico do conteúdo.

Ball, Thames e Phelps (2008) estruturaram em suas pesquisas categorias ou "domínios" de conhecimentos que tomaram como base o que foi proposto por Shulman (1986), porém, redefiniram o que elas podem representar em termos de compreensão acerca dos tipos de conhecimentos docentes em relação ao ensino da Matemática. No entanto, percebemos que ambos os conjuntos de categorias desses teóricos se assemelham entre si quanto ao que consideram conhecimentos próprios à docência.

Na perspectiva de Ball, existem os seguintes domínios de conhecimento matemático: *conhecimento comum do conteúdo, conhecimento horizontal do conteúdo, conhecimento especializado do conteúdo, conhecimento do conteúdo e dos estudantes, conhecimento do conteúdo e do ensino, conhecimento do conteúdo e do currículo*. Desta forma, podemos observar que as duas categorizações apresentadas, reafirmam a ideia de que existem diversos tipos de conhecimentos docentes que integram um conhecimento base para o ensino.

O conhecimento específico do conteúdo, partindo da perspectiva de Shulman (1986), é o que se refere a conteúdos específicos da matéria que o professor leciona. Nele estão incluídas as compreensões de fatos, conceitos, processos, procedimentos, etc. de uma área específica de conhecimento e aquelas relativas à construção dessa área.

Esse conhecimento divide-se em dois tipos ao mesmo tempo: o conhecimento substantivo para ensinar, que incluem *paradigmas explicativos* utilizados pela área e o conhecimento sintático para ensinar, que representa a construção, a introdução e a avaliação de novos conhecimentos.

Sabemos que o conhecimento acumulado por meio da experiência profissional desempenha um grande papel na prática dos professores, porém, também temos a compreensão de que ter experiência profissional não basta para a garantia de um bom ensino. Para Shulman (1986), existe um saber que é adquirido com a prática, mas que também necessita da compreensão dos conceitos e estruturas da matéria e do conteúdo a ser ensinado para que seja plenamente desenvolvido, tornando o conhecimento específico do conteúdo algo tão necessário à prática do professor quanto a sua experiência.

Esse tipo de conhecimento, o específico do conteúdo, difere do conhecimento comum do conteúdo apresentado por Ball, Thames e Phelps (2008) e do conhecimento do conteúdo pedagógico geral de Shulman (1986), pois é utilizado tipicamente para fins de ensino. Conforme afirma Ball et all (2008), existem habilidades e tarefas que não apenas professores especialistas podem desenvolver, mas outros profissionais que saibam matemática também conseguem fazer.

O conhecimento específico do conteúdo e o conhecimento do conteúdo especializado se revelam quando exigem dos professores uma compreensão e raciocínios únicos, um conhecimento para além do que está sendo ensinado aos alunos. São conhecimentos que não são necessários em outros ambientes que não seja na escola, como por exemplo, saber se na resolução de um problema matemático envolvendo divisão, as noções envolvidas são de quotição ou partição e como elas influenciam nas estratégias de cálculo utilizadas pelo aluno. Ou ainda, pensando no campo das grandezas e medidas, um conhecimento que não se configuraria como específico do conteúdo e sim um conhecimento comum do conteúdo, seria apenas ter a noção sobre a existência do estudo de grandezas e medidas, mas sem compreender que tal campo de estudo faz parte de um dos blocos de conteúdos da Matemática que pode relacionar-se com os demais.

Em relação ao conhecimento pedagógico ou didático geral, pode-se dizer que ele é visto por Shulman (1987), como um conhecimento que ultrapassa uma área específica, que envolve diferentes tipos de conhecimentos, como os conhecimentos dos alunos, das teorias, dos contextos educacionais, de outras disciplinas, do currículo e até das políticas educacionais oficiais e ainda, que está diretamente ligado aos princípios gerais e estratégias de gerenciamento e organização da sala de aula e aos princípios relacionados aos processos de ensino e de aprendizagem.

É caracterizado por um novo tipo de conhecimento, ou seja, aquele que vai se

construindo através do exercício constante do professor frente à sua prática e vão se melhorando ao longo dela. É um tipo de conhecimento que exige do professor compreensão acerca do que será ensinado e uma escolha adequada dos princípios e das técnicas necessárias à melhor condução do ensino. Shulman (1986) considera o conhecimento pedagógico do conteúdo como um novo tipo de conhecimento, porque,

> Incorpora os aspectos do conteúdo mais relevantes para serem estudados [...] também inclui uma compreensão do que torna a aprendizagem de tópicos específicos fácil ou difícil: as concepções e pré-concepções que estudantes de diferentes idades e repertórios trazem para as situações de aprendizagem. (1986, p. 9).

Para ele, é também um conhecimento exclusivo do professor, pois representa seu próprio entendimento profissional e o chama de "*amálgama especial de conteúdo e pedagogia."* O desenvolvimento desse conhecimento ocorre ao longo de sua prática e vai se ampliando ao serem incorporados outros tipos de conhecimentos, tais como novas representações de ideias, analogias, explanações, demonstrações, o que torna a aprendizagem mais fácil ou difícil. Por meio dele, o professor torna-se verdadeiramente protagonista de sua prática, porque sua aprendizagem dá-se no exercício profissional.

O referido estudioso afirma que existe um saber que é adquirido com a prática, com as máximas que guiam a prática destes mesmos professores, mas, que estes conhecimentos não têm sido codificados como deveriam e têm se perdido frequentemente como uma fonte que poderia estar disponível para outros profissionais. Segundo Shulman (2005, p. 16), "os professores simplesmente possuem uma extensa bagagem de conhecimentos que nunca houveram intentado sequer sistematizar."

Em outra definição dada pelo citado teórico para o conhecimento pedagógico do conteúdo, ele afirma também que:

> [...] é um processo de raciocínio e de ação pedagógica que permite aos professores recorrer aos conhecimentos e compreensão requeridos para analisar algo num dado contexto, para elaborar planos de ação, mas também para improvisar perante uma situação não prevista. (SHULMAN, 1986, p. 165).

Ampliando as ideias anteriores de Shulman sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo, Ball, Thames e Phelps (2008), apresentaram em momentos de suas pesquisas acerca desse tipo de conhecimento, que pode ser

reconhecido na categoria do conhecimento do conteúdo e do ensino, exemplos interessantes no ensino da Matemática que explicam qual seria a função dele para o trabalho do professor, reafirmando o que já foi explicitado em outros momentos quanto à necessidade de não apenas se ter conhecimento sobre o que deve ensinar, mas também sobre o que “ele próprio precisa conhecer e ser capaz de fazer, a fim de levar a cabo qualquer forma responsável de ensino.” (p. 11).

Segundo os citados pesquisadores, na resolução de situações matemáticas apresentadas aos alunos, o professor pode desenvolver o conhecimento pedagógico do conteúdo ao ter que lidar com os erros cometidos por eles, demonstrando a capacidade de prever o que vão achar, identificar erros, motivar, ouvir e interpretar o pensamento deles. E para Ball et all (2008): “Cada uma destas tarefas exige uma interação entre a compreensão específica matemática e familiaridade com os alunos e seu pensamento matemático” (p. 12). Isso seria o que eles classificam como o *conhecimento do conteúdo e estudantes (KCS)*, que consideram outro “tipo de conhecimento pedagógico do conteúdo que combina saber sobre os alunos e saber sobre matemática [...]” (p. 12).

Ball e seus colaboradores (2008), para representar o tipo de conhecimento que destacaram como necessário ao desenvolvimento de uma boa prática docente, o conhecimento do conteúdo e do seu ensino, realizaram pesquisas em torno do ensino da Matemática e a Matemática usada para o ensino e concluíram que o professor não apenas deve ser capaz de identificar uma resposta incorreta dos alunos, mas que tenha conhecimentos suficientes para ir além disso. Ou seja, esses autores indicam que a capacidade que se requer é a de que sejam realizadas análises adequadas e eficientes sobre os erros apresentados pelos alunos, levando-os a refletir sobre esses erros que comumente são usuais, bem como promover o confronto entre as estratégias de soluções apresentadas pelos estudantes, buscando compreender o que fizeram, como fizeram, se fizeram corretamente e sobre o que tais estratégias poderiam contribuir para bons resultados no geral.

Em resumo, Ball, Thames e Phelps (2008) mostram que os professores precisam saber/conhecer o conteúdo que ensinam, porque ao não conhecê-lo bem provavelmente não terão o conhecimento necessário de que precisam para contribuir com a aprendizagem dos alunos, Entretanto, ressaltam que conhecer bem um assunto não é suficiente para ensiná-lo bem.

Apresentamos a seguir, um quadro com o resumo das principais

características dos tipos de conhecimentos que Shulman e Ball destacam como próprios dos professores: conhecimento específico do conteúdo e pedagógico do conteúdo (Shulman) e conhecimentos do conteúdo especializado e do conteúdo e do ensino (Ball):

Quadro 1 - Resumo das principais características dos tipos de conhecimentos categorizados por Shulman e Ball

SHULMAN	BALL
Conhecimento Específico do Conteúdo: - Inclui fatos, conceitos, processos e procedimentos de uma área e de outras relacionadas. - Trata da compreensão dos conceitos e estruturas da disciplina e conteúdos ensinados. - Só é utilizado para fins de ensino; - Exige raciocínios e compreensões específicos. **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo:** - Ultrapassa uma área específica. - Envolve diferentes tipos de conhecimentos (dos alunos, teorias, currículo, contextos educacionais...). - Está ligado às estratégias de gerenciamento e organização de sala de aula. - Envolve os princípios de ensino e os de aprendizagem. - Inclui compreensão do que pode tornar a aprendizagem de tópicos específicos fácil ou difícil para o aluno (escolha adequada dos princípios e técnicas de ensino). - Exige compreensão das concepções e pré-concepções dos estudantes nas situações de aprendizagem. Ocorre ao longo da prática e vai se ampliando com a incorporação de novos conhecimentos (novas ideias, analogias, demonstrações...). Permite que o professor recorra a outros conhecimentos e também improvise diante de situações não previstas.	**Conhecimento do Conteúdo Especializado:** - Só o professor utiliza, pois é próprio da sua tarefa de ensinar. - Exige compreensão e raciocínios únicos. - Exige um conhecimento para além do que está sendo ensinado. - Só serão utilizados pelo professor na escola. **Conhecimento do Conteúdo e do Ensino:** - Inclui a necessidade de não apenas saber o que deve ensinar, mas também o que é preciso conhecer e ser capaz de fazer. - Envolve saber lidar com os erros cometidos pelos alunos e suas respostas incorretas, mas também saber ir além disso. analisar, levar os alunos à reflexão e a confrontar suas respostas. - Inclui a busca pela compreensão acerca do que os alunos fizeram e como fizeram e se suas estratégias podem contribuir para resultados gerais. Exige interação e familiaridade com os alunos e com o seu pensamento matemático.

Fonte: Elaborado pela Autora

Esta investigação acerca dos conhecimentos de profissionais que atuam no Ciclo de Alfabetização do Ensino Fundamental apoia-se em tais ideias e concepções que compõem os estudos aqui apresentados sobre o conhecimento base para o ensino e especificamente para o ensino da Matemática por entender que podem fundamentar as análises e conclusões relativas ao objeto investigado.

No entanto, optamos por utilizar as categorias do conhecimento específico do

conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo de Shulman nas análises dos dados coletados, por estarmos investigando conhecimentos de profissionais de áreas distintas da educação e não apenas da Matemática, que foi o foco dos estudos de Ball.

Na revisão de literatura, traremos algumas discussões sobre o tema a partir de estudos e pesquisas de autores que também utilizaram os modelos teóricos de Shulman e Ball sobre o conhecimento profissional docente.

4 REVISÃO DA LITERATURA

Neste momento do trabalho, traremos o resultado de uma revisão de literatura cujo ponto central foi o de suscitar algumas reflexões oriundas de estudos e pesquisas que tratam do conhecimento profissional docente e também têm como aporte teórico as contribuições de Shulman e Ball sobre o conhecimento docente e o conhecimento matemático para o ensino e ainda, abordagens sobre as Grandezas e Medidas no Ciclo de Alfabetização, a Alfabetização Matemática e as grandezas Massa e Capacidade no contexto escolar, partindo de pesquisas diversas no campo da Educação Matemática.

4.1 O CONHECIMENTO DOCENTE: REFLEXÕES NECESSÁRIAS SOBRE A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL

Ao iniciar sua vida profissional, o professor, assim como outros profissionais da educação que atuam com o fazer pedagógico diretamente ligado à sala de aula, tem um conjunto de conhecimentos e saberes adquiridos em sua formação inicial, que poderão ser ampliados e modificados ao longo de seu exercício profissional.

Considerando a possibilidade de que os conhecimentos adquiridos na formação inicial, além de insuficientes também sejam inadequados ao que efetivamente poderá contribuir para que o profissional da educação realize um bom trabalho, desejamos aprofundar nesta revisão da literatura o que estudiosos apresentam sobre o conhecimento docente, no sentido de ampliarmos algumas reflexões. Tal desejo se justifica por considerarmos relevante o que se encontra mais próximo das vivências e experiências pedagógicas cotidianas dos profissionais da educação, como os conhecimentos por eles construídos.

Em sua pesquisa sobre conhecimentos e concepções de professores de Matemática, que embora não tenha tomado os estudos de Shulman como referencial teórico, Faria (2011) destaca que há uma distinção entre *saber* e *conhecimento* a partir das ideias do citado estudioso. Nesse contexto, para Elaborado pela Autora:

> O conhecimento é tratado como “um meio que pode ser utilizado para se obter um resultado conforme uma expectativa numa determinada situação, enquanto que o saber é um produto cultural de uma instituição que analisa e organiza o conhecimento a fim de facilitar a sua comunicação. (FARIA, 2011, p. 42)

Ao fazer esta distinção entre o saber como um referencial reconhecido por uma comunidade científica e o conhecimento como uma construção do sujeito, Elaborado pela Autora reafirma a importância de um conhecimento construído na prática docente, que é própria da formação e das vivências dos professores.

Já para García (1992), conhecimento “é o conjunto de destrezas, atitudes, disposições que deverá possuir um profissional do ensino.” (p.1). Mas destaca em seus estudos sobre formação de professores que o conhecimento do professor depende das situações em que é aprendido ou adquirido. Isto nos remete mais uma vez à questão da formação inicial e contínua do professor pela importância de tais processos na atuação desse profissional.

Segundo o citado pesquisador, “a forma como conhecemos uma determinada disciplina ou área curricular, inevitavelmente, afeta a forma como depois a ensinamos.” (GARCÍA, 2010, p. 14). Sob essa ótica, concordamos quando o autor afirma que há “uma clara fragmentação e descoordenação entre os diferentes tipos de conhecimentos” na formação docente (GARCÍA, 2010, p. 15), o que para nós, implica diretamente em sua prática cotidiana.

García (1992, p. 57) também trata em seus estudos da importância do conhecimento da matéria e do modo de ensiná-la que na categorização de Shulman pode ser comparado ao conhecimento pedagógico do conteúdo. Ele diz que:

> A importância dada a este tipo de conhecimento deve-se ao fato de não ser um conhecimento que possa ser adquirido de forma mecânica ou linear; nem sequer pode ser ensinado nas instituições de formação de professores, uma vez que representa elaboração pessoal do professor ao confrontar-se com o processo de transformar em ensino o conteúdo aprendido durante o seu percurso formativo.

Mas, de acordo com os estudos de Mizukami (2004, p. 38) sobre a aprendizagem para a docência, para que esse conhecimento se estruture, é importante que o professor possua uma compreensão mínima e básica da matéria a ser ensinada de forma a tornar possível o ensino e a aprendizagem dos alunos e um bom conhecimento das possibilidades representacionais da matéria.

Todavia, a citadElaborado pela Autora alerta para a compreensão de que ter o domínio da matéria não garante que o conteúdo específico seja realmente ensinado e aprendido. Confirmando este pensamento, tomamos as ideias de Wilson, Shulman e Richert (1987, p. 109):

> Embora uma compreensão pessoal da matéria seja necessária, não é

> condição suficiente para que seja capaz de ensinar. Os professores devem encontrar formas de comunicar conhecimentos para os outros. [...] Eles devem ter dois tipos de conhecimentos da matéria: conhecimento da área, tanto em seus aspectos genéricos quanto em suas especificidades e conhecimento de como ajudar seus estudantes a entender a matéria.

Ela conclui que os novos professores passarão a se tornar mais propensos a realizarem análises sobre sob diferentes perspectivas, quando se tornarem mais experientes e ao analisarem o seu próprio ensino e os dos professores mais experientes.

Em seus estudos, em que analisou o ensino enquanto especificidade profissional do professor, Roldão (2008), suscita questões relativas à natureza e a construção do conhecimento profissional docente. Elaborado pela Autora chama a atenção para o fato de que a atividade de ensinar, assim como toda outra atividade profissional_ e aí entendemos que os formadores de professores incluem-se neste grupo também, foi praticada antes mesmo do conhecimento sistematizado ter sido produzido sobre ela.

Para essa mesmElaborado pela Autora, os "*corpos de conhecimentos"* que alimentam e transformam a forma de agir do professor, ocorrem a partir da teorização da ação de ensinar e esta interação entre a ação e a teorização da prática é o que dificulta o estabelecimento da natureza do conhecimento profissional docente, pois, afirma que:

> É justamente neste interface teoria-prática que se jogam, julgamos, as grandes questões relativas ao conhecimento profissional docente que hoje estão na agenda da formação e da profissionalização dos professores[..]" (ROLDÃO, 2008, p. 176).

Para Roldão (2008), o conhecimento profissional docente é:

> O conjunto de informações, aptidões e valores que os professores possuem, em consequência da sua participação em processo de formação (inicial e em exercício) e da análise da sua experiência prática [...]. (2008, *apud* MONTERO, 2005, p. 218).

.A referida estudiosa, a partir das suas análises relativas à prática de professores portugueses, conclui então que a prática docente ou "a acção de ensinar" emergem de vários saberes formais e experienciais e que o profissional tem de saber mobilizar e transformar todo tipo de conhecimento prévio que possui.

Ela também destaca que existem duas tendências relacionadas à natureza do conhecimento profissional docente: uma que enfatiza o conhecimento prévio

necessário e outra que destaca o conhecimento decorrente da reflexão da prática. Contudo, não serão as citadas tendências que tomaremos como referências nesta pesquisa já que nossa pretensão será a de utilizar as categorizações do conhecimento profissional docente, apresentadas por Shulman.

Curi e Pires (2008, p. 157), em suas investigações a respeito da formação de professores que ensinam matemática, destacando as características do conhecimento desses profissionais e as principais vertentes desse conhecimento, tomaram como referência o trabalho realizado por dois grupos de pesquisas de São Paulo em que foram analisados os conhecimentos do conteúdo, didático ou pedagógico e o conhecimento curricular nos professores. As conclusões por elas encontradas no que foi investigado pelos dois grupos, revelaram que os conhecimentos dos professores com relação a conteúdos matemáticos que fazem parte dos currículos de Matemática no ensino básico, sobre a didática e pesquisas da área são limitados e ainda, que há incompreensões sobre vários temas e sobre a forma de ensiná-los.

As citadas autoras apresentam ideias que se aproximam às de Shulman e dizem que:

> [...] uma outra característica do conhecimento do professor é a de que se trata de um conhecimento *dinâmico*, no sentido de que ele usa diferentes tipos de conhecimento no contexto da sua profissão e o constrói e o utiliza em função de seu próprio raciocínio."

Elas apresentam também a ideia de que para a promoção de aprendizagens significativas os aprofundamentos do conteúdo didático e curricular da disciplina são extremamente importantes e facilitarão o processo de aprendizagem dos alunos, levando o saber científico a ser transformado em um saber próprio da escola, ou seja, em *saber escolar*.

Nas pesquisas de Ribeiro (2012), encontramos referências ao conhecimento matemático, apoiado em Ball, Thames e Phelps (2008). Para Ribeiro, o modelo teórico apresentado por estes pesquisadores_ o *Mathematical Knowledge for Teaching (MKT)* ou Conhecimento Matemático para o Ensino, confirma a ideia do autor de que o conhecimento matemático para o ensino é um tipo de conhecimento necessário para o professor poder desenvolver a sua "tarefa" de ensinar Matemática. Em suma, defende a importância de se discutir nos espaços de formação de professores abordagens sobre o ensino da Matemática "que propiciem a ampliação dos conhecimentos dos professores sobre conceitos matemáticos."

(RIBEIRO, 2012, p. 2)

Ribeiro (2012, p. 12), também conclui em sua pesquisa sobre as relações e potencialidades entre diferentes significados de equação, que é possível explorar o conhecimento matemático do professor enfatizando uma dimensão epistemológica, assim como também é desejável que sejam contempladas as dimensões cognitiva e didático-pedagógica do conhecimento do professor.

Os Referenciais Curriculares para a Formação de Professores (BRASIL, 1999), citam cinco tipos de conhecimentos importantes para a atuação docente: conhecimento sobre crianças, jovens e adultos, conhecimento sobre a dimensão cultural, social e política da educação, conhecimento da cultura geral e profissional, conhecimento pedagógico e o conhecimento experiencial contextualizado em situações educacionais.

Já Roldão (2008, p. 176), acredita que para haver a formalização do conhecimento profissional ligado ao ato de ensinar, seja necessário considerar

> [...] saberes de vários tipos, passíveis de diversas formalizações teórica-científicas, científico-didáticas, pedagógicas (o que ensinar, como ensinar, a quem e de acordo com a finalidade, condição e recursos) [...]

Observando a categorização apresentada no documento anteriormente citado e o que Roldão (2008) indica, percebemos que existe uma aproximação entre os tipos de conhecimentos neles elencados com os que foram categorizados por Shulman (1986), quando são citados em ambos os conhecimentos relativos aos alunos; à contextualização da educação; ao papel da educação através de seus fins, propósitos, valores e dimensão cultural e política e ao conhecimento pedagógico geral.

Numa investigação realizada por Oliveira e Lopes (2015, p. 18), cujo objetivo foi o de reconhecer na prática de uma professora experiente de Geografia a presença do conhecimento pedagógico do conteúdo proposto por Shulman, em que foram realizadas observações de aulas da referida professora, foi por eles constatado que ao longo de mais de 20 anos na docência ela realizou um processo de reflexão pedagógica que a conduziu ao desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo, representando os conteúdos de Geografia por meio de analogias que são compreensíveis aos alunos conduzindo-os a um bom raciocínio geográfico.

Isto mostra a importância do conhecimento construído na prática cotidiana e

pautado em bases de conhecimentos diversos.

No estudo sobre implicações e repercussões das pesquisas acerca do conhecimento base para a formação inicial de professores que usou o aporte teórico de Tradif, Gauthier e Shulman, Almeida e Biajone (2009) observaram que a elaboração de um repertório de conhecimentos para o ensino permite a introdução de dispositivos de formação que visem habituar os futuros educadores à prática profissional, mas que para isso, é preciso garantir que as formações sejam momentos para reflexões e acesso às pesquisas existentes.

Também na área da Geografia, encontramos a pesquisa de Ascenção (2009), que objetivou identificar quais são os conhecimentos mobilizados e considerados mais relevantes nos anos finais do Ensino Fundamental pelos docentes geógrafos sobre o conteúdo 'relevo e suas dinâmicas' e sob quais bases se estruturam as seleções feitas pelos professores frente a esse conteúdo.

Os dados analisados pela pesquisadora indicaram que os conhecimentos mobilizados pelos docentes e contidos nos textos dos livros didáticos distanciavam-se das orientações curriculares recentes (pós década de 1990) para o ensino da Geografia e que apresentavam descompasso com os estudos acadêmicos sobre o 'relevo e suas dinâmicas', privilegiando a abordagem tradicional.

Ascenção (2009, p. 141) afirma que: "Quanto maior a falta de clareza relativa às dimensões da matéria e à compreensão acerca da contínua recontextualização de um conteúdo escolar, menor poderá ser a capacidade crítica do professor".

Todas estas concepções acerca do que deve ser considerado um conhecimento docente apresentam estreita relação quando reconhecem que este é algo próprio do sujeito que o utiliza em sua prática, que é uma construção que se apresenta no cotidiano de quem leciona e que é algo necessário ao fazer pedagógico.

Isso reforça a compreensão de que o domínio desses conhecimentos é de fundamental importância para os profissionais da educação na condução dos seus trabalhos, mas, cabe aqui então destacar que os conhecimentos que nos interessam nesta pesquisa, são os conhecimentos específicos do conteúdo e os pedagógicos do conteúdo, considerando que poderão direcionar as observações e análises relativas ao conhecimento profissional dos sujeitos da nossa investigação sobre o ensino de grandezas e medidas como objeto a ser pesquisado.

Ao fazer esta abordagem sobre os conhecimentos necessários à

prática docente, remetemo-nos em seguida à compreensão da relevância da Alfabetização Matemática e do ensino das Grandezas e Medidas nos anos iniciais do ensino fundamental, considerando que ambos os temas e todos os outros blocos de conteúdos do ensino da Matemática também estão diretamente ligados ao fazer profissional de professores e dos formadores de professores do Ciclo de Alfabetização.

4.2. ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DO PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA

Com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de nove anos (Parecer CNE / CEB nº 11/ 2010 e Resolução Nº 7, de dezembro de 2010), o Ensino Fundamental é considerado “pedra angular da Educação Básica” que vem passado por muitas mudanças e tem sido objeto de preocupações “cada vez mais acentuadas”, exigindo medidas “[...] que sejam capazes de dar conta dos grandes desafios educacionais da contemporaneidade” (BRASIL, 2013, p. 103)

A formação escolar nos anos iniciais do Ensino Fundamental tem recebido destaque merecido nos últimos anos pela sua importância para o contato sistemático e progressivo da criança com a cultura letrada e para a organização gradual das suas experiências com todos os demais componentes curriculares e com a Matemática, que por sua vez deve ser vista nesse processo como algo natural nas atividades humanas desde os tempos mais antigos.

No entanto, temos constatado que a escola tem restringido o corpo de conhecimentos matemáticos aos números, deixando de explorar outros campos da área e a grande quantidade de modelos concretos de entes matemáticos existentes, como os recursos didáticos, as imagens gráficas como o desenho, entre outros, como aponta o Guia do PNLD 2016 (p. 15).

No Edital do PNLD 2016, estão estabelecidos objetivos que nos últimos anos têm reorientado as políticas públicas para tal segmento do ensino fundamental. São eles:

1. inserir a criança como sujeito pleno no universo escolar e, portanto, levá-la a compreender o funcionamento particular da escola, num processo que não poderá desconhecer nem a singularidade da infância, nem a lógica que organiza o seu convívio social imediato;
2. garantir o seu acesso qualificado no mundo da escrita e à cultura letrada em que vivemos, sem no entanto desconsiderar sua cultura de

> origem;
> 3. desenvolver no jovem aprendiz a autonomia progressiva nos estudos. (BRASIL, 2015, p. 44).

Assim, em resumo, de acordo com o mencionado documento, o letramento e a alfabetização nos anos iniciais e a alfabetização matemática constituem-se como "eixos organizadores de todo e qualquer componente curricular necessário a esse período" (BRASIL, 2015, p. 13).

Considerando que a alfabetização matemática faz parte do processo de alfabetização nos anos iniciais do ensino fundamental, entendemos que ela tem um grande papel a desempenhar no desenvolvimento das relações das crianças com o meio social do qual fazem parte. No caderno de Apresentação do PNAIC, ela é "entendida como um instrumento de leitura do mundo, uma perspectiva que supera a simples decodificação dos números e a resolução das quatro operações básicas." (BRASIL, 2014a, p. 5).

Bicho e Lucena descrevem alfabetização matemática como:

> [...] um termo, obviamente, implicado na expressão alfabetização que nos dias de hoje também se correlacionam com o termo letramento que inclui a aquisição da escrita e os reflexos que esta promove no contexto de certa comunidade. (2014, p. 96).

Ainda no caderno de apresentação do Pacto, é ressaltado que a alfabetização matemática deve contribuir para que os estudantes:

> [...] compreendam melhor as situações que vivenciam ou testemunham, tenham melhores condições de estabelecer relações, elaborar julgamentos e tomar decisões e também tenham recursos mais diversificados para apreciar o mundo, envolver-se e emocionar-se com ele, compartilhar suas ideias e sentimentos, transformá-lo e transformar-se. (BRASIL, 2014a, p. 29).

Estas ideias se aproximam do que dizem Bicho e Lucena (2014), quando argumentam nas proposições de suas pesquisas, que "é possível compreendê-la como um processo que envolve também, outras linguagens para além da linguagem matemática escolar." (p. 97). Estes autores apontam ainda o que podemos esperar para os alunos no processo de alfabetização matemática:

> Portanto, espera-se que o aluno saia da escola sabendo fazer uma leitura matemática de mundo não só pelo saber escolar, mas também pelo saber criado, organizado e difundido em seu contexto local, que muitas vezes, fica ausente do contexto escolar. Nesse movimento, o propósito é ter uma visão ampliada de mundo. (BICHO e LUCENA, 2014, p. 97)

Acreditamos que uma percepção como a apresentada por Bicho e Lucena

(2014) e a que integra a proposta do PNAIC são semelhantes e remetem à clareza acerca do papel da escola e do ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental e de como isto deva ser conduzido no contexto escolar.

Assim, com a priorização do Ciclo de Alfabetização no programa do PNAIC, a alfabetização matemática passa a ser tratada como parte integrante do processo de letramento e alfabetização que durante anos sempre foi entendido apenas como o domínio dos códigos e os usos da língua materna. Um exemplo disso foi a formação continuada de 2014 que trabalhou conjuntamente com Linguagem e Matemática e ainda os recursos didáticos disponibilizados às escolas pelo Pacto, que reforçaram a ideia do letramento no processo de alfabetização matemática. Foram distribuídos acervos de obras literárias infantis que poderiam viabilizar trabalhos nessa perspectiva nas salas de aulas das turmas do Ciclo de Alfabetização.

Na pesquisa de Lima (2012), sobre os Acervos Complementares do PNLD/2010 em que foi realizado um estudo sobre a relação entre a Matemática e os gêneros textuais, Elaborado pela Autora concluiu que é possível ocorrer concomitantemente o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos e o desenvolvimento dos processos de alfabetização e formação de leitor. Ela também concluiu que existe a possibilidade de refletir e discutir tanto sobre elementos alfabéticos como sobre elementos numéricos presentes nas obras. (p. 155).

Tais conclusões reforçam nossas crenças sobre a viabilidade de desenvolvimento de um trabalho que promova a correlação entre a alfabetização matemática e o letramento nas turmas dos anos iniciais do ensino fundamental, como orienta a proposta do PNAIC.

Numa perspectiva um pouco diferente dessa concepção defendida no PNAIC para a alfabetização matemática, encontramos as ideias de Danyluk (1991) que enfatizam a aprendizagem da linguagem matemática, porém trazem também elementos comuns entre ambas concepções. Para ela,

> A escrita e a leitura das primeiras ideias matemáticas podem fazer parte de um contexto mais geral da alfabetização, que engloba a aprendizagem da leitura e da escrita de textos que se valem das noções iniciais das várias áreas do conhecimento. (DANYLUK, 1991, p. 8).

Ainda na perspectiva da citadElaborado pela Autora, podemos entender a alfabetização matemática como algo que exige compreensão de diversos fatores por parte dos que estão envolvidos nesse processo e que um deles é muito importante: o do entendimento em relação ao que está sendo ensinado. Elaborado pela Autora

afirma nesse sentido que:

> A alfabetização matemática é pensada como um fenômeno que trata da compreensão interpretativa e da comunicação dos conteúdos matemáticos ensinados na escola, tidos como iniciais para a construção do conhecimento matemático. Ser alfabetizado em matemática, então, é compreender o que se lê e escrever o que se compreende a respeito das primeiras noções de lógica, de aritmética e da geometria. (DANYLUK, 1991, p. 20)

No entanto, com base no documento Elementos Conceituais e Metodológicos do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (BRASIL, 2012, p. 61):

> A alfabetização matemática não pode ser reduzida aos domínios dos números e suas operações. Nessa fase de escolaridade, a criança deve construir noções de espaço, forma e suas representações. As ideias de grandezas como comprimento e tempo, por exemplo, também começam a ser organizadas no ciclo de alfabetização.

E em outro momento, o referido documento destaca que:

> O conceito de letramento matemático está diretamente ligado à concepção de Educação Matemática e tem como espinha dorsal a resolução de situações-problemas e o desenvolvimento do pensamento lógico. (BRASIL, 2012, p. 60)

Tais compreensões permitem afirmarmos que a alfabetização matemática tem muito a contribuir em todas as áreas de conhecimento, auxiliando na organização dos saberes das crianças a partir de suas próprias experiências fora da escola, levando-as a lidar com desafios que surgirão ao longo de sua vida social.

Além disso, na perspectiva do letramento, poderá reforçar a importância de incentivar desde cedo nas crianças práticas sociais de leituras e de escrita, já que atualmente é possível encontrarmos uma diversidade considerável de textos que trazem temáticas ou ideias relacionadas à Matemática no dia-a-dia, assim como outros recursos e possibilidades de metodologias que promovam uma alfabetização voltada para a relação das crianças dos anos iniciais do ensino fundamental com o meio do qual fazem parte, reconhecendo-se e participando de maneira mais ativa.

Dessa forma, acreditamos que tanto a proposta do PNAIC quanto a de outros programas de formação ou propostas curriculares que apresentem concepções nessa linha de pensamento para a alfabetização matemática, estejam buscando atender aos “grandes desafios da contemporaneidade” na educação do nosso país.

4.3 AS GRANDEZAS E MEDIDAS NA PERSPECTIVA DO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO

4.3.1 Algumas considerações de natureza conceitual e epistemológica

No Ciclo de Alfabetização, assim como nos outros níveis de escolaridade do Ensino Fundamental, a proposta para o ensino de Matemática está dividida em campos, eixos ou blocos: Números e Operações; Espaço e Forma (geometria); Tratamento da Informação (estatística e probabilidade) e Grandezas e Medidas, foco desta pesquisa.

Partindo do que está posto como direito de aprendizagem geral no Ciclo de Alfabetização pelo Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), para o ensino de Grandezas e Medidas entendemos que é preciso aprofundar junto aos professores que atuam nos anos que compõem o referido Ciclo a importância desse eixo de ensino da Matemática.

O papel do ensino das Grandezas e Medidas envolve a articulação com diversos outros campos ou domínios matemáticos, como é o caso da geometria, da álgebra e da aritmética. Além disso, relaciona-se com outras disciplinas escolares.

Do ponto de vista epistemológico, a ideia de grandezas, por exemplo, é uma das mais básicas do conhecimento humano, porém, sua conceituação se torna muito complexa por estar relacionada a outras noções matemáticas. Um exemplo disso é que ao se falar de grandezas nossos pensamentos são remetidos a ideias do senso-comum como da relação entre grandeza e figuras geométricas e com fenômenos diversos (velocidade, por exemplo, que pode remeter às noções de distância ou de tempo).

Segundo Bellemain e Lima,

> Observa-se [...] que no campo conceitual das grandezas, podem ser identificados muitos conceitos, que são intimamente articulados entre si. Assim, qualquer abordagem do conceito de grandeza conduz necessariamente a consideração de outras noções, tais como, quantidade, medição, unidade, medida, entre outros (2002, p. 4).

Ao longo do tempo, tanto as grandezas, quanto as medidas, sempre estiveram transitando entre o universo da Física e da Matemática, porém, quando falamos especificamente do ‘ensino de Grandezas e Medidas’, essas noções são reconhecidas no contexto escolar como próprias da Matemática.

Autores como Bellemain e Lima (2002), destacam que esse é um campo da Matemática que deve estar incorporado no trabalho escolar desde o início da escolarização básica e que são necessárias mudanças no ensino relacionadas às Grandezas e Medidas de uma forma geral, considerando o valor desses temas no currículo escolar.

Contudo, pela complexidade que o tema 'grandeza' apresenta quanto à construção de um conceito próprio, Bellemain e Lima (2002), por meio de seus estudos, alertam para o predomínio de aspectos de ordem numérica ou geométrica no tratamento desse conceito, isto é, para o fato de que há uma priorização apenas dos aspectos relativos à "medida", aos cálculos numéricos para se obter um número, assim como dos aspectos de ordem geométricas cujo foco tem sido a figura que contém a grandeza e no caso das grandezas geométricas, apenas o comprimento, a área, o perímetro e o volume, o que, sob o nosso olhar, reduz a importância e a possibilidade de articulação que o estudo de grandezas pode proporcionar na Matemática escolar. Nesse sentido, os autores citados afirmam que, na escola, a Matemática "deve abordar de forma direta e clara o processo de ensino e aprendizagem das noções de grandezas e medidas." (BELLEMAIN E LIMA, 2002, p. 7, 2002).

Na pesquisa de Cavalcanti (2010) em que Elaborado pela Autora analisou o trabalho desenvolvido por professoras da educação infantil de escolas da Rede Municipal do Recife, abordando a Matemática e o campo das Grandezas e Medidas, é possível ver, de certa forma, que a abordagem direta e clara no processo de ensino e aprendizagem das noções de grandezas e medidas apontadas como necessárias por Bellemain e Lima (2002) no ensino da Matemática não é algo comum na prática docente.

Elaborado pela Autora verificou que além da priorização do trabalho em Matemática ser com o campo dos Números e Operações, em relação às grandezas e medidas, a ênfase era com as grandezas comprimento e duração de intervalos de tempo e que de certa forma as professoras não percebiam que também trabalhavam outros aspectos relativos a este campo de maneira implícita em suas aulas, evidenciando desconhecimento sobre a existência destes conteúdos no contexto social.

Muitas dificuldades de natureza tanto epistemológica quanto didática podem ser observadas em relação ao conceito de Grandezas e de Medidas por exigir

reflexões importantes que, na maioria das vezes, não são feitas junto aos próprios professores. Desde a Grécia Clássica, existiram muitas tentativas de definição de um conceito para ‘grandeza’, mas, até os dias atuais, ainda não se tem um consenso entre os matemáticos com relação a um conceito geral ou específico para o tema. O que não reduz a importância dos estudos das grandezas e medidas para a Matemática.

Uma definição comum para ‘grandeza’ que encontramos em Perez (2008) dentre outros autores, é a que considera grandeza como “[...] o que é suscetível de medida e quantidade. Aquilo que é efetivamente medido e expresso por números [...].” (p. 50).

Apoiando-nos na compreensão de Santos (2011) entendemos o que chamamos de ‘grandeza’ como aquilo o que é possível de mensuração e a ação de medir, como uma comparação de quantidade de uma grandeza com outra grandeza qualquer (de mesma natureza) escolhida como uma unidade padrão para tal comparação.

Nas leituras realizadas relativas à natureza epistemológica do conceito de grandeza, por exemplo, atentamos para dois aspectos que consideramos fundamentais nesse processo: um é o que está atrelado à necessidade da compreensão de que anteriormente à discussão sobre grandeza, é importante que também sejam realizadas considerações e análises sobre a natureza dos saberes e conhecimentos matemáticos, já que estes foram criados como uma forma de organização do mundo físico, social e histórico. E o outro aspecto é quanto aos conhecimentos históricos e filosóficos que contribuíram para a compreensão da evolução do conceito de grandeza ao longo do tempo.

Do ponto de vista do conhecimento de natureza conceitual do que é grandeza e do que está relacionado à ela, temos a clareza de que, possivelmente, para muitos professores inseridos no Ciclo de Alfabetização isto seja algo mais complexo, pois requer que compreenda aspectos específicos e teóricos que muitas vezes não fizeram parte de sua formação inicial profissional ou até mesmo como estudantes de níveis anteriores ao nível superior.

Muitos deles não devem saber que uma grandeza pode ser discreta (aquela em que a medida obtida é sempre um número inteiro) ou contínua (aquela em que a medida é um número não-inteiro), intensiva (quando é independente da quantidade de massa de um corpo) ou extensiva (quando é dependente da quantidade),

comensurável (quando uma grandeza tem uma medida em comum com outra) ou incomensurável (quando duas grandezas não têm medidas em comum), entre outros tipos. Por outro lado, havemos de considerar que o domínio de tais conhecimentos não é essencial à prática dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental, porém, podem ampliar a visão deles sobre o referido campo de estudo e possibilitar-lhes escolhas mais direcionadas e adequadas acerca do que devem ou não trabalhar com seus alunos.

4.3.2 As grandezas e medidas nos anos iniciais do ensino fundamental

A partir dos estudos de Lima e Bellemain (2010), Morais e Teles (2013) e outros estudiosos, é possível concluir que as grandezas e medidas fazem parte de variadas atividades cotidianas das pessoas desde as primeiras experiências pessoais de cada indivíduo, o que já torna tal campo de estudo matemático muito importante para nossa vida social.

De acordo com Morais e Teles (2013, p. 1): *"Hoje, nosso cotidiano é permeado por situações em que precisamos mobilizar competências e conhecimentos ligados às grandezas e medidas."* No entanto, mesmo atualmente já existindo uma forte presença de atividades relacionadas às grandezas e medidas no dia a dia, não podemos acreditar no pensamento ingênuo de que trabalhar com conteúdos escolares relativos a este campo da Matemática é algo simples ou fácil, tendo em vista que professores e demais profissionais da educação, assim como os estudantes, têm grandes dificuldades em mobilizar conhecimentos dessa natureza.

Segundo Morais e Teles:

> Tudo indica que apenas a exploração de situações do cotidiano sem aprofundamento conceitual não garante a aprendizagem das grandezas e medidas. É preciso extrapolar o senso comum e planejar situações didáticas que abordem aspectos conceituais delicados no campo das grandezas e medidas. Além do mais, a simplicidade conceitual dos conteúdos de grandezas e medidas é somente aparente." (2013, p. 1)

Estudos de Lima e Bellemain (2010), destacam que "o desempenho dos alunos é particularmente insatisfatório quando se trata de questões relativas a este campo." (p. 167). Apesar dessa realidade existente, os autores dizem já ser possível constatar avanços na abordagem quanto ao ensino de grandezas e medidas. Um dos aspectos que eles destacam neste sentido diz respeito às propostas dos livros didáticos, que já tem se apresentado mais articuladamente com outros conteúdos

matemáticos e os conteúdos desse campo têm sido melhores distribuídos ao longo do livro didático. (LIMA E BELLEMAIN, 2010, p. 167).

Lima e Bellemain (2010), também enfatizam que o trabalho nos anos iniciais de escolaridade das crianças deve servir como uma base ou alicerce para o aprofundamento do estudo de grandezas e medidas na etapa seguinte do ensino fundamental de uma maneira que as crianças construam suas próprias concepções e as ampliem ou modifiquem ao longo do processo de alfabetização matemática.

Existem conceitos relacionados ao campo das grandezas e medidas que só são compreendidos pelas crianças em fases posteriores ao Ciclo de Alfabetização. Mas, muitos destes podem ser introduzidos desde a educação infantil e início do ensino fundamental, conforme está proposto em documentos oficiais nacionais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil (BRASIL, 1998) e, atualmente, através do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, com os direitos de aprendizagem do eixo de grandezas e medidas elencados para os anos iniciais do ensino fundamental.

Os PCN de Matemática do primeiro segmento do Ensino fundamental traz a proposta de que as crianças deste ciclo também sejam levadas a partir das suas experiências pessoais a usar procedimentos de medidas e a construírem um conceito que as aproximem de medida e identifiquem atributos nos objetos que possam ser mensurados. O documento diz que “não é objetivo deste ciclo a formalização de sistema de medida, mas sim levar a criança a compreender o procedimento de medir.” (BRASIL, 1997, p. 45).

Já o Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil_ RCNEI (BRASIL, 1998, p. 212), faz referência ao ensino e ao estudo das grandezas e medidas desde o início da educação infantil por considerar a existência das primeiras experiências das crianças com medições desde cedo e que esse contato as levam a manter relações informais com questões de comparar, estabelecer significados e construir representações nesse campo. De acordo com o referido documento,

> Esses conhecimentos e experiências adquiridos no âmbito da convivência social favorecem à proposição de situações que despertem a curiosidade e interesse das crianças para continuar conhecendo sobre as medidas. (p. 212).

Cavalcanti (2010) também concluiu em sua pesquisa que professores da Educação Infantil percebem a importância do trabalho com grandezas e medidas

desde cedo com as crianças na escola e que para eles a exploração desse campo de estudo não deve se dar apenas quanto à grandeza comprimento, mas também com todas as demais sugeridas pelas orientações curriculares oficiais.

Lima e Bellemain (2010, p. 168) recomendam que sejam desenvolvidas desde os primeiros anos do EF atividades que em que são observadas habilidades que envolvem grandezas, tais como brincadeiras (de faz de conta ou que imitem “o mundo dos adultos”, brincadeiras com cordões...), jogos (como por exemplo, o de bolinhas de gude), confecção de pipas ou roupinhas de bonecas, demarcações (do campo de futebol) e atividades que envolvam estimativas, que é um tipo de atividade que pode auxiliar muito na exploração desse campo de estudo matemático. Eles também dizem que é possível ser introduzido nos primeiros anos do EF no trabalho com as grandezas e medidas, dentre outros temas, o estudo das unidades de área do Sistema Internacional de Unidades (SI) e das outras unidades convencionais de medidas, porém, considerando-se que o trabalho com o estudo sistemático de tabelas de conversão não é aconselhado para essa etapa de escolaridade.

Para os autores acima citados, todas estas situações,

> [...] ilustram a relevância social das grandezas e medidas e mostram que conhecimentos limitados nesse campo da Matemática restringem a capacidade das pessoas de exercerem plenamente sua cidadania. (LIMA E BELLEMAIN, 2010, p. 170).

Percebemos a partir de tais proposições o quanto é importante o papel do professor neste processo, pois conforme o que dizem ainda Lima e Bellemain (2010, p. 179), algumas práticas desenvolvidas nos primeiros anos de escolaridade muitas vezes são inadequadas e podem até prejudicar a aprendizagem, tais como: solicitar que a criança faça comparações entre objetos materiais ou seres vivos, porque podem gerar ambiguidades (”Qual cachorro é grande?”, “Qual a bola pequena?”, “Qual a casa que está longe?”...) e apresentar termos que podem provocar inadequações por não especificar a grandeza em jogo (“Qual é o retângulo de tamanho maior?”).

Os Parâmetros Curriculares de Pernambuco_ PCPE de Matemática destacam que a exposição a algumas situações que promovam o contato com as grandezas e medidas no cotidiano pode “levar os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental a compreender **o significado de algumas grandezas** e a desenvolver a capacidade de estimar medidas.” (PERNAMBUCO, 2012, p. 68).

Este documento, de maneira geral, propõe que o ensino de grandezas e

medidas nos anos iniciais do ensino fundamental priorize o trabalho com comparações de grandezas sem recorrer a medições, mas também que a ideia de **medição** já possa ser realizada nesta etapa, assim como que os alunos sejam levados a compreender que grandezas podem ser medidas e comparadas.

Em relação ao estudo de grandezas e medidas no Ciclo de Alfabetização, os direitos de aprendizagem propostos pelo PNAIC, de uma forma geral, visam garantir a construção de noções sobre o que propõe tal eixo do ensino da Matemática por meio de um trabalho sistemático que desde cedo estimule a criança a relacionar o referido componente curricular com o cotidiano e a refletir sobre isso.

Em síntese, os direitos gerais de aprendizagem do campo de Grandezas e Medidas propostos pelo PNAIC são: comparar grandezas de mesma natureza, por meio de estratégias pessoais e uso de instrumentos de medida adequados com compreensão do processo de medição e das características do instrumento escolhido; fazer estimativas; reconhecer cédulas e moedas que circulam no Brasil.

Especificamente, quanto ao conteúdo unidades de medidas de massa e capacidade, o trabalho do formador de professores e do professor alfabetizador deve estar voltado para a garantia dos direitos de aprendizagem que fazem parte atualmente de propostas do MEC, como por exemplo, o que consta no Caderno 6 de Alfabetização Matemática - Grandezas e Medidas, do programa de formação continuada do PNAIC que respalda-se nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997):

> - Construir estratégias para medir comprimento, massa, capacidade e tempo, utilizando unidades não padronizadas e seus registros; compreender o processo de medição, validando suas estratégias;
> - Reconhecer, selecionar e utilizar instrumentos de medida apropriados à grandeza (tempo, comprimento, massa, capacidade), com compreensão do processo de medição e das características do instrumento escolhido;
> - Produzir registros para comunicar o resultado de uma medição, explicando, quando necessário, o modo como ela foi obtida. (BRASIL, 2014b, p. 5)

Diante disso, entendemos ser de extrema importância que as crianças dos anos iniciais desde cedo sejam levadas a não apenas reconhecer as unidades de medidas, como também compreender que seus usos dependem das grandezas a serem medidas. Lima e Calheiros afirmam que:

> A escolha adequada do instrumento de medida e da unidade de medida convencional ou não convencional, a ser utilizada para medir uma determinada grandeza, é um ponto importante que deve ser discutido com as crianças do Ciclo de Alfabetização (2013, p. 4).

As autoras ressaltam ainda que “para o Ciclo de Alfabetização, o ensino das grandezas e medidas deve considerar o desenvolvimento cognitivo das crianças desse nível de escolarização” (LIMA E CALHEIROS, 2013, p. 4).

Sendo assim, tais ideias nos permitem pensar o quanto o conhecimento do professor acerca do que precisa desenvolver em sua prática junto aos seus alunos é importante para que a aprendizagem ocorra de maneira adequada.

No caso do trabalho com unidades de medidas, as já citadas autoras apontam estratégias metodológicas que podem servir de orientação nesse sentido. Quais sejam: fazer um resgate histórico da criação do sistema de medidas e criar situações lúdicas que envolvam medições; incluir a construção de estratégias pessoais para medir comprimento, massa, capacidade e tempo, utilizando unidades de medidas não convencionais e seus registros e, utilizar outros subsídios, como jogos, brincadeiras e livros de histórias infantis.

E ainda, acrescentamos o que destacam Ferreira, Santos e Heliodoro (2013, p. 2), quando propõem:

> Consequentemente, é recomendado tomar como ponto de partida e explorar ao longo do processo do estudo das grandezas e medidas, as experiências adquiridas pelas crianças, antes mesmo de virem à escola, o que leva à necessidade de o professor do Ciclo de Alfabetização conhecer cada vez mais e melhor o contexto sociocultural das crianças com as quais trabalha. Embora não garanta sozinha a aprendizagem, essa postura certamente ajuda a motivar os alunos para o estudo desse campo e contribui para dar sentido ao que é estudado.

Considerando o que está posto como direito de aprendizagem geral no Ciclo de Alfabetização para o ensino de grandezas e medidas, entendemos que precisamos aprofundar a importância desse eixo do ensino da Matemática nos anos que compõem o referido ciclo, o que nos leva a mais uma vez destacar o papel do conhecimento do professor em relação aos conteúdos que dele fazem parte.

Como esta investigação está centrada especificamente no que trata do conhecimento profissional docente sobre massa e capacidade, abordaremos a seguir algumas considerações que julgamos necessárias ao ensino de tal conteúdo matemático no Ciclo de Alfabetização.

4.4 GRANDEZAS MASSA E CAPACIDADE NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO

Possivelmente, o ensino das grandezas e medidas não tem sido tão explorado em sala de aula pelos professores quanto poderia e, apesar dos conteúdos desse campo da matemática estar diretamente relacionados ao cotidiano das pessoas, na maioria das vezes são tratados como complexos e sem muito valor no contexto escolar.

Na verdade, considerar as grandezas e medidas apenas como um conteúdo da matemática a ser ensinado e aprendido, seria reduzir todo o potencial de possibilidades do seu uso socialmente. No entanto, é necessário que a escola, desde a educação infantil, crie espaços para o trabalho com o tema, tendo em vista que isso pode possibilitar a articulação com diversos outros temas e conhecimentos matemáticos ou com outras áreas de conhecimento.

É possível também que as abordagens realizadas no ensino fundamental não explorem aspectos conceituais importantes deste campo. Dentre as grandezas, destacamos neste estudo as grandezas massa e capacidade, grandezas físicas intimamente relacionadas e que supõem vários aspectos de rupturas.

O estudo das grandezas massa e capacidade também teve origem desde a Grécia Clássica, cujo pensamento norteador era embasado nas ideias de Platão, Aristóteles, Euclides, Pitágoras, Galileu e Cavalieri, tendo como foco, no geral, a ênfase nos objetos matemáticos. Nos séculos posteriores, a visão que passou a existir foi de ver que a importância residia na relação entre os objetos matemáticos. A partir de então, muitas teorias foram levantadas e os conceitos em torno das medidas, das grandezas e outros, foram surgindo e ampliando as discussões.

No caso das medidas de massa e de capacidade, anteriormente a estes termos, o que se buscou conceituar foi ‘volume’, pois se associava às noções de espaço (se era considerado suficiente ou não para conter as coisas). Notava-se também uma imensa valorização do uso dos números em relação à medida de volume. Nos registros dos egípcios, sugere-se que “volume era considerado como espaço ocupado ou a ser ocupado” (OLIVEIRA, 2007, p. 33).

Com o surgimento dos números irracionais o conceito de volume passou a ser relacionado às formas dos objetos pelos geômetras gregos. Antes disso, os números mostravam-se insuficientes na representação de todos os objetos geométricos.

Mesmo não tratando diretamente da conceituação do que seria capacidade, percebemos que de um modo geral, ao longo do tempo, ‘capacidade’ é vista como o volume interno de um objeto, por exemplo, um vasilhame, e, deste modo, a espessura do referido objeto não é considerado no cálculo da capacidade, enquanto que ‘volume’ seria o espaço ocupado pelo vasilhame no caso do exemplo dado e, sendo assim, a espessura deveria ser levada em consideração.

Quanto ao conceito de massa, sua evolução ocorreu em três níveis caracterizados por Oliveira (2007 p. 90) da seguinte forma: no primeiro nível, sob uma visão simplista de quantidade da matéria; no segundo, o conceito está relacionado ao emprego empírico que busca uma determinação mais precisa e faz uso da utilização da balança e da objetividade instrumental e no último nível, o conceito passa a ser mais abstrato, adotando outros conceitos, como os de espaço, tempo e massa que servem como base aos sistemas de medidas que são usados para medir tudo.

De acordo com Lima e Bellemain (2010, p. 199), “a massa de um corpo é a quantidade de matéria desse corpo e o peso de um corpo é uma grandeza de natureza distinta de sua massa”. Na linguagem usual, o termo ‘peso’ também é relacionado a esse atributo dos corpos físicos, ou seja, utiliza-se o termo peso para designar a massa. Quanto ao conceito de ‘capacidade’, estes autores a designam como “o volume da parte interna de um objeto”. Ressaltam que a capacidade de um recipiente não depende de haver líquido ou qualquer outro tipo de material nele e ainda que volume e capacidade são a mesma grandeza em contextos diferentes e que volume e massa são grandezas distintas (p. 192-193).

Estas discussões dão uma visão da complexidade dos conceitos de massa e capacidade, pois vimos que são oriundos também da Física e isso, a nosso ver, se distancia bastante daquilo que os professores do ensino básico e que atuam no Ciclo de Alfabetização sabem, mas, é importante reconhecer que ter um conhecimento mais amplo sobre tais conceitos poderá contribuir para que estes profissionais melhor compreendam e saibam lidar com as dificuldades das crianças na construção deles.

Entretanto, Lima e Bellemain (2010, p. 199), dizem que “compreender o significado do conceito ‘massa’ é tarefa difícil no início da aprendizagem, porém, comparar massas de dois corpos não é.” O que nos leva a concluir que as situações criadas pelo professor e os recursos por ele utilizados nesta perspectiva poderão ser

determinantes para uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos, ainda que sem formalizações nessa etapa de escolarização.

Em outras épocas, para designar massa e capacidade, usava-se o termo ‘volume’, o que indica que estes termos sempre foram complexos e nos dias atuais, também ocorrem dificuldades em seus usos no meio escolar e social, como é o caso do uso da palavra ‘peso’ como um sinônimo para ‘massa’. No caderno de Grandezas e Medidas do PNAIC, também podemos encontrar referências a isso. Numa das notas dos organizadores do material, há uma justificativa que explicita bem esse entendimento. A nota diz:

> No cotidiano, costumamos utilizar a palavra peso referindo-nos à massa do objeto. Este é o uso da palavra [...] e ele não está em desacordo, por exemplo, com o uso feito pelo Instituto de Pesos e Medidas. Mais tarde, na escolarização, alunos e professores irão se deparar com situações nas quais haja necessidade de fazer a diferenciação entre massa e peso [...] (BRASIL, 2014b, p. 10).

Isso também é referendado pelos PCPE de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio (PERNAMBUCO, 2012, p. 70), quando estabelece para o trabalho com as turmas de 1º Ano do ensino fundamental: “Usar linguagem natural para comparar massa _ “peso” (mais pesado, mais leve, mesmo “peso”) sem o uso de unidades de medidas convencionais.” E: “Usar linguagem natural para comparar capacidades de dois ou mais recipientes (mais cheio, mais vazio) sem o uso de unidades de medidas convencionais.”

Em síntese, a partir do que foi aqui discutido quanto aos aspectos conceituais que devem ser considerados na abordagem do ensino das grandezas massa e capacidade, podemos destacar questões conceituais centrais que devem estar presentes no Ciclo de Alfabetização, tais como: a um mesmo objeto é possível associar as duas grandezas; **massa** é a quantidade de matéria de um corpo. Embora peso, seja intuitivamente, na linguagem usual **massa** é chamada de peso; **volume** e **massa** são grandezas distintas; **capacidade** é o volume da parte interna de um objeto; **volume** e **capacidade** é a mesma grandeza em contextos diferentes; o **volume** do interior de um objeto é a **capacidade** desse objeto; a um objeto podemos associar a sua **capacidade.**

Acreditamos que as questões conceituais acima apresentadas devam fazer parte do corpo de conhecimentos base não apenas dos professores alfabetizadores, mas também dos profissionais que atuam como orientadores de estudo no PNAIC.

Já em relação aos aspectos metodológicos no trabalho com massa e

capacidade, percebemos que estas grandezas desde os primeiros anos do ensino fundamental têm sido exploradas ainda de maneira muito centrada na apresentação das unidades de medidas padronizadas e com excessiva ênfase à conversão das unidades de medida, como apontam os PCPE (PERNAMBUCO, 2012, p. 67).

O mesmo documento orientador ressalta ainda que práticas centradas apenas nesses aspectos podem até mesmo gerar dificuldades para outras aprendizagens. É interessante que nos anos iniciais do ensino fundamental ocorra “a apresentação de situações que levem o estudante a **comparar grandezas, sem recorrer a medições.** Por exemplo, [...] identificar que em certo recipiente cabe mais água que em outro.” (PERNAMBUCO, 2012, p. 70).

O que percebemos a partir das orientações curriculares hoje já existentes em nosso país quanto ao trabalho com grandezas e medidas e, mais especificamente, com as grandezas massa e capacidade, bem como suas unidades e medidas, é que na verdade as atividades e abordagens destes temas devem sempre partir do conhecimento mais próximo dos estudantes, ou seja, das vivências cotidianas. Esse é um ponto que consideramos fundamental na condução do ensino destes conteúdos matemáticos.

Na proposta do PNAIC, contidas no caderno de Grandezas e Medidas, muitas experiências relatadas e sugeridas assumem esse princípio. As atividades com unidades de medidas partem das unidades de medidas não convencionais, levando à necessidade da padronização das unidades, considerando a importância da compreensão do processo de medição e as características dos instrumentos que serão utilizados.

Cavalcanti (2010) verificou, por meio de observações das atividades e registros de aulas nos diários de classe de professores do grupo V da Educação Infantil da rede municipal de ensino do Recife, que o trabalho com as grandezas massa e capacidade limitavam-se à exploração das unidades não convencionais de medidas que partiam de receitas culinárias e da pesagem da massa corporal das crianças. Percebemos então que a proposta do PNAIC para os anos iniciais do Ensino Fundamental pode complementar e ampliar as aprendizagens das crianças que saem da Educação Infantil e ingressam no Ciclo de Alfabetização.

Em sua pesquisa, Silva (2001) investigou a construção do conceito das grandezas comprimento, massa e capacidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental e concluiu, após ter realizado intervenções com a aplicação de

atividades diversificadas numa turma em uma escola pública de Brasília, que as tarefas propostas em sala de aula contribuem para a formação de conceitos sobre grandezas se forem bem elaboradas e mediadas pelo professor.

Ela afirma que,

> Para trabalhar com a grandeza massa em sala de aula, é interessante que tanto os professores quanto os alunos percebam a interação existente entre massa e peso [...] Enxergar essa interação somente será possível se as situações-problema propostas partirem das percepções exploradas em situações que favoreçam a ação da própria criança." (SILVA, 2001, p. 73).

Além disso, Elaborado pela Autora também destaca a importância de propor aos alunos no trabalho voltado para a construção do conceito de capacidade situações que os levem a perceber e compreender que capacidade e volume são a mesma grandeza, mas que podem se articular em situações diferentes no contexto real.

Lima e Bellemain (2010, p. 176) sugerem algumas atividades possíveis para o trabalho com massa e capacidade nos anos iniciais do ensino fundamental a partir da utilização de materiais concretos:

- Atividade com capacidade: Com duas garrafas. Encher completamente uma das garrafas com um líquido e despejar o conteúdo na outra. Verificar se sobra ou falta líquido para o preenchimento da segunda garrafa.
- Atividade com massa: Com dois pedaços de algum material sólido. Utilizar uma balança de dois pratos. Os pratos da balança ficarão equilibrados se os objetos tiverem a mesma massa. Caso um dos objetos tenha massa maior, o seu prato ficará mais baixo.

Estes são alguns exemplos de situações que podem ser consideradas como adequadas no trabalho com massa e capacidade nos anos iniciais de escolaridade, além de também contribuir para ampliar a compreensão dos alunos sobre a distinção entre objetos e grandezas.

Assim, partindo destas ideias, entendemos que no caso dos orientadores de estudo, é de extrema importância que estes profissionais apresentem conhecimentos sobre os conteúdos que integram o campo das grandezas e medidas; a conceituação adequada das grandezas indicadas para o trabalho com este campo matemático no Ciclo de Alfabetização (comprimento, massa, capacidade, sistema monetário e intervalo e duração de tempo); a identificação das medidas e unidades de medidas usadas para medir tais grandezas; a utilização

adequada de unidades e instrumentos padronizados ou não para medir grandezas de diferentes naturezas; a compreensão da importância das ações de comparar e estimar medidas e o reconhecimento das distinções entre grandezas (como massa e capacidade, volume e massa e capacidade e volume quando utilizadas em contextos diferentes).

Para dar suporte à mobilização de todos estes conhecimentos, professores e OE contam hoje com as orientações curriculares que trazem elencados os campos matemáticos, os objetivos, habilidades ou direitos de aprendizagem e os conteúdos a serem trabalhados nos anos iniciais do EF. No quadro a seguir apresentamos um resumo do que está recomendado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco (PCPE) e na proposta do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) para o ensino das grandezas massa e capacidade no Ciclo de Alfabetização:

Quadro 2 - Resumo das propostas de documentos oficiais para o ensino das grandezas massa e capacidade no Ciclo de Alfabetização

PCN	**PCPE**	**PNAIC**
Reconhecer grandezas mensuráveis, como massa e capacidade e elaborar estratégias pessoais de medidas; Utilizar instrumentos de medir, usuais ou não; Estimar resultados e expressá-los por meio de representações não necessariamente convencionais; Compreender o procedimento de medir, explorando para isso estratégias pessoais quanto ao uso de alguns instrumentos; Realizar algumas estimativas de resultados de medições; Medir fazendo uso de unidades de medidas não convencionais, adequadas ao que se quer medir.	Usar linguagem natural para comparar massa _ peso e capacidades de dois ou mais recipientes, sem o uso de unidades de medidas convencionais; Selecionar instrumentos de medidas apropriadas à grandeza a ser medida (capacidade e massa); Comparar intuitivamente capacidades de recipientes de diferentes formas e tamanhos; Reconhecer a relação entre a unidade escolhida e o número obtido na medição de massas e capacidades (quilograma em grama, litro em mililitro); Realizar estimativas de medidas de massa e capacidade; Realizar conversões simples entre unidades de medidas convencionais mais comuns de massa (grama e quilograma) e capacidade (litro e mililitro); Resolver e elaborar problemas simples que envolvam medidas de massa e capacidade.	Construir estratégias para medir massa e capacidade utilizando unidades não padronizadas e seus registros; Reconhecer, selecionar e utilizar instrumentos de medidas apropriados à grandeza (massa e capacidade) com compreensão do processo de medição e das características do instrumento escolhido; Produzir registros para comunicar o resultado de uma medição explicando, quando necessário, o modo como ela foi obtida.

Fontes: Brasil (1997, 2014) e Pernambuco (2012).

Observamos no quadro 2 que existem convergências entre as orientações dos citados documentos quanto ao que propõem para o trabalho com o tema grandezas de massa e capacidade no C.A., principalmente no que se refere a procedimentos de medições, ao uso de instrumentos e unidades de medidas não convencionais e a realização de estimativas de medidas, tendo em vista que são encontradas nos três documentos. Não visualizamos divergências entre as três orientações, mas, no entanto, também foi possível observar que nos PCPE constam mais propostas de procedimentos no trabalho com o referido tema que nos dois outros documentos.

Temos a convicção que práticas profissionais docentes que contemplem orientações, ideias e propostas como as que aqui abordamos, possibilitarão uma aprendizagem mais prazerosa por parte dos estudantes do Ciclo de Alfabetização e um ensino consistente por parte dos professores que também estarão valorizando o conhecimento dos alunos e o conhecimento produzido socialmente.

Diante do que foi até aqui exposto, chegamos à compreensão de que uma investigação acerca dos conhecimentos de profissionais da Educação em processo de formação continuada sobre o ensino das grandezas massa e capacidade à luz das categorias dos conhecimentos do conteúdo de Shulman (1986), poderá revelar aspectos e informações importantes para este campo de estudo.

Assim, apresentamos nos capítulos a seguir, os objetivos que direcionarão nosso olhar no decorrer da pesquisa e a metodologia delineada. No percurso metodológico, exibiremos as informações relativas aos sujeitos da pesquisa, o campo de coleta de dados, os instrumentos de coleta de dados utilizados e os procedimentos realizados na coleta.

5 OBJETIVOS

Geral:

- Investigar conhecimentos específicos e pedagógicos do conteúdo explicitados por profissionais que atuam como orientadores de estudo no contexto do Pacto Nacional pela Idade Certa sobre as grandezas massa e capacidade do campo matemático das Grandezas e Medidas.

Específicos:

- Identificar e analisar conhecimentos específicos do conteúdo explicitados por orientadores de estudo envolvidos no PNAIC/PE, relativos ao campo matemático das Grandezas e Medidas e ao conteúdo massa e capacidade do referido campo de estudo.

- Identificar e analisar conhecimentos pedagógicos do conteúdo explicitados por orientadores de estudo do PNAIC/PE, sobre o conteúdo massa e capacidade do bloco das Grandezas e Medidas.

6 METODOLOGIA

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa. O método utilizado nas análises de dados tem caráter quali-quanti por considerarmos que estes tipos de abordagens não são excludentes entre si, que é possível uma integração entre ambos os tipos de pesquisas e exige do pesquisador uma postura flexível. Santos Filho e Gamboa (2013) sugerem que é preciso superar o dualismo entre pesquisa qualitativa e quantitativa nas Ciências Sociais. Os autores dizem, em relação ao enfoque dialético que,

> [...] as duas dimensões não se opõem, mas se interrelacionam como duas fases do real num movimento cumulativo e transformador, de tal maneira que não podemos concebê-las uma sem a outra, nem uma separada da outra (2013, p. 103).

Eles dizem ainda que a complementaridade entre estes métodos de pesquisa se faz fundamental nas pesquisas em ciências humanas, pois reconhece que uma única abordagem metodológica pode não ser suficiente para que determinados propósitos sejam alcançados.

Segundo estes autores, os dados quantitativos podem superar em diversas situações os dados qualitativos, “[...] permitindo discriminações mais refinadas e sumários econômicos de dados que facilitem a análise, sendo em certos casos mais eficientes” (SANTOS FILHO E GAMBOA, 2013, p. 5).

Sendo assim, partindo de tais concepções e buscando maior clareza nas nossas análises de dados e conclusões, optamos por trabalhar na perspectiva da compatibilidade entre os citados métodos, já que serão apresentadas análises com dados quantitativos e qualitativos referentes aos sujeitos da pesquisa.

6.2 SUJEITOS PARTICIPANTES

Os sujeitos desta investigação são orientadores de estudo do PNAIC-PE. No programa, atuaram como formadores dos professores alfabetizadores nos encontros de formação continuada nos municípios em que atuam. No geral, estes profissionais são coordenadores e supervisores pedagógicos nas escolas em que trabalham.

Para traçar o perfil do orientador de estudo, fizeram parte da coleta de dados 517 profissionais da educação de vários municípios do estado de Pernambuco. Na verdade, esperávamos contar com o quantitativo total de orientadores de estudo do nosso estado, 692, porém, no dia da coleta, alguns contratempos com os transportes de alguns grupos de orientadores os impediram de participar do encontro da formação continuada em que coletamos os dados.

Na segunda etapa da análise dos dados da pesquisa, foram escolhidos 60 protocolos para análise do conhecimento específico do conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo. Nesta escolha, optamos por selecionar os protocolos respondidos por sujeitos pós-graduados cujos cursos estivessem os mais possíveis voltados para a docência e tentando aproveitar todos os que estivessem relacionados à área da Matemática, já que esta pesquisa se insere no campo da Educação Matemática (foram escolhidos sujeitos com pós-graduações em Psicopedagogia, Educação Matemática, Mestrado em Ciência da Educação, Metodologia do Ensino, Educação Infantil, Ensino da Matemática, Mestrado em Educação, Formação de Professores, Matemática e Novas Tecnologias).

Além disso, outro critério que estabelecemos na escolha dos sujeitos desta parte das análises foi priorizar os que também já atuaram em sala de aula como professores do Ciclo de Alfabetização com cinco anos ou mais de experiência na docência. Tais critérios foram estabelecidos porque sentimos a necessidade de aproximar ao máximo o objeto de estudo (o conhecimento de profissionais da educação) ao que o referencial teórico que utilizamos nas análises trata (o conhecimento docente).

Esse grupo de profissionais foi escolhido por acreditarmos que apontariam elementos importantes para a compreensão acerca do tema investigado, bem como por também reconhecer que as suas experiências tanto com a docência quanto com o trabalho pedagógico que desenvolvem junto aos professores, podem indicar aspectos relevantes sobre o conhecimento de grandezas e medidas que está pautando a prática pedagógica nas escolas públicas do nosso estado no Ciclo de Alfabetização.

E, sobretudo, justificamos a opção por esse grupo de sujeitos, porque seu trabalho pode refletir diretamente no contexto da sala de aula por meio do trabalho dos professores, já que devem atuar como articuladores entre o que foi proposto e planejado para a formação no PNAIC e o que deve ser realizado junto aos

professores alfabetizadores, estabelecendo o que poderíamos chamar de ‘uma ponte’ entre ambas as partes, reforçando para nós a importância do papel dos orientadores de estudo nesse programa de formação docente.

6.3 CAMPO DA COLETA DE DADOS

O campo de investigação foi a formação continuada para os orientadores de estudo, que ocorreu em Caruaru-PE, desde o ano de 2013. A carga-horária total dos encontros desde o referido ano até o ano de 2015 foi de 200 horas destinadas aos estudos dos temas e materiais que seriam posteriormente trabalhados pelos orientadores nas formações com os professores alfabetizadores.

O espaço de formação continuada do PNAIC foi utilizado por se tratar de um programa federal atual de formação profissional, ainda pouco explorado em pesquisas acadêmicas. Estudos como o nosso poderão alimentar o processo de reflexão e ajustes necessários a programas como este.

O fato de todos os sujeitos que foram investigados estarem reunidos num mesmo momento e local também otimizou a coleta de dados e, consequentemente, o desenvolvimento da investigação. O referido espaço era composto por 26 turmas com aproximadamente 20 a 25 integrantes cada.

6.4 INSTRUMENTO

A primeira parte do instrumento, igual para todos, foi um questionário que solicitava dados relacionados ao perfil profissional dos orientadores de estudo. A segunda parte, organizada em duas versões, apresentava extratos de relatos de experiências extraídos do caderno de estudos do PNAIC com a temática Grandezas e Medidas (Vol. 6). Cada uma delas foi distribuída igualmente entre os sujeitos, ou seja, metade do grupo recebeu o relato 1 e a outra metade o relato 2, nos quais constavam três questões em cada um que foram respondidas individualmente pelos orientadores.

Os referidos relatos de experiências são de aulas de duas professoras da rede pública de Moreno-PE e de Paulista-PE,[5] cujos enfoques foram o trabalho com as grandezas massa e capacidade. Alguns trechos dos textos foram suprimidos a fim de não interferirem nas respostas dos participantes.

Buscamos extrair com a segunda parte do instrumento (as questões aplicadas a partir dos extratos de relatos) informações que permitissem realizar a análise das respostas dos orientadores de estudo e categorizá-las quanto ao conhecimento específico do conteúdo e ao conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986), sobre o ensino de grandezas e medidas e, especificamente, as de massa e de capacidade no Ciclo de Alfabetização.

O instrumento foi estruturado a partir da ideia de colocar os orientadores de estudo também no papel de professores com a intenção de aproximá-los ao máximo do conhecimento docente, o que acreditamos ter conseguido.

Ressaltamos que o instrumento também foi submetido à avaliação e validação junto a membros do grupo de pesquisa Pró- Grandezas do Centro de Educação da UFPE. Um dos extratos também foi utilizado como piloto em trabalho de Conclusão de Curso de Pedagogia em 2014.1 que investigou conhecimentos de concluintes da graduação em Pedagogia sobre grandezas e medidas.

Apresentamos a seguir, cada uma das partes do instrumento que foi utilizado na coleta de dados:

- PERFIL PROFISSIONAL:

Esta parte do instrumento nos auxiliou na escolha dos protocolos dos sujeitos que fizeram parte das análises qualitativas da investigação. Foram utilizados dados sobre a formação acadêmica dos sujeitos, experiência como professor no Ciclo de Alfabetização e tempo de atuação em tal função. As demais informações obtidas por meio do referido perfil, como rede de ensino, municípios representados na formação continuada dos OE e outras atuações profissionais exibiram uma visão mais ampliada acerca de possíveis situações observadas nas análises dos dados.

Verificamos no momento do levantamento dos dados desta parte do instrumento uma limitação do mesmo quando ao perguntarmos sobre a “Atuação como professor (a) do Ciclo

[5] Estes relatos também foram apresentados no Salto para o Futuro, um programa da TV Escola, exibido no ano de 2014. O link para o acesso é: http://tvescola.mec.gov.br/tve/video?idItem=7128

de Alfabetização”, as respostas não permitiam saber com precisão se ele (o OE) ainda atua ou se já atuou e não atua mais. Isto nos levou então a considerar qualquer uma das respostas para esta questão como válidas.

A seguir apresentamos o questionário com as questões do perfil profissional:

PERFIL PROFISSIONAL DOS ORIENTADORES DE ESTUDO

1. Município e tipo de rede de ensino em que atua: _____

2. Formação acadêmica:

( ) Magistério

( ) Normal Médio

( ) Pedagogia

( ) Outra Graduação: ( ) Qual?_____

(.) Pós-Graduação: ( ) Qual? _____

3. Atuação como professor (a) do Ciclo de Alfabetização:

Sim ( )

Não ( )

Quanto tempo? _____

4. Outra atuação profissional:

Sim ( )

Não ( )

Qual? _____

Quanto tempo? _____

- EXTRATOS DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA:

Como já anunciamos anteriormente, para o segundo momento da coleta, utilizamos os dois extratos de relatos de experiência apresentados a seguir.

Esperava-se nas respostas literalmente o que consta nos relatos originais. A análise buscou verificar na escrita dos sujeitos quais elementos se aproximam ou se

afastam das respostas esperadas que foram categorizadas a partir das categorias de Shulman (1986).

Um dos aspectos a ser destacado nestas partes do instrumento é que a formação envolvia linguagem e matemática, portanto, na questão 1, quando perguntado qual seria o objetivo da aula ou quais os conceitos matemáticos nela envolvidos, uma resposta esperada é que os sujeitos se referissem à objetivos de linguagem em primeiro plano. Também é importante destacar que nos dois relatos as grandezas e medidas são exploradas em contextos significativos socialmente.

No extrato do relato 1, também era esperado que fizessem referência a conteúdos de Ciências por abordar alimentação saudável, e geografia relacionados aos modos de produção.

Ao iniciar as análises, percebemos uma limitação a ser destacada sobre a segunda parte do instrumento em relação às questões apresentadas, mais especificamente as terceiras dos extratos 1 e 2. Elas talvez não tenham permitido um maior aprofundamento dos orientadores de estudo sobre a prática pedagógica conforme esperávamos. Vimos nas respostas mais elementos relativos a conhecimentos teóricos sobre o tema explorado.

Os extratos de relatos utilizados foram os seguintes:

RELATO DE EXPERIÊNCIA 1

Este texto é um extrato do relato de uma aula de matemática para uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental numa escola pública pernambucana**. A professora da sala relata:**

A aula abordou análise e execução de uma receita culinária, escolhida a partir de critérios relacionados aos conteúdos matemáticos que deveriam ser explorados na aula e também das características de uma alimentação saudável, tema também explorado na intervenção realizada. Além de saudável, a receita parecia ser bem gostosa.

Apesar de a cidade pernambucana ser conhecida pela produção de cana de açúcar e presença de engenhos, na receita alguns ingredientes não faziam parte do cardápio dos alunos, tais como: açúcar mascavo e farinha de trigo integral.

Por isso, como atividade prévia, foi realizada uma pesquisa de preços que

gerou a construção de tabela para comparação dos preços dos produtos integrais e dos não integrais; reflexão sobre a diferença, incluindo forma de produção, origem, etc. Bem como o estudo dos nutrientes contidos nos produtos integrais.

- RECEITA CULINÁRIA EXPLORADA NA AULA:

TORTA INTEGRAL DE BANANA

INGREDIENTES:

- 2 xícaras de aveia em flocos
- 2 xícaras de farinha de trigo integral
- 1 1/2 xícara de açúcar mascavo
- 3/4 de xícara de óleo
- 1 copo (250ml) de leite
- 2 ovos
- 2 colheres açúcar mascavo
- Canela a gosto (opcional)
- Bananas cortadas

MODO DE FAZER:

1. Em uma vasilha misture a aveia, farinha de trigo integral, açúcar (1 e 1/2 xícaras) e o óleo, mexa até formar uma farofa
2. Unte uma forma e faça camadas de farofa, banana e polvilhe sobre as bananas canela a gosto, faça as camadas até acabar os ingredientes e terminando com a farofa
3. No liquidificador bata o leite, os ovos e as 2 colheres de açúcar, coloque sobre toda a farofa
4. Leve para assar por aproximadamente 50 minutos ou até que fique bem douradinho

Para execução da receita foi organizado em sala de aula um ambiente que lembrava uma cozinha. Foram expostos, além dos ingredientes da receita,

instrumentos de medida utilizados na culinária, como copo graduado, balança, xícaras, colheres, copos de vários tamanhos, etc. Além disso, os alunos usaram toucas higiênicas e aventais.

Após uma reflexão sobre a importância de lavar as mãos antes de manusear os alimentos, foi feita uma leitura coletiva dos ingredientes necessários para fazer o bolo, explorando o gênero textual instrucional – receita culinária, exposta num cartaz visível para todos. Os alunos também foram questionados sobre quem já ajudou a fazer bolo em casa, como era essa participação, etc. e também sobre o que pode acontecer se a gente errar a quantidade dos produtos na realização de uma receita.

Depois da leitura coletiva e interpretação da receita, explorando os conteúdos e objetivos matemáticos planejados pela professora, as crianças participaram do processo de medição e mistura dos ingredientes. Importante destacar que, nesta atividade, a reflexão sobre a receita foi tão importante quanto a execução e a degustação.

RESPONDA:

QUESTÃO 1: Quais poderiam ser o objetivos desta aula?

QUESTÃO 2: Quais conteúdos de matemática a professora explorou nesta aula?

QUESTÃO 3: Como, a partir desta receita culinária, a professora poderia explorar conteúdos matemáticos?

Quadro 3 - Respostas Esperadas – Relato De Experiência 1: Receita Culinária

QUESTÃO PROPOSTA	**RESPOSTA ESPERADA**	**CATEGORIAS DE CONHECIMENTO A QUAL CADA RESPOSTA PODE SER ASSOCIADA**
1.Em sua opinião, qual poderia ser o objetivo desta aula?	O objetivo principal da aula seria abordar as grandezas massa e capacidade, explorando a reflexão sobre unidades, estimativa, medida, comparação, bem como a relação adequada da grandeza ao objeto a ser medido. As relações errôneas que podem ser estabelecidas entre massa e capacidade. Unidades de medidas não convencionais como xícara, colher, etc. presentes na receita culinária. Explorar o gênero textual "receita culinária" e outros gêneros textuais; Explorar e discutir aspectos relativos à alimentação saudável, alimentos saudáveis e não saudáveis, nutrientes dos alimentos e sobre formas de produção, origem e consumo dos alimentos; Refletir sobre hábitos de higiene no manuseio e preparo dos alimentos; Conhecer a história do ciclo da cana-de-açúcar no estado de PE e etc...	Conhecimento específico do conteúdo
2.Quais conteúdos de matemática a professora explorou nesta aula?	Elementos da primeira resposta	Conhecimento específico do conteúdo
3.Como, na vivência desta receita culinária, a professora poderia explorar conteúdos matemáticos?	Abordando os significados de massa e capacidade tanto nos aspectos mais voltados para as grandezas como para as medidas de cada um dos ingredientes, levando os alunos a reconhecerem as diferentes maneiras de designar quantidades de produtos, as diferentes unidades, inclusive a presença dos números fracionários e os diferentes instrumentos possíveis de medida de massa e de capacidade. Os alunos seriam instigados a estimar as quantidades de massa ou volume de cada componente da receita e a relação entre elas, por exemplo, na leitura de ¾ de xícara de óleo, além da leitura e interpretação do número fracionário ¾, seria abordada a equivalência em ml (aproximadamente 200 ml aferidos no copo medidor) e em colheres, experimentado empiricamente pelos alunos. Além disso, seria discutida a ideia equivocada de associar capacidade sempre aos líquidos e massa aos sólidos, por exemplo, o açúcar é sólido, mas pode ser medido em xícaras ou copos, por exemplo, enquanto leite é líquido, mas se for colocado numa balança, é possível aferir sua massa, reforçando a ideia de que ao mesmo objeto podem ser associadas várias grandezas; utilizando estratégias/situações relacionadas ao cotidiano e recursos diversificados e apropriados.	Conhecimento pedagógico do conteúdo

Fonte: Elaborado pela Autora

RELATO DE EXPERIÊNCIA 2

Este texto é um extrato do relato de uma simulação de uma **Feira de Demonstração de Produtos** realizada numa aula de matemática para uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental numa escola pública pernambucana**. A professora da sala relata:**

O primeiro passo, para a realização desta experiência de ensino foi, junto com os alunos, realizar uma seleção de embalagens de produtos que eles consomem em suas residências. No dia marcado, os alunos trouxeram para sala de aula algumas embalagens de produtos: iogurtes em potes e em garrafinhas, salgadinhos, refrigerantes em garrafas de vários formatos e diferentes capacidades (250 ml, 300 ml, 500 ml, 600 ml, 1 l, 1,5 l e 2l), caixas e latas de leite em pó, caixinhas de achocolatados, entre outros.

A etapa seguinte foi a criação de um nome para a marca dos produtos fictícios que seriam demonstrados em sala. Os alunos votaram nos nomes propostos. Os votos foram contados, e a marca eleita : “QUERO QUERO”.

Num dia posterior, foi realizada a Feira de Demonstração dos Produtos. Também foram propostas situações problemas envolvendo relações entre preços e quantidades dos produtos.

A leitura dos rótulos também envolveu a identificação das datas de validade dos produtos, bem como das informações nutricionais, instigando assim o cuidado para não consumir produtos fora de validade e escolher aqueles menos calóricos para não prejudicar a saúde.

Para a Feira de Demonstração de Produtos os alunos foram organizados em grupos de quatro componentes. Os grupos foram orientados a fazer um rodízio em torno da mesa (simulação da feira), onde as embalagens estavam expostas. Cada grupo refletia sobre as informações contidas nas embalagens e respondia às questões orais pré – estabelecidas pela professora para serem feitas pelos colegas aos seus pares. Ou seja, um grupo ficava atrás do balcão de demonstração dos produtos, apresentando os produtos que iriam ser comercializados, esclarecendo as dúvidas sobre as atividades propostas, e outros circulando em torno das apresentações e depois os papéis se invertiam. Houve bastante interação entre os grupos e necessárias intervenções da professora.

Para finalizar a aula, foi produzido um cartaz coletivo com os produtos e informações referentes aos mesmos. A atividade vivenciada possibilitou uma reflexão importante sobre conteúdos matemáticos. Além de fazer uma articulação com as práticas sociais, incluindo nutrição e consumo, também instigou a oralidade e a argumentação.

RESPONDA:

QUESTÃO 1: Quais poderiam ser os objetivos desta aula?

QUESTÃO 2: Em sua opinião, a leitura dos rótulos nesta aula da professora poderia servir para explorar especificamente quais conceitos matemáticos?

QUESTÃO 3: Quais perguntas relacionadas à matemática você acha que a professora pré-estabeleceu para os alunos fazerem entre si?

Quadro 4 - Respostas Esperadas – Relato De Experiência 2: Feira de Demonstração de Produtos

QUESTÃO PROPOSTA	RESPOSTA ESPERADA	CATEGORIAS DE CONHECIMENTO A QUAL CADA RESPOSTA PODE SER ASSOCIADA
QUESTÃO 1 Quais poderiam ser os objetivos desta aula?	- Estabelecer relações entre diferentes unidades de medida, comparar, representar resultados de medições utilizando a terminologia convencional para as unidades usuais (g,kg,l,ml). - Explorar o gênero textual propaganda e outros gêneros textuais; - Refletir sobre o consumo de produtos industrializados ou não saudáveis e suas implicações para a saúde das pessoas; - Discutir/refletir sobre produtos industrializados e não industrializados, origem e produção de produtos consumidos nas residências dos alunos, as informações nutricionais nos rótulos e embalagens dos produtos e prazos de validade, valores calóricos dos alimentos industrializados, etc...	Conhecimento específico do conteúdo
QUESTÃO 2 Em sua opinião, a leitura dos rótulos nesta aula da professora poderia servir para explorar especificamente quais conceitos matemáticos?	- Medidas de capacidade e de massa ao comparar grandezas de mesma natureza e as formas das embalagens e suas respectivas capacidades; - Unidades de medidas convencionais e não convencionais de massa e capacidade ao explorar a leitura das embalagens (nas receitas que constam em muitas delas, nas tabelas de valores calóricos..) .	Conhecimento específico do conteúdo
QUESTÃO 3 Quais perguntas relacionadas à matemática você acha que a professora pré-estabeleceu para os alunos fazerem entre si?	- Quais destes produtos compramos por litro? Quais compramos por quilograma? Qual a quantidade de produto contida nesta embalagem? Qual a data de validade? No caso do leite em pó, era proposta uma reflexão sobre a relação entre a quantidade de colheres necessárias para dissolver os copos de leite.	

Fonte: Elaborado pela Autora

Nos dois extratos, consideramos que os conhecimentos que pretendemos verificar nas respostas dos sujeitos são de natureza específica do conteúdo e pedagógica do conteúdo por fazerem referência aos objetivos, conceitos e procedimentos relativos ao tema abordado, conforme são caracterizados por Shulman (1986). Ao serem citados nas respostas conteúdos próprios da área, da disciplina e do campo de estudo grandezas e medidas e ao correlacioná-los entre si ou com conteúdos de outras áreas de ensino, os sujeitos evidenciariam conhecimentos específicos do conteúdo. Já as respostas relativas a procedimentos, estratégias e formas de melhor conduzir e aprofundar o conteúdo, viabilizando tornar a aprendizagem mais fácil e significativa, representariam indícios de conhecimentos pedagógicos do conteúdo.

Como é possível observar, os dois extratos de relatos de experiências possuem questões abertas que os tornaram bastante amplos e isto foi evidenciado quando iniciamos a leitura flutuante desta parte do instrumento, gerando dados algumas vezes não relacionados ao nosso objeto de estudo, como foi o caso de respostas que só fizeram referência ao trabalho com linguagem ou que pouco contemplaram a Matemática. Os resultados da pesquisa de Cavalcanti (2010) mostram que existe uma primazia por parte dos professores da Língua Portuguesa em relação às demais disciplinas ou que dão ênfase em matemática ao campo dos números e operações. Segundo Elaborado pela Autora, talvez esteja “implícita para eles a necessidade do domínio da língua materna para a compreensão das demais áreas do conhecimento” (CAVALCANTI, 2010, p. 98).

Partindo disso, entendemos que seria de se esperar que na argumentação dos sujeitos fossem mencionados conteúdos de outras áreas e principalmente de Língua Portuguesa, citando, por exemplo, o trabalho com gêneros textuais. Tal entendimento contempla o conhecimento específico do conteúdo, pois de acordo com Shulman (1986) este tipo de conhecimento também inclui o conhecimento de outras disciplinas e conteúdos, além daquela com a qual se está trabalhando.

Todas estas considerações exigiu um esforço de sistematização e direcionamento do olhar especificamente ao que nos propomos analisar, e de certo modo, trouxe algumas limitações às análises no sentido de não permitir em algumas respostas observar de maneira pontual os conhecimentos relativos ao tema investigado como esperávamos, porém, consideramos ainda nas análises que a

ausência de respostas esperadas também poderia revelar resultados em nossa investigação.

Diante disto, decidimos priorizar nas respostas o que possibilitasse identificar não apenas os conhecimentos esperados, mas também os conhecimentos não esperados apresentados por sujeitos da pesquisa.

6.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Acreditamos ser importante informar que a coleta ocorreu como atividade inicial do primeiro dia de formação continuada dos orientadores de estudo em que seriam iniciados os estudos sobre o tema grandezas e medidas. Estes estudos se estenderam por toda a semana de 07 a 10/10/14. Desta forma, conforme o que foi planejado pela coordenação da formação, a primeira atividade a ser realizada foi a aplicação do instrumento de coleta de dados, que foi utilizado como atividade desencadeadora das discussões acerca do tema da formação ao longo da semana.

Ressaltamos ainda que os orientadores também foram previamente informados de que haveria a participação de uma pesquisadora na formação coletando dados para uma pesquisa que envolveria o programa do PNAIC-PE, deixando-os a par da coleta e livres para aceitar participar ou não como sujeitos da pesquisa.

Num primeiro momento, foi entregue a cada um dos sujeitos o material que representaria a primeira parte do instrumento, um questionário cujo objetivo foi o de obter dados relativos ao perfil profissional dos orientadores de estudo. Todos os 517 que estavam presentes no momento da coleta na formação continuada aceitaram participar da coleta.

Em seguida, no momento da aplicação da segunda parte do instrumento (os dois extratos de relatos de experiências), o grupo de sujeitos foi dividido em dois subgrupos para responder às questões escritas individualmente. Cada subgrupo respondeu a um dos extratos de relatos. Ou seja, metade dos 517 OE respondeu o extrato 1 e a outra metade o extrato 2.

Antes do início das atividades, foram dadas as instruções pela pesquisadora em todas as turmas de orientadores quanto às formas de realização da atividade, a fim de garantir a máxima segurança no processo da coleta sem que possíveis interferências ocorressem, principalmente quanto à individualidade nas respostas

dos sujeitos, assim como foi reforçado junto aos aplicadores, no caso, os formadores dos orientadores, a forma de aplicação dos instrumentos.

Reforçamos que a coleta ocorreu no primeiro dia deste período de formação cujo tema do encontro seria grandezas e medidas e que a aplicação do instrumento foi a primeira atividade realizada com os orientadores de estudo. Também ressaltamos que até aquele momento, os orientadores ainda não haviam estudado o caderno de formação do qual foram extraídos os relatos de experiência usados em nosso instrumento de coleta.

Destacamos que após a aplicação dos instrumentos de coleta de dados e do recolhimento dos mesmos pela pesquisadora, houve um momento de discussão em cada grupo entre os formadores e os orientadores de estudos a partir das questões levantadas nos relatos de experiências do referido instrumento como uma forma de sistematização do tema que foi abordado nos mesmos_ Grandezas e Medidas. Neste momento, para subsidiar melhor as discussões, os formadores que aplicaram as atividades da coleta estavam de posse das respostas esperadas dos orientadores em relação às questões apresentadas nos instrumentos. Esse momento de formação não será analisado nesta pesquisa por não ser um objetivo nesta investigação.

Assim, a partir deste percurso metodológico, buscamos organizar cada etapa a ser realizada para a obtenção dos dados necessários à consecução dos objetivos estabelecidos para esta pesquisa.

7 ANÁLISES DOS DADOS

Neste capítulo, apresentamos as análises quantitativas e qualitativas dos dados coletados. Na primeira parte, analisamos o perfil profissional de todos os 517 Orientadores de Estudo do PNAIC/PE que fizeram parte desta investigação. Esta primeira análise teve como objetivo subsidiar a definição dos critérios para selecionar a amostra de sujeitos que compôs a outra parte das análises.

Na segunda parte, analisamos a partir das respostas obtidas na aplicação dos dois extratos de relatos de experiências conhecimentos específicos do conteúdo e pedagógicos do conteúdo de um grupo de 60 OE, selecionados a partir dos critérios estabelecidos na análise do perfil. Para esta parte da análise foram selecionados sujeitos com o seguinte perfil: ter pós-graduação, ter experiência como professor alfabetizador com cinco ou mais anos de atuação nesta função.

7.1. PERFIL PROFISSIONAL

Como já anunciado acima, a primeira parte das análises dos dados ocorreu em torno do levantamento do perfil profissional dos sujeitos da investigação. Conforme explicitado anteriormente quando descrevemos o processo da coleta dos dados, fizemos a opção por nesse primeiro momento utilizar os dados de todos os 517 sujeitos participantes da coleta.

As informações são tratadas em forma de dados estatísticos com a utilização de gráficos de setores, barras e colunas e acompanhadas de comentários e explicações necessárias para detalhamento dos dados apresentados.

Buscamos trazer informações precisas que exibam adequadamente o quadro que pretendemos tratar. Foram analisados os dados relativos às redes de ensino às quais estão vinculados os sujeitos, os municípios em que atuam como orientadores de estudo, as formações acadêmicas dos mesmos, se tiveram experiências como professores no ciclo de alfabetização e o tempo em que atuaram nesta função, além de outra atuação profissional e o tempo de atuação nesta atividade.

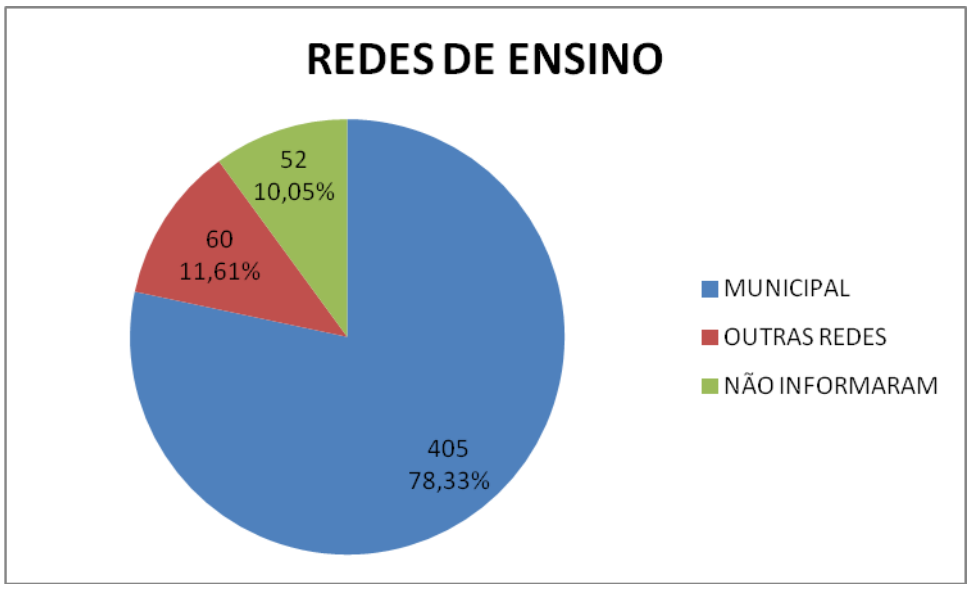
A seguir, os dados obtidos:

a) REDE DE ENSINO:

Como já tínhamos o conhecimento de que todos os orientadores de estudo envolvidos no PACTO/PE faziam parte de uma rede pública municipal de ensino, pois o referido programa de formação é exclusivamente voltado para as redes públicas do país, buscamos com estes dados ter um panorama que exibisse se paralelamente também estavam vinculados às redes estadual e particular.

Em nossa pesquisa, identificamos que dos 517 sujeitos que participaram da coleta de dados, apenas 60 sujeitos investigados (11,60%) afirmaram que atuam também em outras redes de ensino (estadual ou particular). E um quantitativo de 52 pesquisados não informou este dado (10,5%). O gráfico 2 exibe tais dados:

Gráfico 2 – Redes de Ensino



Fonte: Elaborado pela Autora

b) MUNICÍPIO:

Neste item do perfil, mapeamos os municípios que estavam representados pelos sujeitos no dia da coleta, por acreditarmos que de certa forma, ter a informação sobre os lugares onde atuam revelasse informações importantes. Um exemplo disso foi quando vimos em um momento posterior das análises que em boa parte dos municípios das regiões do agreste e sertão, os OE fizeram cursos de

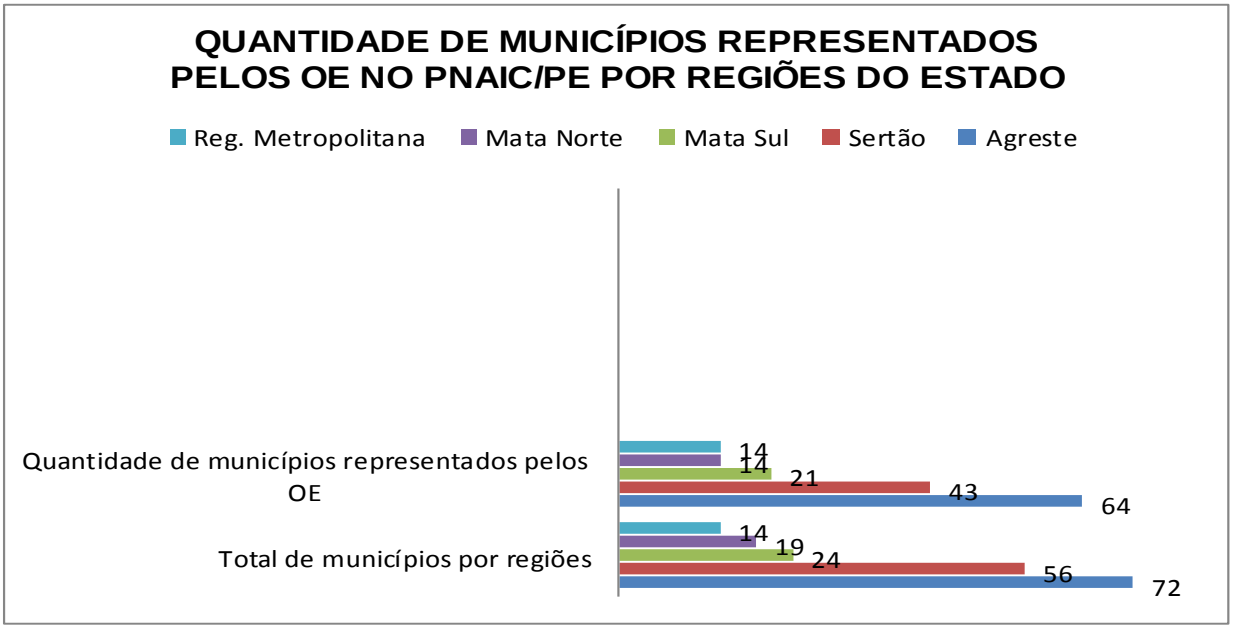
especialização em Psicopedagogia. Isto nos leva a inferir que nestas áreas este foi um dos cursos mais ofertados aos profissionais da educação.

Do total dos 185 municípios existentes em Pernambuco, 156 (84,32%) foram citados e apenas 29 destes (15,68%) não foram informados.

E para termos um panorama mais geral dos municípios representados pelos sujeitos, agrupamos todos os municípios citados por regiões do estado de Pernambuco. Isso nos deu uma breve visão da distribuição dos municípios por regiões no PNAIC/PE.

Assim, verificamos que no dia da coleta de dados, havia orientadores de estudo de 64 municípios da região do Agreste (90,14%). Essa região é composta por um total de 71 municípios. Da região do Sertão, composta por 56 municípios participaram da coleta orientadores de 43 municípios (76,78%). Já a região Metropolitana foi representada por sujeitos dos 14 municípios que a compõe (100%). Da zona da Mata Sul participou da coleta sujeitos de 21 municípios (87,5%) dos 24 que compõe tal região e da Mata Norte, dos 19 municípios que formam a referida região, apenas 14 municípios foram representados por orientadores de estudo (73,78%). Tais dados encontram-se no gráfico 3:

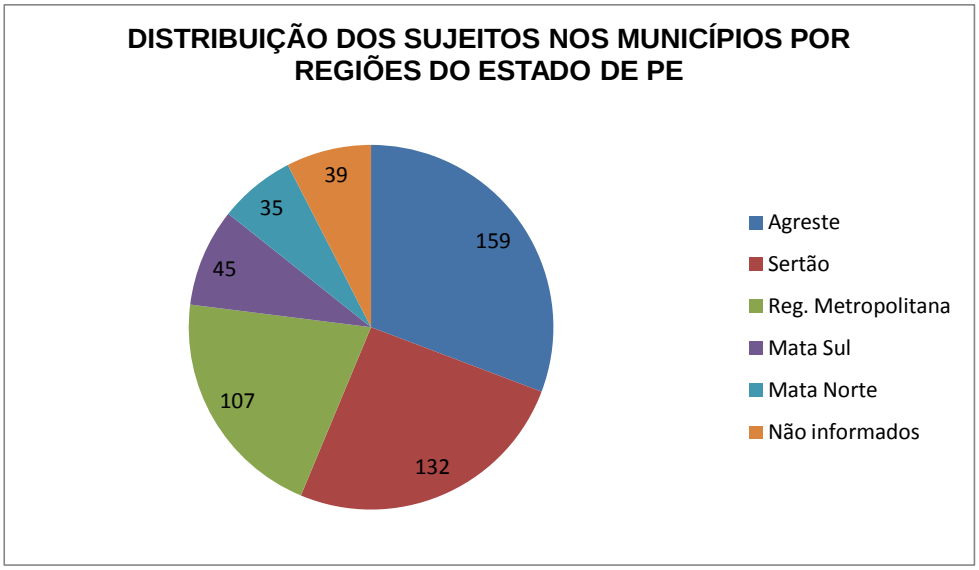
Gráfico 3 – Quantidade de Municípios Representados pelos OE no PNAIC/PE por Regiões do Estado



Fonte: Elaborado pela Autora

Também fizemos o levantamento de quantos sujeitos de cada região participaram da coleta. Dos 517, foram 159 orientadores de estudo oriundos da região do Agreste (30,75%), 132 (25,53%) do Sertão, 107 (20,69%) da região Metropolitana, 45 da região da Mata Norte (8,7%) e 35 da Mata Sul (6,76%). Estes dados constam no gráfico a seguir:

Gráfico 4 – Distribuição dos Sujeitos nos Municípios por Regiões do Estado de PE



Fonte: Elaborado pela Autora.

É interessante destacar que em relação ao Pacto, pela quantidade de municípios das regiões do Agreste e do Sertão que foram representados pelos sujeitos que participaram da coleta dos dados, observamos que o referido programa de formação alcançou uma boa abrangência no estado de Pernambuco, indicando que as políticas públicas voltadas para a educação básica e especificamente para os anos iniciais do Ensino Fundamental estão buscando garantir a maior participação possível dos profissionais da educação nos processos de formação continuada, exigindo dos gestores públicos ações que viabilizem tal participação.

Também é importante salientar que a grande representatividade dos municípios pernambucanos no PNAIC reforça o porte do referido programa de formação continuada e a ideia de que os municípios e o estado necessitam acompanhar as exigências atuais relativas à educação pública em nosso país,

tomando como ponto de partida a formação dos profissionais diretamente ligados à prática pedagógica.

c) FORMAÇÃO ACADÊMICA:

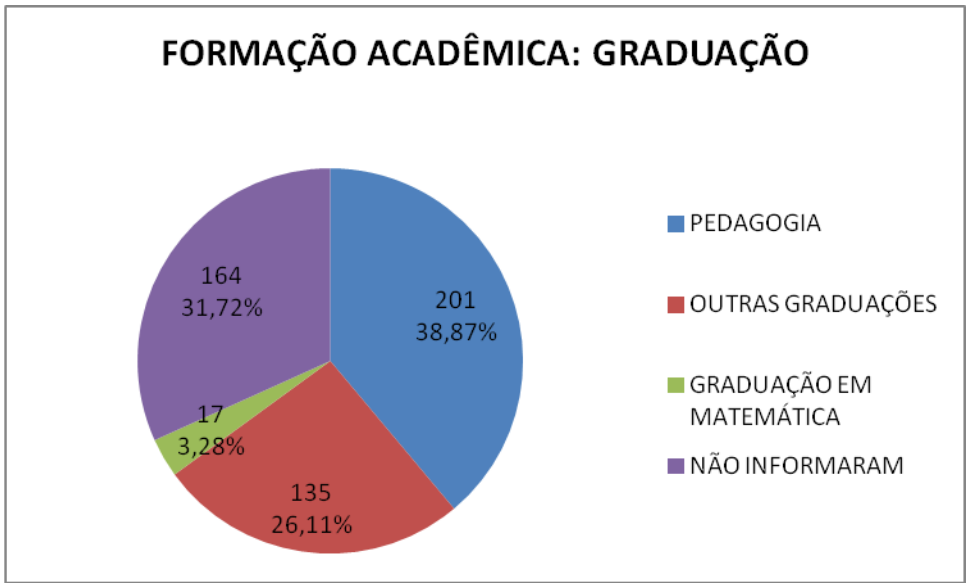
Na coleta de dados sobre a formação acadêmica dos 517 sujeitos, encontramos dados importantes que podemos analisar tanto sob um olhar positivo, como também para uma reflexão crítica a respeito do que podem indicar, pois julgamos essencial termos uma visão o mais completa possível sobre os participantes da pesquisa.

Vimos que a totalidade dos sujeitos já possui formação superior em nível de graduação. Destes, 201 são graduados em Pedagogia (38,87%), 17 são licenciados em Matemática (3,28%) e 135 orientadores de estudo que participaram da pesquisa, têm outras graduações (tais como: licenciaturas em História, Geografia, Biologia, Ciências Biológicas, Letras, cursos de Psicologia, Serviço Social e Administração de Empresas). Infelizmente um número alto de participantes não informou sobre qual foi o curso que fez na graduação: 164 (31,72%).

Tais dados mostram que uma parte dos profissionais que estavam atuando como formadores de professores alfabetizadores no PNAIC-PE tiveram suas formações iniciais diretamente ligadas a áreas específicas de ensino que geralmente poucos contemplam em seus currículos conhecimentos relativos à educação infantil e aos anos iniciais do ensino fundamental. O que nos leva a supor que isto de alguma forma pode interferir no desempenho não apenas dos professores, mas também dos profissionais que atuam diretamente com o trabalho pedagógico, como é o caso dos próprios orientadores de estudo.

Também supomos que pode limitar o desenvolvimento de conhecimentos básicos para o ensino, e de acordo com Shulman (2005, p.18), “o conhecimento base deve ocupar-se dos objetivos da educação ou mesmo dos métodos e as estratégias de ensino”, o que mostra a amplitude desse conhecimento num trabalho pedagógico e o quanto poderia contribuir na prática profissional de muitos orientadores de estudo. Vejamos o gráfico 5:

Gráfico 5 – Formação Acadêmica: Graduação



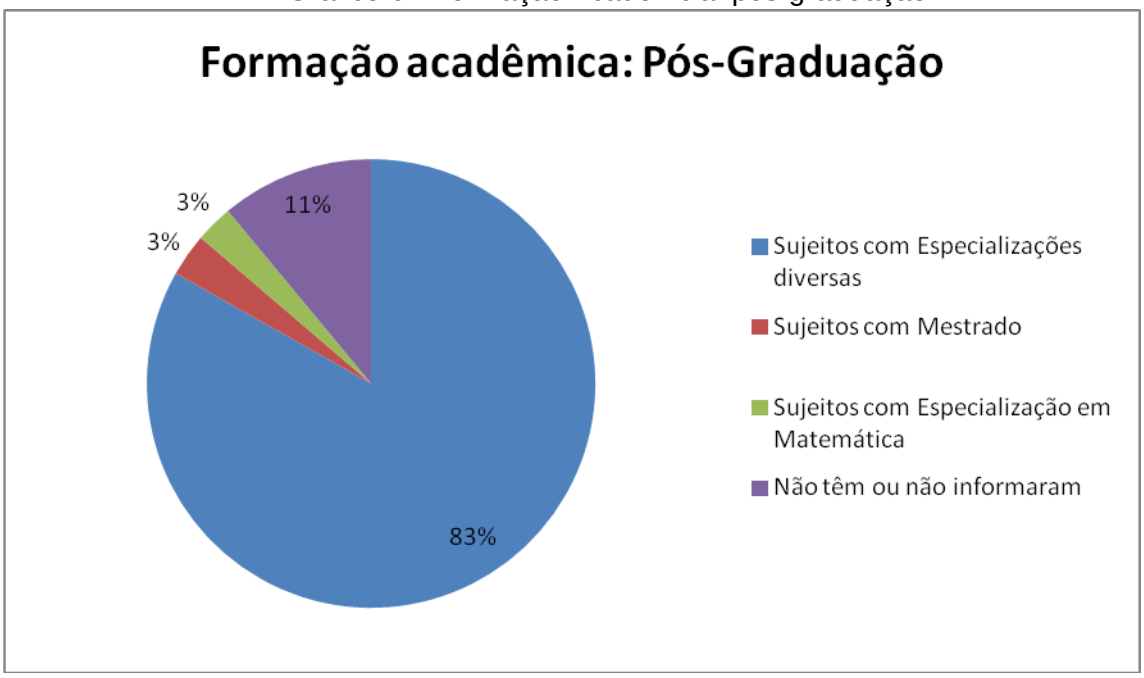
Fonte: Elaborado pela Autora

Outro dado interessante sobre a formação acadêmica dos orientadores de estudo está relacionado ao fato de que dos 201 que possuem graduação em Pedagogia, 109 informaram que fizeram também os cursos de Magistério ou Normal Médio (21,08%).

Partindo de uma reflexão crítica, poderíamos dizer que o fato de uma parte dos sujeitos investigados ter graduação em cursos distintos ao de Pedagogia pode dificultar suas práticas como formadores de professores. Contudo, dessa forma estaríamos afirmando que não ser pedagogo interfere na atuação de um formador/OE. Porém, o que acreditamos é que tanto um pensamento como o outro não são suficientes para determinar se é o curso da formação inicial que interfere ou não nas práticas profissionais desses sujeitos.

Quanto ao nível de pós-graduação, verificamos que dos 517 sujeitos, 460 (89,97%) já possuem pós-graduação em nível de Especialização e 57 não têm ou não informaram sobre formação em nível de pós-graduação. Ainda identificamos que destes, 430 (93,48%) fizeram cursos de Especialização em áreas de ensino diversas e apenas 14 fizeram cursos de Especialização na área da Matemática (3,04%). Nesse mesmo grupo, só 16 deles estão no nível do Mestrado (3,48%). Nenhum dos sujeitos participantes apresentou dados relativos a curso em nível de Doutorado. O gráfico 6 representa estes dados:

Gráfico 6- Formação Acadêmcia: pós-graduação



Fonte: Elaborado pela Autora

Reconhecemos nos dados acima um grande avanço em relação à profissionalização e investimento na carreira docente nas últimas décadas. Consideramos importante que tantos profissionais da educação já possuam pós-graduação em nível de Especialização, porém, temos a clareza que não é apenas o nível da formação que pode indicar avanços na profissão. Existem outros fatores que também contribuem para isso, como a formação continuada, a valorização da carreira, acesso à novos recursos didáticos e tecnológicos e etc... No entanto, ainda assim chama a atenção o fato de que quando observamos os dados relativos à formação em nível de Mestrado, percebemos que o acesso ou a oferta de cursos dessa natureza ainda estão restritos a uma minoria dos profissionais da educação.

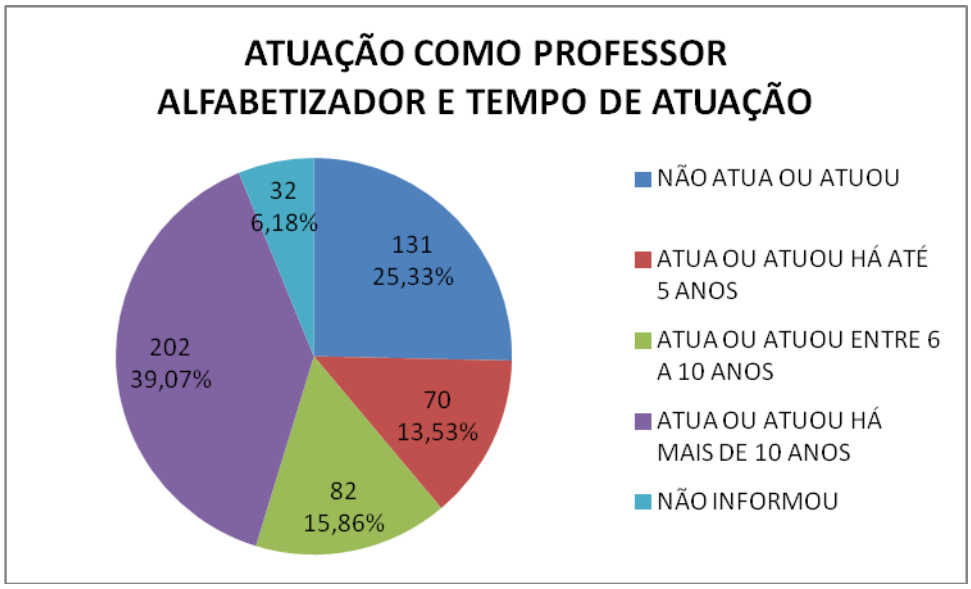
d) ATUAÇÃO COMO PROFESSOR (A) DO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO:

Ao incluirmos este item no perfil profissional dos sujeitos investigados, a intenção foi de identificar características profissionais que julgamos que poderiam ser necessárias à compreensão acerca de determinados aspectos que fazem parte da análise qualitativa que realizamos posteriormente utilizando o outro instrumento de coleta de dados.

No conjunto da totalidade dos sujeitos, apenas 32 não informaram (6,18%), 354 exercem ou já exerceram essa função (64,47%) e 131 declararam que não

atuam ou não atuaram como professor alfabetizador (25,33%). Todos estes orientadores de estudo apresentaram os seguintes tempos de atuação: 70 sujeitos (13,53%) com até 5 cinco anos de atuação; 82 deles (15,86%) com 6 a 10 anos de atuação e 202 sujeitos (39,07%) com mais de 10 anos de atuação. Do total dos 517, novamente apenas 32 não informaram (6,18%). Tais dados constam no gráfico seguinte:

Gráfico 7 – Atuação como Professor Alfabetizador e Tempo de Atuação



Fonte: Elaborado pela Autora

Percebemos que a maioria dos orientadores de estudo que tem ou tiveram experiências como professores do Ciclo de Alfabetização já têm mais de 10 anos de atuação com os anos iniciais, o que nos levou a acreditar que possivelmente já possuem bastante familiaridade com o trabalho desenvolvido em sala de aula pelos professores alfabetizadores. No entanto, nas análises qualitativas que posteriormente serão apresentadas neste trabalho, tal conclusão não se confirma de maneira geral.

e) OUTRA ATUAÇÃO PROFISSIONAL:

Buscamos também identificar no perfil profissional do grupo de sujeitos, se os mesmos desempenham outras funções profissionais e se estão ou não relacionadas ao trabalho pedagógico, assim como há quanto tempo estão atuando em tais funções. Mais uma vez estávamos buscando obter dados que permitissem conhecer

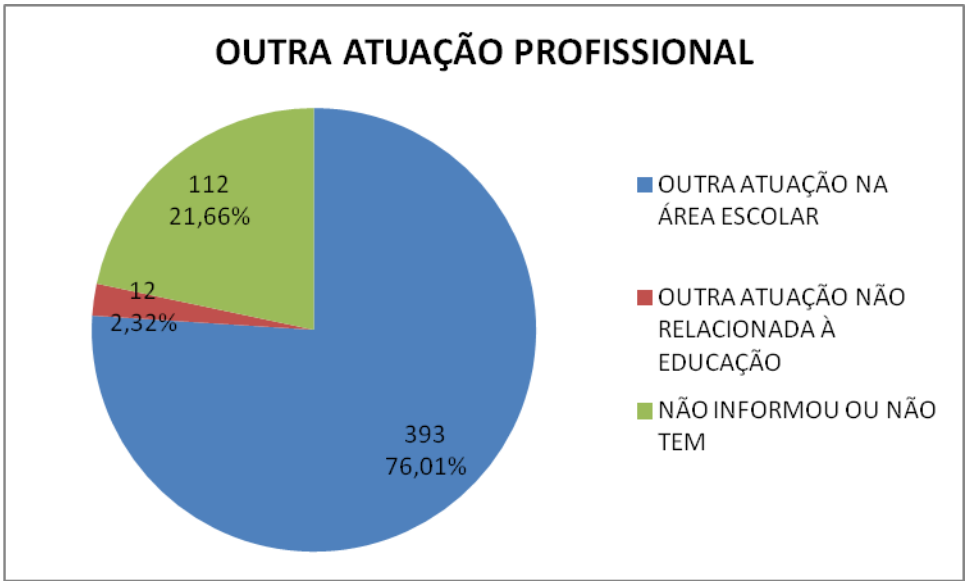
um pouco mais sobre esse grupo e o seu cotidiano profissional, no sentido de encontrarmos elementos que poderiam auxiliar-nos nas observações realizadas.

No grupo de 517 orientadores de estudo, obtivemos os seguintes dados: 405 deles (78,33%) têm outra atuação profissional; 112 não informaram este dado (21,66%).

Entre os que informaram, 393 (76,01%) têm outra atuação relacionada ao trabalho pedagógico no contexto escolar (coordenadores, professores, bibliotecário, formadores de professores, supervisores, educadores de apoio, técnico-pedagógico, orientador pedagógico, gestores e outros) e apenas 12 sujeitos (2,32%) atuam também em outras funções que não estão ligadas à área da educação, como: auxiliar administrativo, analista de sistemas, analista ambiental, enfermeira, comerciária, analista de RH e outras.

Estes dados revelam que a grande maioria dos sujeitos pesquisados, 405 deles (78,33%) desempenham uma função paralela à que desenvolvem onde atuam como orientadores de estudo, o que significa que têm uma dupla jornada de trabalho, o que sabemos ser uma realidade bem comum entre os profissionais da educação em nosso país e que pode interferir no rendimento dos mesmos diante de suas atribuições cotidianas e consequentemente em sua formação profissional. Estes dados constam no gráfico 8.

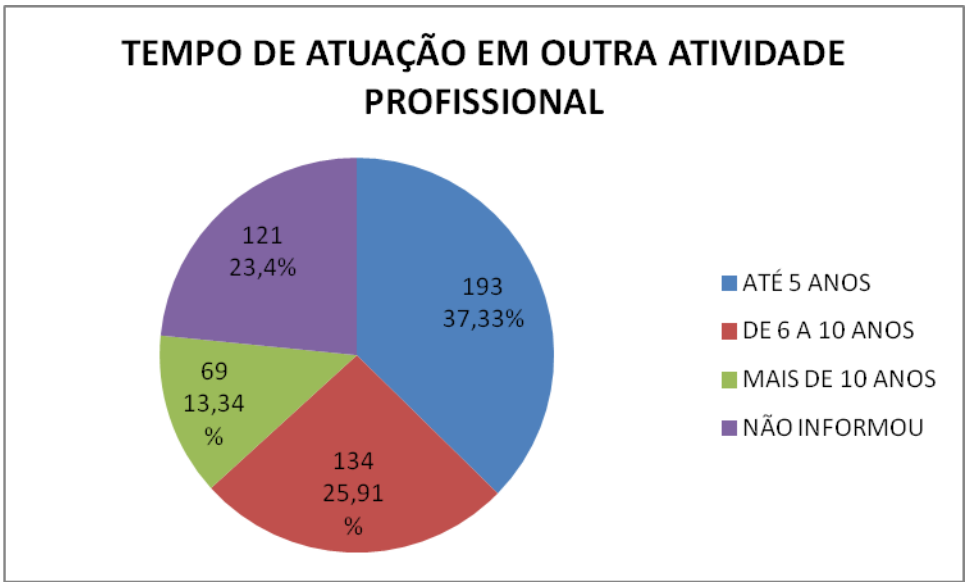
Gráfico 8 – Outra Atuação Profissional



Fonte: Elaborado pela Autora

Em relação ao tempo de atuação em outra atividade profissional, os dados obtidos informam que 193 orientadores de estudo (37,33%) têm até 5 anos de atuação em outra atividade; 134 (25,91%) têm de 6 a 10 anos de atuação em outras funções; 69 dos pesquisados (13,34%) têm mais de 10 anos de atuação desenvolvendo outras atividades não relacionadas à educação e 121 sujeitos (23,40%) não informaram o tempo de atuação em outra atividade. Vejamos:

Gráfico 9 – Tempo de Atuação em Outra Atividade Profissional



Fonte: Elaborado pela Autora

Enfim, destacamos que no levantamento do perfil profissional dos orientadores de estudo do PNAIC-PE, o enfoque principal foi o de apresentar dados quantitativos que possibilitassem uma visão ampla a respeito desses profissionais que estão atuando no referido programa de formação de professores, por acreditarmos que poderiam apresentar novas informações e novos elementos que contribuíssem na ampliação do nosso olhar no momento das análises qualitativas dos dados coletados por meio do outro instrumento utilizado nesta investigação.

Além disso, fizemos a opção por aplicar este instrumento porque temos a convicção de que no desenvolvimento do conhecimento docente, vários aspectos estão envolvidos e podem interferir para que ocorra de maneira satisfatória. Dentre muitos, citamos o cotidiano profissional dos profissionais que fizeram parte da pesquisa. Desse modo, acreditamos que teríamos uma visão mais completa sobre o que buscamos identificar.

E por fim, os dados obtidos neste levantamento do perfil profissional também se configuraram como um meio importante para o estabelecimento dos critérios de escolha dos 60 sujeitos que fizeram parte das análises qualitativas.

7.2. OS ORIENTADORES DE ESTUDO E OS CONHECIMENTOS ESPECÍFICO DO CONTEÚDO: ANÁLISES DOS EXTRATOS 1 E 2

Nesta seção discutiremos as análises relativas aos extratos de relatos de experiências que foram apresentados aos sujeitos. Buscamos identificar conhecimentos explicitados pelos orientadores de estudo do PNAIC/PE sobre os conteúdos do campo das grandezas e medidas, massa e capacidade ou indícios deles.

A análise dos dados coletados direcionou para uma abordagem qualitativa, tendo em vista que constam nos referidos relatos questões abertas que permitiram uma variedade de respostas. No entanto, nos momentos necessários os dados também poderão receber tratamento estatístico, organizados em forma de gráficos.

Salientamos que para o levantamento do perfil profissional dos OE utilizamos os dados de todos os 517. Porém, para as análises dos extratos de relatos de experiências, optamos por trabalhar na análise com dados de apenas 60 sujeitos,

Selecionamos protocolos de profissionais que têm pós-graduação em nível de Especialização e até Mestrado tentando priorizar áreas ligadas diretamente ao ensino em geral e ao ensino da Matemática. Além deste, buscamos selecionar por meio do perfil profissional, sujeitos que já lecionaram no Ciclo de Alfabetização por 5 anos ou mais, por entendermos que tal experiência também poderia contribuir com as análises.

Justificamos a escolha do grupo de sujeitos para esta parte das análises a partir dos critérios já apresentados, por acreditarmos que o conhecimento dos orientadores de estudo deve se aproximar ao máximo do conhecimento dos professores. A vivência da docência por um tempo considerável em salas de aula do Ciclo de Alfabetização, para nós, é um indicativo dessa proximidade do orientador de estudo com o trabalho do professor na sua essência. Possivelmente um mesmo profissional que ainda não tenha exercido a tarefa de lecionar em turmas do Ciclo de Alfabetização ou que tenha tido uma curta experiência em sala de aula poderia não evidenciar tal proximidade.

Organizamos nos quadros abaixo dados relativos aos critérios utilizados na escolha dos sujeitos para representar de uma maneira mais geral o perfil dos 60 OE. Já nos apêndices deste trabalho, constam dois outros quadros (apêndices A e B), identificando cada um dos sujeitos de acordo com os extratos que responderam. Nos dois quadros, constam dados sobre os cursos de pós-graduação que os OE cursaram e intervalos de tempo que representam o tempo de atuação como professores no Ciclo de Alfabetização de cada um deles.

No quadro 5, observamos que a maior parte dos OE tem curso de especialização em Psicopedagogia e como já foi dito antes, acreditamos que possivelmente isto ocorreu pelas restrições na oferta de cursos em outras áreas da educação nos locais onde atuam ou residem. Vejamos:

Quadro 5 - Levantamento geral do perfil profissional dos OE que responderam o extrato de relato de experiência 1 (Receita Culinária.)

Continua

FORMAÇÃO ACADÊMICA: PÓS-GRADUAÇÃO	**TEMPO DE ATUAÇÃO NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO E QUANTIDADES DE SUJEITOS**					**TOTAL DE SUJEITOS POR FORMAÇÃO LATU SENSU**
	5 anos	**6 a 10 anos**	**11 a 15 anos**	**16 a 20 anos**	**Mais de 20 anos**	
Psicopedagogia	4	2	6	3	1	16
Ensino da Matemática	3	1	0	0	0	4
Novas Tecnologias	1	0	0	0	0	1
Metodologia do Ensino e Práticas Pedagógicas	0	0	1	0	0	1
Psicologia Cognitiva	0	1	0	0	0	1
Mestrado em Ciências da Educação	0	2	0	0	0	2
Educação Infantil	0	0	1	0	0	1
Coordenação Pedagógica	0	0	1	0	0	1

Fonte: Elaborado pela Autora

Quadro 6 - Levantamento geral do perfil profissional dos OE que responderam o extrato de relato de experiência 1 (Receita Culinária.)

Conclusão

FORMAÇÃO ACADÊMICA: PÓS-GRADUAÇÃO	**TEMPO DE ATUAÇÃO NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO E QUANTIDADES DE SUJEITOS**					**TOTAL DE SUJEITOS POR FORMAÇÃO LATU SENSU**
	5 anos	**6 a 10 anos**	**11 a 15 anos**	**16 a 20 anos**	**Mais de 20 anos**	
Educação Matemática	1	0	0	0	0	1
Psicologia Institucional e Clínica	0	0	1	0	0	1
Mestrado em Educação	0	1	0	0	0	1
TOTAL DE SUJEITOS POR TEMPO DE ATUAÇÃO	9	7	10	3	1	30

Fonte: Elaborado pela Autora

No quadro 7, que abaixo exibiremos, os dados dizem respeito aos OE que responderam os protocolos referentes ao extrato de relato de experiência 2. Vimos novamente e em maior quantidade que o curso de Psicopedagogia é o que abrange a formação da maior parte dos sujeitos. Tal dado suscita algumas reflexões sobre a escassez de oferta de cursos no nosso estado em nível de pós-graduação que estejam mais diretamente ligados ao ensino, à prática docente e, principalmente de cursos voltados para os anos iniciais do EF.

Quadro 7 - Levantamento geral do perfil profissional dos OE que responderam o extrato de relato de experiência 2 (Feira de Produtos)

FORMAÇÃO ACADÊMICA: PÓS-GRADUAÇÃO	**TEMPO DE ATUAÇÃO NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO E QUANTIDADES DE SUJEITOS**					**TOTAL DE SUJEITOS POR FORMAÇÃO LATU SENSU**
	5 anos	**6 a 10 anos**	**11 a 15 anos**	**16 a 20 anos**	**Mais de 20 anos**	
Psicopedagogia	6	4	7	5	0	22
Formação de Professores	0	1	0	0	0	1
Educação Infantil	1	1	0	0	0	2
Educação Matemática	0	1	0	0	0	1
Psicologia Institucional e Clínica	0	1	0	0	0	1
Formação de Professores e Educação Básica	1	0	0	0	0	1
Alfabetização	0	1	0	0	0	1
Mestrado em Ciências da Linguagem	0	1	0	0	0	1
TOTAL DE SUJEITOS POR TEMPO DE ATUAÇÃO	8	10	7	5	0	30

Fonte: Elaborado pela Autora

Vimos nas informações constantes nos dois quadros acima apresentados que os orientadores de estudo participantes do PNAIC-PE têm uma diversidade considerável de cursos em nível de pós-graduação e que, em sua maioria, tais cursos não estão tão voltados para o trabalho no Ciclo de Alfabetização. O tempo de atuação como professores alfabetizadores se mostrou mais extenso entre 10-15 anos. No entanto, com base nas ideias de Shulman (1986), acreditamos que isso possa influenciar no desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo, que é construído a partir do acúmulo de experiência ao longo do exercício profissional.

Portanto, as análises que se seguirão a partir de então, só serão relativas a estes dois subgrupos de sujeitos.

Os 60 sujeitos foram subdivididos em dois grupos: um grupo de 30 Orientadores respondeu o relato 1 (receita culinária), e os outros 30 responderam o relato 2 (feira de demonstração de produtos),

Para a identificação dos protocolos de coletas de dados que fizeram parte destas análises utilizamos a nomenclatura **E1** (Extrato 1), que é referente ao relato de experiência da receita culinária e **E2** (Extrato 2), que trabalhou com o relato de experiência da feira de demonstração de produtos. Assim, nos exemplos ou comentários em que algum deles seja citado, nos referiremos aos mesmos com as seguintes nomenclaturas e com uma numeração de identificação para cada sujeito, como por exemplo: **E1-1, E1-2, E1-10, E2-1, E2-2, E2-10**.

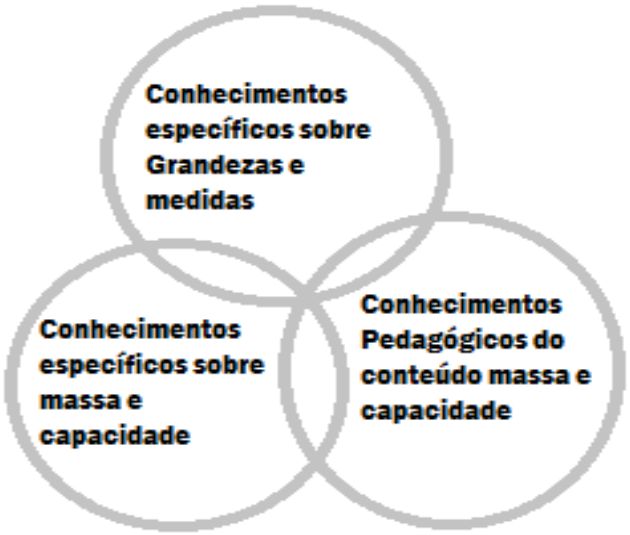
Diante das leituras realizadas tomaremos nas análises as referências teóricas que guiaram esta investigação sobre o conhecimento profissional docente e as leituras sobre grandezas e medidas, especificamente sobre massa e capacidade oriundas das pesquisas dos estudiosos citados e as categorias do conhecimento específico do conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo criadas por Shulman (1986).

Em síntese, consideramos nas respostas quanto ao conhecimento específico do conteúdo quando o sujeito cita claramente os conteúdos matemáticos implícitos no relato, tanto quando responde os possíveis conteúdos quando diz sobre os objetivos e também no modo como fala destes conteúdos (E1 e E2). E em relação ao conhecimento pedagógico do conteúdo, consideramos quando fala sobre como o professor poderia explorar conteúdos matemáticos naquela aula (E1), ou quando diz quais seriam as perguntas relacionadas à matemática que a professora pré-estabeleceu para os alunos fazerem entre si (E2).

Adiante teceremos as análises fazendo uso dos dois extratos de relatos de experiência utilizados. Num primeiro momento, elas se darão em torno do conhecimento específico sobre grandezas e medidas. Em seguida, sobre os conhecimentos específicos do conteúdo massa e capacidade. Por fim, faremos as análises que terão como foco os conhecimentos pedagógicos do conteúdo sobre massa e capacidade.

O esquema a seguir representa como nossas análises estão organizadas:

Figura 2 – Esquema dos conhecimentos analisados



Fonte: Elaborado pela Autora.

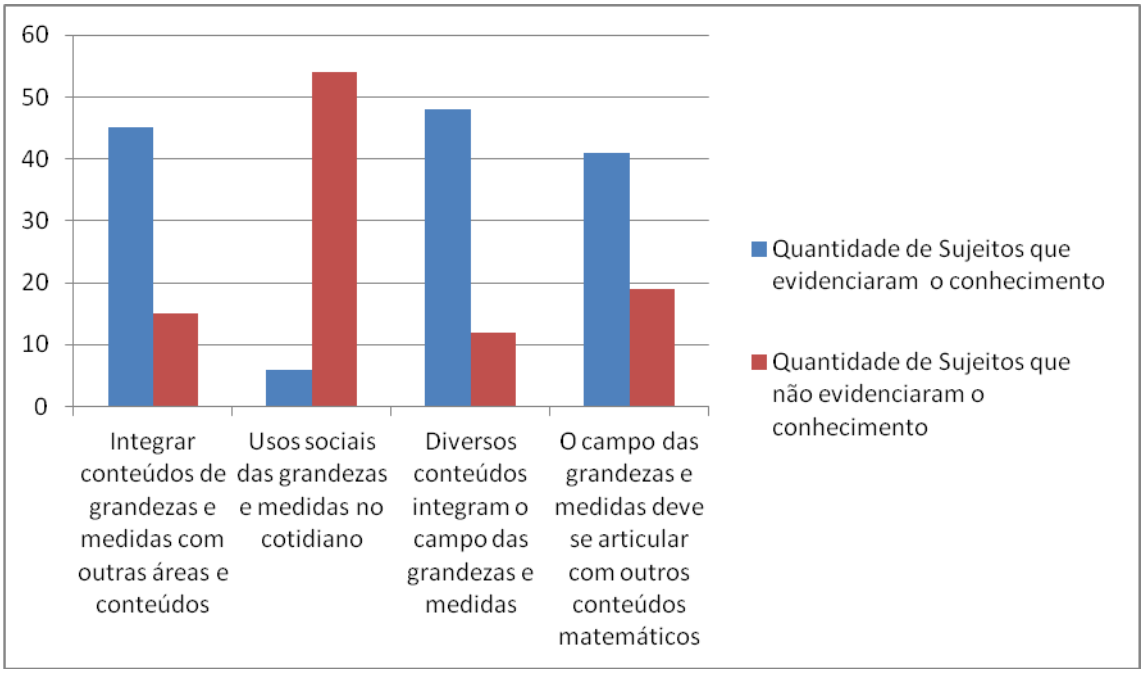
7.2.1 O conhecimento específico do conteúdo dos OE sobre grandezas e medidas

Diante dos dados obtidos, identificamos que muitas respostas explicitadas nos protocolos respondidos pelos OE remetiam a conhecimentos relativos diretamente ao tema grandezas e medidas, o que vemos com naturalidade, já que este é o campo matemático tratado no instrumento de coleta, e os relatos de experiências utilizados remetiam os leitores ao reconhecimento deste campo de estudo.

Dessa forma, decidimos trabalhar também com tais dados, identificando e analisando-os quanto ao conhecimento específico do conteúdo por meio deles evidenciados.

No gráfico 10, exibimos estes conhecimentos a partir das respostas dos sujeitos:

Gráfico 10 - Conhecimentos específicos sobre grandezas e medidas evidenciados pelos OE



Fonte: Elaborado pela Autora

De uma maneira geral, a maior parte dos sujeitos fez referência direta em suas respostas ao campo das grandezas e medidas. Eles demonstraram a **noção sobre diversos conteúdos que integram o ensino do referido campo no Ciclo de Alfabetização** e este conhecimento se aproxima muito do conhecimento do currículo, também tratado por Shulman em seus estudos, mas que não será explorado nesta pesquisa. Alguns extratos dos protocolos exemplificam isto e também reforçam a relação com as "medidas", ou seja, com o número presente na fala dos sujeitos:

E1-14: "*Medida de massa, medida de capacidade [...]*"
E1-2: *"Medidas convencionais e não convencionais [...]."*
E1-17:*"Identificar instrumentos de medidas convencionais e não convencionais utilizados para medir."*
E2-13: *"Medidas de tempo, massa e capacidade."*
E2-16: *"Sistema monetário; Medidas de capacidade."*

Outro conhecimento importante que foi explicitado por vários OE foi sobre **os usos sociais das grandezas e medidas no cotidiano**, pois indicam um

entendimento que vai além do campo estudado e de acordo com Shulman (1986) isto caracteriza um conhecimento específico do que está sendo trabalhado. Verificamos indícios de tal conhecimento nas seguintes respostas:

E1-6: *"Identificar as medidas que estão presentes no cotidiano"*
E1-11: *"Reconhecer as medidas como um uso diário." e "Realizar medições para vivências do cotidiano."*
E2-3: *"[...] Trabalhar de acordo com a realidade, podendo articular com as práticas sociais."*

De acordo com o que dizem Shulman (1986) sobre o conhecimento específico do conteúdo e Ball, Thames e Phelps (2008) sobre o conhecimento especializado do conteúdo, é necessário também que os professores tenham a compreensão não apenas da disciplina ensinada, mas também das possibilidades da relação desta com outras disciplinas e áreas de conhecimentos. Com base nisto, foi possível ver respostas que evidenciaram indícios da **compreensão da possibilidade de integrar a Matemática e os conteúdos de grandezas e medidas com outras áreas e conteúdos de ensino**. Tais como os citados nas respostas abaixo que fizeram referência a conteúdos de Ciências e Língua Portuguesa:

E1-4: *"Familiarizar as crianças com medida de capacidade, massa e tempo; Trabalhar com o gênero textual: receita culinária; Trabalhar hábitos de higiene e alimentação saudável."*
E1-17: *"Identificar instrumentos de medidas convencionais e não convencionais utilizados para medir; Identificar características do gênero instrucional receita culinária."*
E2-17: *"Alimentação saudável; Compra e venda; Forma, tamanho."*
E2-23: *"Trabalhar a oralidade e a escrita, bem como produção textual (Gêneros textuais); Unidade de Medidas; Valor nutritivo dos alimentos."*

Tomando como base o perfil profissional exibido nos quadros 2 e 3, mais uma vez encontramos semelhanças nos conhecimentos evidenciados pelos sujeitos das respostas acima apesar de terem formações diversas, assim como o fato de que o tempo de atuação também variou bastante. Não percebemos níveis muito diferentes,

por exemplo, entre a resposta do sujeito 4 do relato 1 que tem graduação e pós-graduação na área da Matemática e 5 anos de atuação no Ciclo de Alfabetização e as respostas dos demais que têm mais de dez anos de experiência nas turmas do referido ciclo.

Da mesma forma observamos respostas de sujeitos que demonstraram conhecimentos sobre a **relação e articulação entre conteúdos do campo de grandezas e medidas com outros conteúdos da Matemática,** o que nos leva a concluir que reconhecem as possibilidades diversas que o trabalho com grandezas e medidas pode proporcionar em sala de aula:

E1-17: *"Medidas de capacidade, de massa, de tempo; Frações; Sistema Monetário."*
E1-15: *"Medidas; gráfico e tabela; volume, massa e capacidade; fração."*
E2-23: *"[...] Geometria/ângulo, vértice, face; S.N.D."*
E2-7: *"[...] Números e operações (situações problemas); Formas geométricas planas e não planas."*

Estes conhecimentos específicos evidenciados permitem perceber que existem conhecimentos e acesso por parte dos OE ao que atualmente já é proposto para o ensino da Matemática e do campo das grandezas e medidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio das orientações curriculares encontradas nos PCN, no PCPE e na proposta do PNAIC, por exemplo. Tais orientações indicam o trabalho com grandezas e medidas desde o início do ensino fundamental articulado a outros campos e áreas de conhecimento e da própria Matemática, assim como para os seus usos no cotidiano, e isto foi possível observar em respostas de vários sujeitos. Além disso, indicam aproximação com o conhecimento do currículo que também é necessário na base do conhecimento docente como afirma Shulman (1986) e conforme destacamos em outros momentos desta pesquisa. Eles também são encontrados em estudos como o de Lima e Bellemain (2010), que os indicam como necessários ao trabalho com grandezas e medidas que deve ser desenvolvido com as crianças desde o início da escolarização.

Ao apresentarem respostas que reconhecem a importância do ensino das grandezas e medidas no Ciclo de Alfabetização, somos levados a acreditar que parte dos OE têm o conhecimento não apenas da matéria a ser ensinada, mas também do

que a compõe, como os conteúdos e conceitos envolvidos. Para Shulman (2005), o professor deve conhecer aquilo que está diretamente relacionado ao que irá trabalhar, e isto é configurado por ele como um conhecimento específico do conteúdo necessário ao trabalho docente.

Entendemos que ao desenvolver a função de formador dos professores do Ciclo de Alfabetização, o orientador de estudos também necessite exibir esse tipo de domínio de conhecimento. No caso dos OE, acreditamos que um nível de conhecimento específico mais aprofundado poderá contribuir para sua atuação junto aos professores alfabetizadores e suas práticas pedagógicas, intermediando dúvidas, incompreensões e ampliando saberes, uma vez que poderá identificar nas compreensões ou incompreensões dos docentes quais os aspectos que podem contribuir ou não para a condução do ensino da Matemática numa perspectiva do letramento e em acordo ao que é esperado nas propostas curriculares que regem o trabalho pedagógico nas escolas sobre grandezas e medidas.

7.2.2 O conhecimento específico do conteúdo dos OE sobre medidas de massa e capacidade

A partir das respostas obtidas em cada um dos extratos de relatos para as questões apresentadas, iniciamos as análises. O objetivo nesta etapa foi obter respostas que exibissem elementos próprios das características apresentadas por Shulman do conhecimento específico do conteúdo tema deste estudo (grandezas e medidas com ênfase nas grandezas massa e capacidade), ou que dessem indícios de tais aspectos, pois consideramos a existência de tal conhecimento em todos os sujeitos investigados mesmo que em profundidades, entendimentos ou formas diferentes de expressá-los

Foram apresentadas três questões relacionadas aos textos da receita culinária da torta integral de banana e da feira de demonstração de produtos que constavam nos relatos das experiências das aulas. No extrato 1 (Receita culinária): **Quais poderiam ser os objetivos desta aula? Quais conteúdos de Matemática a professora explorou nesta aula? Como, a partir desta receita culinária, a professora poderia explorar conteúdos matemáticos?** E no extrato 2 (Feira de produtos): **Quais poderiam ser os objetivos desta aula? Em sua opinião, a**

leitura dos rótulos nesta aula da professora poderia servir para explorar especificamente quais conceitos matemáticos? Quais perguntas relacionadas à Matemática você acha que a professora pré-estabeleceu para os alunos fazerem entre si?

As questões dos dois extratos de relatos direcionavam o olhar dos respondentes para o domínio de conhecimentos relativos ao conteúdo da disciplina trabalhada e a outras disciplinas, assim como para conteúdos diversos, exigindo-lhes compreensão de conceitos, processos, procedimentos e estruturas da Matemática e do conteúdo massa e capacidade, como aponta Shulman (1986) em relação ao conhecimento específico do conteúdo.

Encontramos na maioria dos protocolos, respostas dos orientadores que dão indícios da existência de conhecimentos específicos do conteúdo, no entanto, tais conhecimentos não são identificados de uma maneira uniforme entre os sujeitos investigados. São conhecimentos variados que evidenciam níveis ou graus de domínios diferentes por parte deles e muitas vezes superficiais. E ao buscarmos possíveis justificativas para tal constatação, supomos que talvez isto tenha ocorrido porque existe diferença entre o que o sujeito fala e o que ele conhece, levando-o à superficialidade em suas respostas.

Perez (2008) alerta para o fato de que a representação social que os professores construíram desde as suas experiências como estudantes dos níveis básicos de ensino, assim como em suas formações profissionais iniciais e continuadas sobre o conhecimento matemático e sobre o estudo das grandezas e medidas, podem interferir na maneira como eles lecionam tal disciplina e conteúdo.

Para nós, talvez isso justifique algumas respostas de diversos sujeitos. Para a citada autora, “[...] o conhecimento de grandezas e medidas não se estruturou, não se organizou durante a formação do professor [...] de uma forma cientificamente estruturada [...]” (PEREZ, 2008, p. 97).

A análise permitiu identificar as várias categorias de respostas elencadas e descritas anteriormente neste trabalho: respostas que se aproximam completamente da resposta esperada, respostas que se distanciam por lacuna de ordem pedagógica, mas apresentam elementos esperados, respostas que se distanciam por equívocos de ordem conceitual e respostas que se distanciam completamente, aos quais caracterizamos como conhecimentos não esperados e que se mostraram muito importantes nas análises. Os extratos abaixo, por exemplo, ilustram respostas

às questões sobre “quais os objetivos da aula” ou sobre “quais conceitos matemáticos que poderiam ser explorados” que se distanciam do esperado, mas apontam possibilidades plausíveis, uma vez que a formação da qual os OE estavam participando envolvia também a área de Linguagem estes poderiam ser também objetivos para a atividade, não fosse a ênfase que é dada à Matemática no enunciado do questionamento.

E1-1: *“Tornar possível a aprendizagem sobre tratamento de informação a partir de pesquisas e construção de tabelas*.”

E1-7: *“Identificar o tipo de gênero textual, reconhecer alimentos saudáveis.”*

E1-30: *“Discutir sobre a composição dos alimentos integrais; Reconhecer os gêneros textuais receita e lista, bem como organização do texto [...].”*

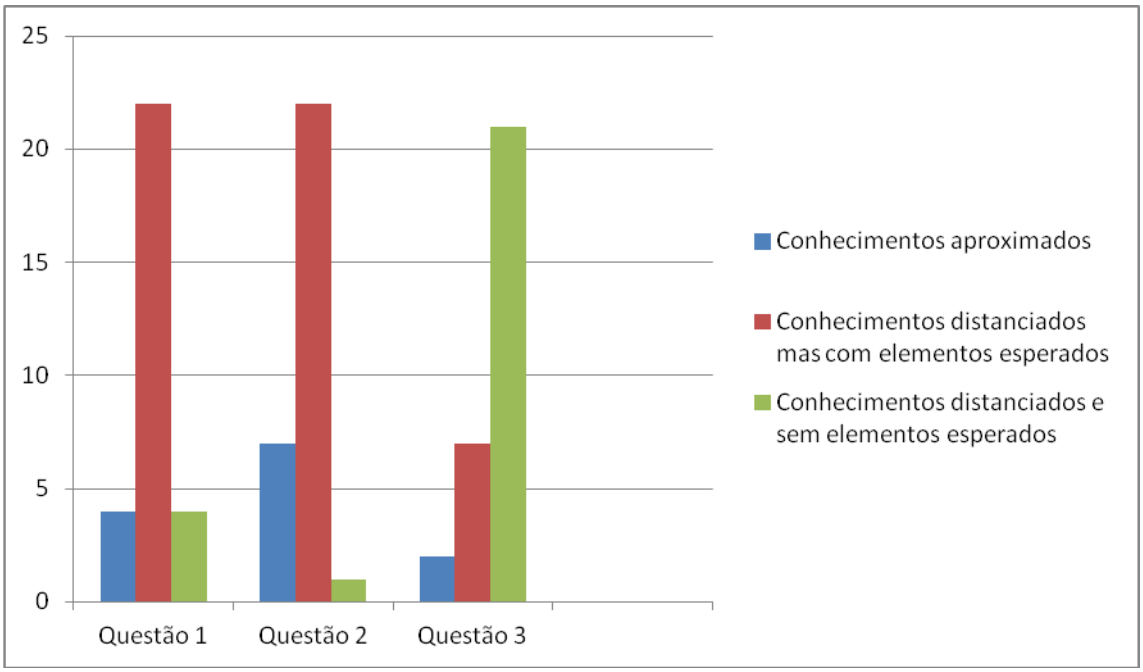
Num levantamento geral que realizamos das respostas dos 60 sujeitos, buscamos identificar quantas respostas evidenciadas se aproximaram das respostas esperadas para as questões de cada um dos extratos de relatos de experiência; quantas se distanciaram, mas, ainda assim, apresentaram elementos próximos às respostas esperadas e quantas se distanciaram totalmente.

Consideramos nos dados obtidos o que as respostas traziam de conhecimentos específicos, tais como: os conteúdos citados, as referências ao campo matemático das grandezas e medidas e as demais relações estabelecidas entre o tema grandezas e medidas e outros conteúdos e áreas de conhecimentos.

Várias respostas do extrato 1 deram indícios de que há certo nível de conhecimento sobre o tema abordado nos relatos (massa e capacidade) quando um ou outro destes termos apareciam na escrita dos sujeitos ou ainda quando mesmo de maneira incompleta ou confusa surgiam nas respostas.

O gráfico a seguir representa o levantamento realizado no extrato 1 (receita culinária) a partir dos conhecimentos específicos do conteúdo identificados:

Gráfico 11 - Nível de aproximação das respostas esperadas dos OES quanto às questões do extrato de relato de experiência 1 (Receita Culinária)

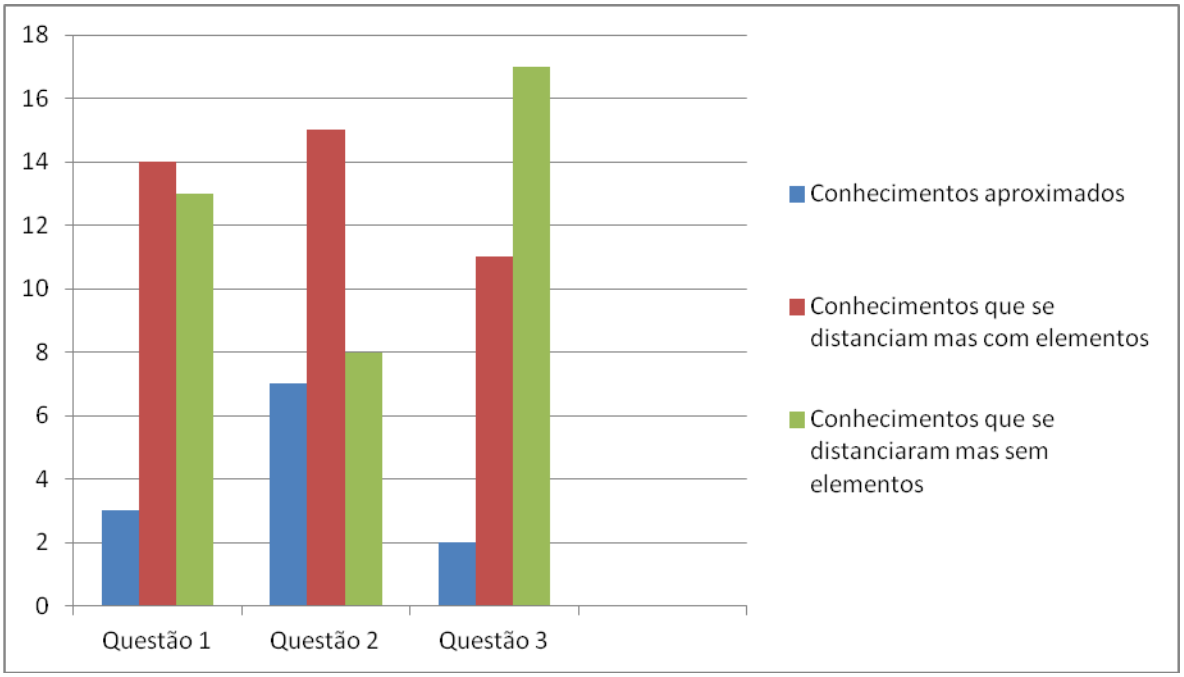


Fonte: Elaborado pela Autora

Em relação às respostas obtidas por meio do extrato 2, identificamos também a existência de conhecimentos específicos quando eram citados direta ou indiretamente elementos relacionados a conceitos matemáticos sobre o campo das grandezas e medidas, à massa e capacidade e a outros campos matemáticos de estudo.

A seguir, temos o gráfico referente ao levantamento realizado a partir das respostas do extrato 2 (Feira de demonstração de produtos):

Gráfico 12 - Nível de aproximação das respostas esperadas dos OE quanto às questões do extrato de relato de experiência 2 (Feira de demonstração de produtos)



Fonte: Elaborado pela Autora

Percebemos nos dois gráficos acima que houve um considerável distanciamento entre as respostas dos sujeitos em relação às respostas esperadas para as questões apresentadas nos dois extratos. Nossa percepção acerca de tal distanciamento se deu a partir de respostas dos sujeitos em que não foi possível ver de maneira alguma nenhum elemento que se relacionasse às medidas de massa e capacidade do campo das grandezas e medidas, fazendo referência apenas a outros campos matemáticos ou a conteúdos de outras áreas de conhecimento apenas.

Contudo, é importante ressaltar que os relatos de experiência também favoreciam o trabalho com o que foi citado em algumas respostas, porém, aspectos como a Matemática não “aparecer” em algumas respostas, a ênfase apenas em outras áreas de conhecimentos e no trabalho com números e operações chamaram-nos atenção, visto que os OE estavam cientes do tema que seria abordado no período de formação no qual o instrumento foi aplicado e que a atividade realizada por meio dele daria início aos estudos sobre grandezas e medidas. E diante disto, podemos ser levados a inferir que, se alguns sujeitos não indicaram nada em relação a tais fatos, talvez possa significar que não atribuíram importância ou porque realmente não viram nada que os remetessem a isto no instrumento.

Citamos os protocolos dos sujeitos abaixo como exemplo, ao responderem sobre quais os objetivos da aula ou sobre quais conceitos matemáticos que poderiam ser explorados:

E1-7: *"Identificar o tipo de gênero textual, reconhecer alimentos saudáveis."*

E1-30: *"Discutir sobre a composição dos alimentos integrais; Reconhecer os gêneros textuais receita e lista, bem como organização do texto [...]."*

E2-1: *"Resolução de problemas, adição e subtração."*

E2-22: *"Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos a partir de materiais do cotidiano: rótulos, embalagens..."*

E2-28: *"Números e quantidades (poderíamos trabalhar a consciência fonológica contando o número de letras, sons, palavras)."*

Chamou atenção o fato de que um dos sujeitos pesquisados do grupo acima, que tem formação específica em Matemática (E1-1) esteja no mesmo nível de conhecimento que os demais que são, em sua maioria, pedagogos e psicopedagogos, levando-nos a inferir que a formação profissional inicial do referido sujeito não contribuiu para a existência de um conhecimento específico que o diferenciasse dos demais que têm outra formação, o que seria o esperado.

No entanto, conforme já afirmamos anteriormente, foi possível reconhecermos aproximação ao tema abordado no instrumento na maior parte das respostas que mesmo distanciando-se do que era esperado, ainda assim, trouxeram elementos que remetiam ao tema. Nas respostas dos sujeitos 10, 12 e 29, que responderam o extrato 1, quanto à questão em que era perguntado quais os objetivos da aula do relato é possível observarmos isto:

E1-10: *"Identificar os tipos de instrumentos utilizados para medir massa."*

E1-12: *"Identificar as medidas utilizadas."*

E1-29: *"Identificar objetos convencionais e não convencionais utilizados para medir."*

Também podemos exemplificar por meio das respostas apresentadas na segunda questão do extrato 2, que indagava sobre quais os conceitos de Matemática que poderiam ser explorados a partir daquela aula relatada pelos sujeitos 2, 8 e 12:

E2-2: *"Medidas: volume e massa [...]"*

E2-8: *"[...] capacidade (ml, l)[...]"*

E2-12: *"[...] Medida de capacidade (grandezas e medidas) [...]".*

Foram dadas respostas que enfatizaram outros conteúdos do campo das grandezas e medidas, como por exemplo, **intervalo e duração de tempo** e **sistema monetário,** configurando-se também como conhecimentos específicos do conteúdo, já que apresentam a compreensão de que é possível articular o conteúdo massa e capacidade a outros conteúdos das grandezas e medidas.

Muitos sujeitos que responderam ao relato 1 (receita culinária) mencionaram 'medidas de tempo', levando-nos a inferir que provavelmente fazem uma relação entre o preparo de uma receita com a duração de intervalo de tempo envolvida neste processo. E no grupo dos que responderam o relato 2 (feira de produtos), fizeram referência ao trabalho com sistema monetário, possivelmente por relacionarem a processos de venda e compra. Como exemplos, citamos:

E1-4, 17 e 29: *"Medida de capacidade, massa e tempo."*

E1-7: *"Medidas de capacidade, peso, fração e tempo."*

E1-28: *"Construir estratégias para medir massa, capacidade e tempo."*

E2-16 e 20: *" Sistema Monetário; Medidas de capacidade."*

E2-3: *"Sistema Monetário; Grandezas e medidas de massa e capacidade [...]"*

E2-8: *"[...] Resolver situações problemas envolvendo quantidades e o sistema monetário [...] Identificação do tempo [...]"*

E2-21: *"Fazer uso do sistema monetário e do tratamento de informação para obter dados sobre o produto."*

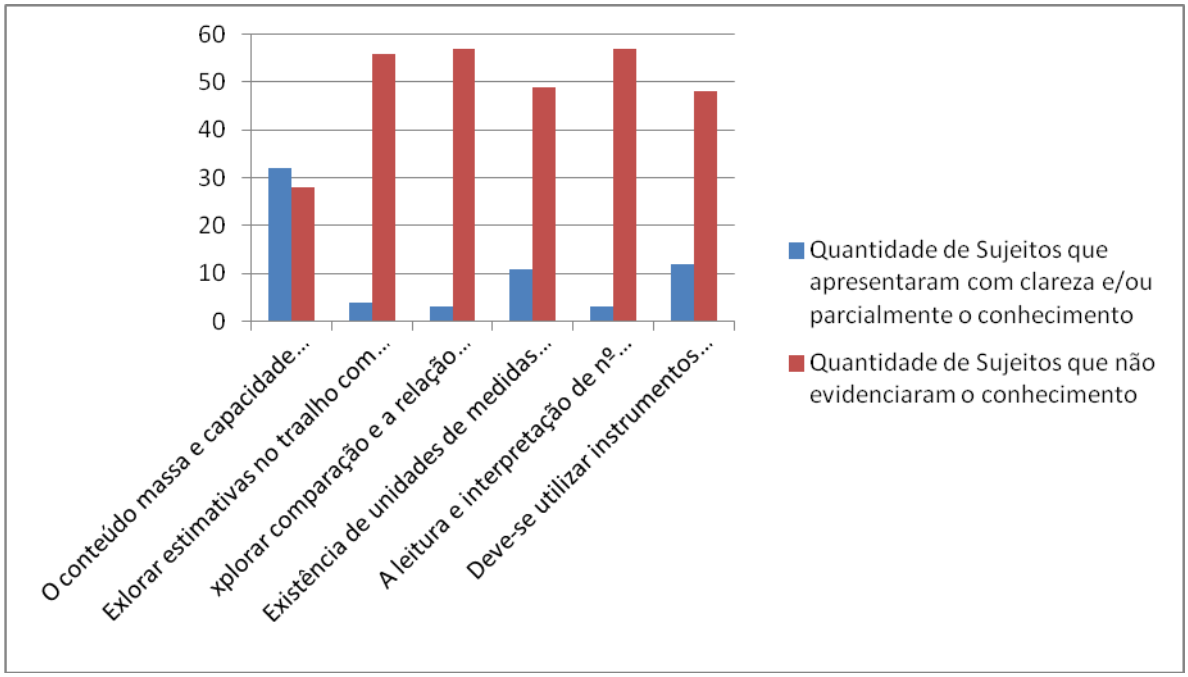
Tanto em relação às respostas dos sujeitos do relato 1 quanto as do relato 2, mais uma vez foi possível perceber ao tomarmos como referência seus perfis profissionais (ver apêndices A e B) que as formações iniciais e tempo de experiência distintos não interferiram no nível de aproximação ou distanciamento das respostas esperadas, já que evidenciaram conhecimentos similares, conforme podemos comparar entre as respostas dos sujeitos 4 (que tem licenciatura em Matemática, pós-graduação em Ensino da Matemática e com experiência de 5 anos na atuação como professor do Ciclo de Alfabetização) e o sujeito17 (licenciado em Letras, pós-graduado em Psicopedagogia e com 10 anos de atuação no Ciclo de Alfabetização) que responderam o extrato 1.

As aproximações dão indícios de que conceitos básicos do conteúdo específico massa e capacidade do bloco matemático das grandezas e medidas integram o corpo de conhecimentos de parte do grupo dos OE do Pacto-PE, e

conforme Shulman (1986), isto pode contribuir para uma maior profundidade no domínio da disciplina lecionada.

Ao buscarmos a identificação dos conhecimentos específicos do conteúdo sobre massa e capacidade também foi possível ver nas respostas dos sujeitos conhecimentos necessários no trabalho com tal conteúdo, porém com indícios de níveis de mobilização de conhecimentos distintos e não explicitados igualmente entre todos eles. Vejamos no gráfico a seguir quais os conhecimentos específicos do conteúdo massa e capacidade que foram explicitados nas respostas dos OE:

Gráfico 13 - Conhecimentos explicitados pelos OE sobre massa e capacidade



Fonte: Elaborado pela Autora

Identificamos indícios de conhecimentos relativos à importância da **abordagem do trabalho com as grandezas massa e capacidade desde o primeiro ano do Ciclo de Alfabetização**. Partindo das ideias de Shulman (2005) e Ball et all (2008), consideramos isto um indício de que há no corpo de conhecimento de parte dos sujeitos um conhecimento da estrutura da disciplina e do campo matemático que está em discussão, porém, observando no gráfico acima, é possível constatar que isto não se apresentou entre a maioria dos profissionais que atuam como OE no PNAIC-PE.

Vejamos algumas respostas que indicam tal conhecimento:

E1-28:*"Construir estratégias para medir massa, capacidade e tempo, utilizando unidades não padronizadas e seus registros."*

E1-4: *"Familiarizar as crianças com medida de capacidade, massa e tempo."*

E2-13: *"Conhecer as formas e instrumentos de medidas de massa, tempo e capacidade."*

Com base no que propõe, por exemplo, os PCPE (2012) para o trabalho com medidas de massa e capacidade, verificamos respostas que evidenciaram conhecimentos que tratam da **necessidade de que no trabalho com medidas de massa e capacidade sejam realizadas atividades com estimativas** e de **explorar comparações e a relação adequada entre a grandeza e o objeto a ser medido.** Estes conhecimentos revelaram que os OE que apresentaram tais respostas reconhecem que o trabalho com estimativas e comparações de grandezas contribui para o estudo das medidas de massa e capacidade, como afirmam Lima e Bellemain (2010). Contudo, apenas em sete sujeitos que responderam o extrato 1 isto ficou evidenciado, levando-nos a acreditar a partir do que diz Shulman (1986) sobre o conhecimento específico do conteúdo, que falta ainda ao grupo de OE a compreensão acerca do que compõe o conteúdo a ser ensinado e que está diretamente relacionado ao mesmo.

Encontramos estes conhecimentos nas respostas dos seguintes sujeitos:

E1-3 e E1-5: *"[...] Estimativas."*

E1-23: *"[...] Trabalhar vários tipos de medidas, Sistema Monetário e Estimativa."*

E1-23: *"[...] comparando as medidas (massa x capacidade)."*

E1-3 e E1-22: *"[...] comparação de grandezas."*

E2-8: "*[...] comparar diferentes capacidades (ml e l)."*

O gráfico 13 também exibe dados que indicam que um grupo de OE apresenta indícios do conhecimento específico sobre a **existência de unidades de medidas convencionais e não convencionais de massa e capacidade e que estas devem ser trabalhadas no Ciclo de Alfabetização.** Este conhecimento foi explicitado por poucos orientadores, conforme mostra o gráfico.

Shulman (2005), alerta para o fato de que tanto o domínio de um conhecimento específico do conteúdo quanto a ausência dele pode interferir ou afetar, por exemplo, na forma como o professor utiliza ou critica o livro didático, como ele seleciona seus materiais e como estruturam suas disciplinas e aulas.

Assim também acreditamos que ocorra com o trabalho dos profissionais que atuam como orientadores de estudo.

Algumas respostas em que identificamos o conhecimento sobre as unidades de medidas convencionais e não convencionais são:

E1- 2: *"[...] Utilizar as medidas convencionais e não convencionais."*

E1-24: *"[...] Reconhecer medidas de capacidade não convencionais, relacionando-as com as convencionais."*

E1-30: *"[...] Reconhecer o copo, a xícara, a colher como medidas não convencionais."*

E2-23: *"[...] Unidades de medidas."*

Outro conhecimento explicitado entre alguns OE foi quanto à noção de que **a leitura e interpretação de números fracionários devem ser introduzidas desde o Ciclo de Alfabetização ao se trabalhar medidas de massa e capacidade.** De acordo com o gráfico anteriormente apresentado, foram poucos sujeitos que deram respostas esperadas neste sentido (apenas 3), o que chama atenção, principalmente em relação aos que responderam às questões do extrato 1 em que constava uma receita culinária, gênero que naturalmente remete ao uso de números fracionários na representação das quantidades de medidas de massa e capacidade.

Vejamos as respostas que exemplificam tal conhecimento:

E1-24: *"[...] Comparando as frações: Todo = 1xícara, metade = meia xícara; ½ = 1 parte do todo; 3 partes do todo ¾."*

E1-28: *"[...] Noção de fração."*

E1-30: *"Reconhecer fração (1 inteiro e ½ [...]."*

A utilização adequada dos diversos instrumentos de medidas convencionais e não convencionais para medir massa e capacidade foi um conhecimento também evidenciado em respostas de OE, indicando domínio sobre o conteúdo que está sendo trabalhado, caracterizando-se como um conhecimento específico do conteúdo. Porém, mais uma vez constatamos que apenas uma pequena parte dos sujeitos explicitou esse conhecimento importante no trabalho com massa e capacidade, como é o caso do que trata dos instrumentos de medidas. O gráfico 13 também nos mostra tal constatação.

Segundo Shulman (2005), sem a compreensão adequada dos conceitos e conteúdos com os quais necessita lidar, um professor pode não conseguir fazer um

uso crítico e adequado daquilo com o que trabalha, como um texto ou um livro, por exemplo. Concordamos com tal ideia, pois vemos que o domínio sobre aquilo com o qual necessita trabalhar proporcionará ao próprio professor ou no caso dos sujeitos da pesquisa_ os orientadores de estudo_ maior segurança e aproveitamento em suas práticas pedagógicas.

As seguintes respostas deram indícios do conhecimento ao qual nos referimos:

E1-3: *"[...] Reconhecer e utilizar diferentes instrumentos de medidas."*

E1-17: *"Identificar instrumentos de medidas convencionais e não convencionais utilizados para medir [...]."*

E2-13: *"[...] Conhecer as formas e instrumentos de medidas de massa, tempo e capacidade [...]."*

Apesar de não termos identificado nas respostas de todos os sujeitos os mesmos conhecimentos específicos, vimos que tanto em relação às primeiras questões sobre quais os objetivos das aulas, quanto em relação às segundas, que buscavam saber quais os conteúdos e conceitos matemáticos trabalhados nas aulas dos relatos, parte dos sujeitos da pesquisa apresentou respostas que demonstraram indícios da existência de conhecimentos sobre a disciplina, o conteúdo investigado massa e capacidade) e outras áreas e conteúdos que, direta ou indiretamente, também constavam no instrumento.

De acordo com Shulman (1987), estes são aspectos que configuram um conjunto de conhecimentos necessários ao professor, como foi o caso das respostas encontradas nos protocolos E1-24, E1-17, E1-30, E1-4, E2-13, E2-9, por exemplo. Isto de certa forma configura um conhecimento específico considerado base para o ensino: quando o professor é capaz de correlacionar a matéria ensinada a outras, percebendo possibilidades de mobilizar nos alunos conhecimentos de naturezas distintas mas que podem 'caminhar juntos'.

Tomando como base o domínio do conhecimento do conteúdo especializado de Ball et all (2008), no ensino de determinado conteúdo, os professores: devem apresentar ideias matemáticas que se relacionem (neste sentido, damos como exemplo, o trabalho com estimativas que também deve estar envolvido no ensino das medidas de massa e capacidade), reconhecer o que está envolvido no uso de uma representação específica (é o caso das unidades convencionais e não

convencionais de medidas), estabelecer conexões entre temas já abordados e futuros (números fracionários, por exemplo).

Enfim, eles precisam entender diferentes interpretações do que está sendo ensinado/estudado e para isto, acreditamos que o domínio do conhecimento específico do conteúdo seja fundamental em sua base de conhecimento para um bom ensino.

Como já foi anunciado anteriormente, também identificamos nas respostas dos sujeitos conhecimentos não esperados e equivocados. Partimos da compreensão de que vários fatores podem ter contribuído neste sentido, como o fato de que a gama de informações que eles já vinham recebendo nas formações anteriores ainda estivessem muito presentes em suas memórias, que a formação da maioria dos OE por ser em Pedagogia os permitia ter uma visão mais global e integradora do campo de estudo e dos conteúdos que seriam mobilizados naquela formação continuada na qual nossa coleta de dados foi realizada, que não seriam por erro ou ausência de conhecimentos, e sim, por formas próprias de interpretação/compreensão das questões apresentadas, ou ainda, por se configurarem como lacunas de ordem pedagógica e não conceitual.

Assim, decidimos também apresentar tais conhecimentos como uma forma de ampliarmos o olhar quanto ao que também faz parte do corpo de conhecimentos específicos do conteúdo dos OE do PNAIC/PE.

Um desses conhecimentos específicos equivocado é o que faz referência às **relações e conceitos errôneos entre massa e capacidade, massa e volume, volume e capacidade.** Alguns sujeitos evidenciaram não compreender que ‘volume e massa’, ‘massa e capacidade’ são grandezas distintas, que ‘capacidade e volume’ são abordagens distintas para uma mesma grandeza e que ‘capacidade’ e ‘massa’ são ‘grandezas’ e não ‘medidas’.

Alguns exemplos de respostas:

E1-1: *“[...] Medidas e volumes.”*

E1-12: *“[...] Mostrar através de cartaz a medida utilizada e o padrão de volume [...]”*

E1-15: *“[...] volume e massa; capacidade.”*

E2-5: *“Construir estratégias para medir massa, volume [...]”*

E2-2: *“Medidas: volume e massa.[...]”*

E2-6: *“Identificar capacidades de medidas.”*

As respostas acima foram consideradas equivocadas por ausência de maior domínio dos aspectos conceituais relativos ao campo e aos conteúdos, como é o caso, por exemplo, do equívoco ao tratar volume e massa como ‘medidas’ e não como grandezas. Vimos que profissionais que têm formação inicial em Matemática e com mais de 10 anos de atuação no Ciclo de Alfabetização (E1-1), como outros cujos perfis não são iguais, apresentaram equívocos em suas respostas, significando que tais critérios não os diferenciaram neste sentido.

Um conhecimento não esperado foi quanto à **ênfase, primordialmente, em conteúdos do campo dos números e operações** encontrados em diversas respostas, que classificamos como distanciado, mas não incorreto, já que os relatos permitiam a exploração de conteúdos tanto do campo das grandezas e medidas, como de outros campos da Matemática. Eis algumas respostas:

E1-6: *“Medidas, números e operações (cálculos), grandezas.”*

E1-14: *“[...] Analisar a diferença de preço entre um alimento e outro [...]”*

E1-12: “*[...] Realizar a operação de adição de maneira lúdica. [...]; Números naturais [...], Números fracionários / racionais; Adição.”*

E2-11: “*[...] Números e operações (situações problemas) [...]”*

E2-4: *“[...] Cálculos de adição e subtração (situações problemas).”*

E2-25: *“Situações problemas; As quatro operações [...]”*

As respostas acima reforçam que o campo dos números e operações ainda prevalece no trabalho docente, como aponta Cavalcanti (2010) a partir dos resultados de sua pesquisa que ao analisar os registros realizados no diário de classe por professoras da educação infantil verificou que elas priorizaram em suas aulas o trabalho com esse campo matemático, mesmo divergindo com suas falas quando questionadas pela pesquisadora se na educação infantil o trabalho com o bloco números e operações deveria ser privilegiado. Mais uma vez, destacamos que o trabalho com números e operações é importante e deve ser bem explorado pelos professores, porém, alertamos para o fato de que a sua priorização no trabalho em Matemática pode limitar as possibilidades de exploração de outras áreas e conteúdos, como é o caso com o campo das grandezas e medidas, conforme propõem documentos orientadores e estudos diversos, como Lima e Bellemain (2010) e Perez (2008).

Também foi possível verificar em respostas de sujeitos que responderam ao relato 1, **priorização da articulação entre o conteúdo massa e capacidade ao trabalho com gráficos e tabelas,** e os que responderam ao relato 2, com **formas geométricas ou sólidos geométricos**, não explicitando possíveis articulações com outros conteúdos matemáticos, que categorizamos como um conhecimento não esperado, mas não incorreto, pois reconhecemos que os relatos realmente permitem uma ampla exploração do trabalho com o tratamento da informação a partir de dados sobre as preferências alimentares das crianças, por exemplo, e formas geométricas a partir das embalagens dos produtos, como identificamos nas respostas dos seguintes protocolos,

E1-26: *"Grandezas e medidas, tabela, números."*

E1-22: *"Construção de gráficos e tabelas."*

E2-27: *"Classificar formas das embalagens; Identificar os tipos de formas das embalagens; Comparar os diferentes tipos de formas das embalagens."*

E2-18: *"Identificar os sólidos geométricos espaciais [...] Figuras planas e não planas [...]"*

E2-15: *"Medidas e formas geométricas."*

E2-7: *"[...] Formas geométricas planas e não planas."*

E2-3: "*[...] Comparação das embalagens com os sólidos geométricos."*

Por fim, apesar de entendermos que os dois relatos de experiência permitem a integração de áreas e conteúdos de ensino, também vimos distanciamento nas respostas de uma parte dos sujeitos que explicitaram conhecimentos relacionados à **supervalorização do trabalho com gêneros textuais e aspectos linguísticos em detrimento dos aspectos matemáticos.** O distanciamento das respostas, ainda que não estejam incorretas, foi evidenciado quando possivelmente por se tratar de atividades que envolviam a leitura de uma receita e de rótulos de embalagens nos dois relatos de aulas, os sujeitos desta investigação tenham visto poucas possibilidades de trabalho com a Matemática ou mesmo nem as perceberam. A seguir temos algumas respostas de OE que evidenciaram isto:

E1-23 e **25:** *"Explorar o gênero textual instrucional – receita."*

E1-19 e 18: *"Habilidade na leitura; Identificação do gênero; Apresentação da receita com uso de cartaz [...]"*

E2-23: *“Trabalhar a oralidade e escrita, bem como produção textual (Gêneros textuais) [...]”*

E2-8: “*Trabalhar a oralidade e argumentação.”*

E2-14: *“Leitura de nome/palavras nas embalagens [...] Diferenciar letras/formas diferentes de escrita [...] Refletirem questões relacionadas à consciência fonológica [...]”*

Quanto aos conhecimentos específicos do conteúdo que esperávamos identificar e não foram explicitados pelos sujeitos da pesquisa, salientamos que são conhecimentos tão importantes quanto os identificados, já que configuram o que as propostas e orientações curriculares esperam que seja realizado no ensino das grandezas e medidas de massa e capacidade no Ciclo de Alfabetização. Contudo, o fato de não manifestar esses conhecimentos não indica necessariamente ausência do mesmo.

Foram os seguintes conhecimentos específicos do conteúdo esperados, mas não identificados nas respostas dos OE sobre medidas de massa e capacidade:

- Perceber que capacidade e volume são grandezas da mesma natureza, mas que se manifestam em situações distintas.
- Existência de diferentes unidades de medidas.
- Perceber que massa e volume são grandezas distintas, mas que se articulam no contexto real.
- A importância da produção e explicação de registros para comunicação dos resultados de medições.
- A importância de levar o aluno a construir estratégias para medir massa e capacidade utilizando unidades não padronizadas de medidas.

A não identificação de tais conhecimentos nos remete mais uma vez às reflexões sobre a formação inicial e continuada dos profissionais da educação e as lacunas curriculares que parte deles apresenta. Muitos conhecimentos que deveriam compor o conjunto de saberes dos professores que ensinam Matemática são imprescindíveis para que a disciplina se relacione com outras e seja mais explorada em sala de aula e melhor utilizada socialmente.

Para Shulman (2005, p. 3) significa que em relação à formação inicial dos profissionais da educação “toda essa diversidade sugere que os futuros professores chegam à preparação do professor com conhecimentos da matéria muito diferentes”.

Ele diz ainda que “devemos também recordar que a formação do professor começa muito antes que os estudantes entrem nos programas formais de preparação do professor.” (2005, p. 5) e que “muito do que os futuros professores têm aprendido acerca do ensino de suas matérias vem de suas experiências como estudantes.” (2005, p. 5)

Dessa forma, temos a compreensão que o conhecimento específico do conteúdo dos profissionais da educação está diretamente relacionado ao modo como os conhecimentos das matérias que vão lecionar ou lidar como formadores de professores foram tratados em suas formações iniciais.

É possível verificar que as respostas dos sujeitos exibiram conhecimentos que atendiam em parte ao que se esperava quanto ao que os dois relatos de experiências continham, pois nem todas as possibilidades de explorar o tema massa e capacidade foram percebidas pelos sujeitos da pesquisa e várias respostas se distanciaram bastante do que as questões do instrumento solicitavam.

No entanto, como já destacamos anteriormente, acreditamos que alguns fatores contribuíram para isto. Podemos citar o fato de que na formação inicial dos profissionais que fizeram parte do grupo de sujeitos da pesquisa, estudos sobre grandezas e medidas de massa e capacidade não tenham sido explorados como esperado. Ou ainda, que o próprio instrumento utilizado na coleta dos dados tenha contribuído para tais resultados por permitir respostas abertas.

Porém, conforme Shulman e Ball, o conhecimento específico ou especializado do conteúdo também contempla a conexão com outros conteúdos e disciplinas escolares, e nessa perspectiva, entendemos que os OE do PNAIC/PE revelaram aspectos desse tipo de conhecimento em suas respostas. E mais uma vez, citamos o que dizem Bellemain e Lima (2002) ao ressaltarem a importância da conexão entre o ensino das grandezas e medidas com outras áreas de ensino, disciplinas e conteúdos, além do que dizem os PCN, o PCPE e a proposta do PNAIC.

Vimos, por exemplo, na primeira questão, respostas que apresentaram relação com o que constava no texto do extrato do relato de experiência 1, mas que não citava nenhum objetivo que fizesse referência à massa e capacidade e em alguns casos também ao ensino das Grandezas e Medidas, porém, traziam informações sobre conhecimentos de outras áreas, mostrando outras possibilidades

de aproveitar o texto que foi apresentado em nosso instrumento. As respostas abaixo exemplificam tais observações:

E1-14: *“Observar as características de uma alimentação saudável; Analisar a diferença de preço entre um alimento e outro; Organizar uma receita de forma a aumentar ou diminuir os ingredientes.”*

E1-18: *“Identificar os valores calóricos de cada alimento; Construção de gráficos e tabelas; Gênero textual (receita); Identificar alimentos regionais/e outras regiões.”*

Também visualizamos esse tipo de resposta na questão que trata dos conteúdos matemáticos que foram explorados na aula do relato do extrato 1, em que era até evidenciado um amplo conhecimento em relação a conteúdos de outras áreas de ensino e da própria Matemática, mas não diretamente quanto às Grandezas e Medidas e especificamente massa e capacidade como na seguinte resposta:

E1-18: *“Produtos integrais e não integrais; Alimentação saudável; Construção de tabela; Comparação; Nutrientes; Fração.”*

A resposta acima, necessariamente, não desperta preocupação pelo fato de terem sido elencados também conteúdos de outras disciplinas quando foram solicitados os conteúdos matemáticos, pois é possível percebermos nela a existência de compreensão de outros conhecimentos que também poderiam ser explorados na aula do relato.

Entretanto, o fato de que no relato da experiência com a receita culinária existem diversos elementos que remetem diretamente aos conteúdos de grandezas e medidas que não foram percebidos pelo sujeito, e que esse sujeito, pelos critérios por nós estabelecidos é um profissional com mais de 05 anos de atuação na docência no Ciclo de Alfabetização, com formação em nível de Especialização e que está atuando como formador de professores é o que pode ser considerado preocupante, porque de acordo com Shulman (1986), o professor deve compreender a disciplina que vai ensinar e ter domínio sobre ela. Isto reforça a necessidade de um conhecimento especializado por parte não apenas dos professores, mas também de seus formadores.

7.3. OS OE E OS CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DO CONTEÚDO: ANÁLISES DOS EXTRATOS 1 E 2

Em relação à categoria do conhecimento pedagógico do conteúdo, buscamos também nas respostas das questões dos relatos de experiência a identificação dos conhecimentos dos orientadores de estudo do Pacto/PE. As referidas questões tentaram colocar os OE diante da situação apresentada voltando seus olhares para a prática pedagógica dos professores alfabetizadores, levando-os a pensar no "como fazer?".

Nos dados obtidos, também observamos indícios de conhecimentos pedagógicos do conteúdo em diferentes níveis, e algo que chamou bastante atenção, foi o fato de que ao serem solicitados a explicitar conhecimentos específicos, os OE demonstraram mais envolvimento e domínio em suas respostas, que foram mais extensas, mais claras e compreensíveis, porém, ao tratar de algo que saía mais do campo teórico e exigia-lhes uma maior aproximação com a prática, eles foram mais sucintos e menos claros. Levantamos a hipótese de que isto pode ter ocorrido talvez por incompreensão quanto ao que foi solicitado por uma possível limitação do instrumento de coleta de dados,

Nas análises das questões dos dois extratos de relatos, a categoria do conhecimento pedagógico do conteúdo de Shulman (1986) auxiliou nesse processo por julgarmos que elas exigiam dos sujeitos o domínio do referido conhecimento. Como aponta o citado teórico, esse conhecimento caracteriza-se, dentre outras coisas, por ir se construindo por meio do exercício constante do professor junto à sua prática, exigindo dele compreensão acerca do que será ensinado, assim como uma escolha adequada dos princípios, dos recursos e das técnicas necessárias à melhor condução do ensino.

Muitas respostas apresentadas trouxeram dados que demonstraram distanciamento nas respostas esperadas dos sujeitos no que se refere ao conhecimento pedagógico do conteúdo e compreensão superficial sobre o que realmente poderia ter sido explorado na aula com as grandezas massa e capacidade, centralizando as respostas no campo dos números e operações, ou na listagem de possíveis conteúdos a serem trabalhados. Isto é, não trouxeram elementos do campo das grandezas e medidas de maneira mais explícita, o que

novamente vemos com certa preocupação pelas possibilidades de trabalho com este campo de estudo matemático nos dois relatos de experiências.

Eram esperadas respostas que remetessem ao significado das unidades de medidas, à leitura e interpretação dos números fracionários, aos instrumentos de medidas de massa e capacidade, às diferentes maneiras de designar quantidades de produtos, a discussões sobre equivalências e associações equivocadas entre líquidos e capacidades e sólidos e massa, ao que se pode comprar por litro ou quilograma, etc...

Encontramos as constatações quanto ao distanciamento das respostas nos seguintes exemplos:

E1-28: *"Transformação de medidas; Noção de fração; Operações (Problemas matemáticos)"*

E1-29: *"Propor situações problemas envolvendo preços dos produtos, Utilizando dinheiro de brinquedo e propondo a dramatização de uma feira livre, para que empreguem as técnicas (compra, venda, passar troco, pagar à vista)."*

E1-16: *"Pesquisando o valor de cada alimento. Quantos alimentos irão comprar."*

E1-26: *"Dobro, tempo, fração, número e quantidade e sistema decimal."*

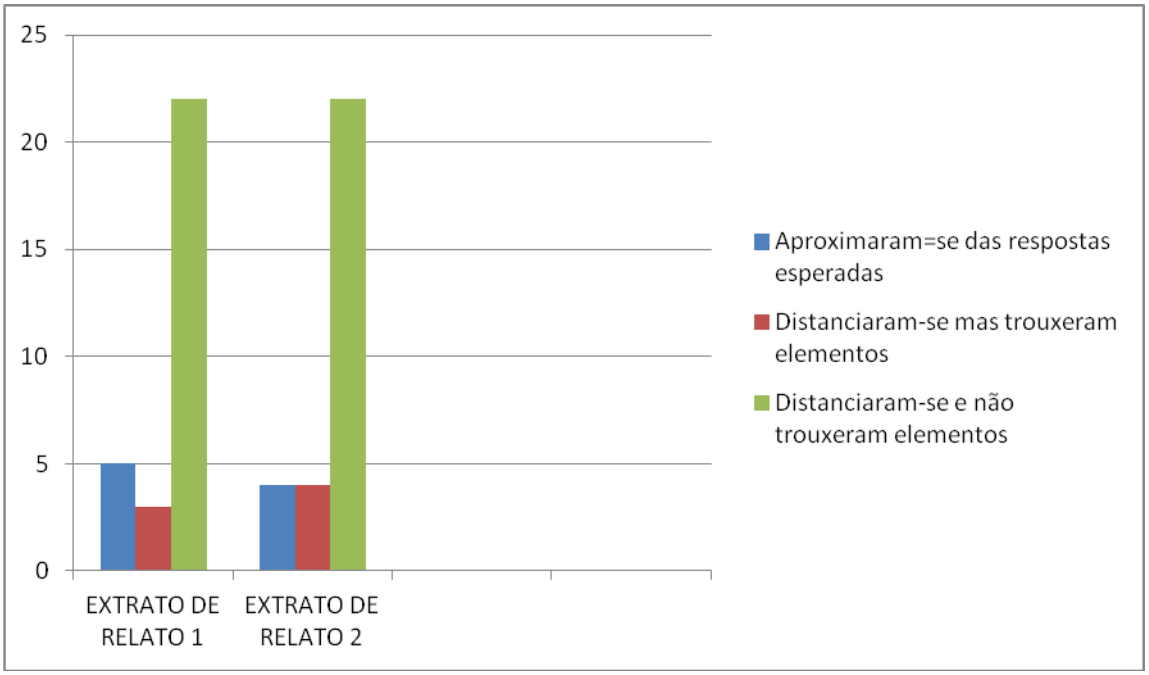
E1-9: *"Poderia trabalhar multiplicação, explorando o "dobrar receitas", "diminuir receitas".*

E2-28: *"Onde aparecem números nas embalagens? [...] Quais as funções dos números nas embalagens? [...]"*

Nota-se que a ênfase no trabalho com o campo numérico é grande e que apenas os sujeitos dos protocolos E1-28 e E2-28 citam algo que pode remeter ao tema grandezas e medidas. Os demais não apresentaram, por exemplo, elementos sobre como abordar as unidades de medidas ou os instrumentos de medidas com os alunos, inclusive o sujeito 29 do relato 1, que tem formação em Matemática e já atuou no Ciclo de Alfabetização por 18 anos.

No gráfico 14, é possível visualizarmos os níveis de aproximações e distanciamentos das respostas apresentadas:

Gráfico 14 - Níveis das respostas esperadas



Fonte: Elaborado pela Autora

Os dados exibidos no gráfico 14 mostram um distanciamento considerável entre os conhecimentos pedagógicos do conteúdo explicitados pelos OE e os que eram esperados, despertando também preocupação, pois vimos que nos dois extratos de relatos poucos sujeitos evidenciaram o esperado (3 e 4 sujeitos respectivamente) e que a quantidade de 22 OE que responderam os dois extratos distanciaram-se completamente.

As constatações acima dão indícios de que o conhecimento acerca do conteúdo massa e capacidade não foram ampliados ao longo da experiência profissional dos sujeitos da pesquisa, que segundo Shulman (1986) é uma característica do conhecimento pedagógico do conteúdo. Exemplificando, quando os sujeitos em suas respostas se referem ao trabalho apenas com as “medidas” ou “unidades de medidas”, entendemos que há aí uma limitação do que conhecem sobre o conteúdo e consequentemente a exploração do conteúdo em sala de aula também poderá se limitar a tais aspectos. Para Ball, Thames e Phelps, ter este conhecimento é necessário no domínio matemático para o ensino. Nos extratos **E1-12, E1-17, E1-23** e **E2-23**, observamos isto:

E1-12: *“Identificar as medidas utilizadas.”*

E1-17: “*Medidas de capacidade, de massa, de tempo; Frações; Sistema Monetário.”*
E1-23: “*Comparando as medidas (massa e capacidade).”*
E2-23: “*Unidades de medidas.”*

Os sujeitos que responderam os protocolos dos extratos acima citados, todos têm entre 10 a 23 anos de experiência no Ciclo de Alfabetização, 2 deles são pedagogos com Especialização em Psicopedagogia, 1 é formado em Letras e também especialista em Psicopedagogia e 1 tem graduação em Ciências Ambientais e Mestrado em Ciências da Educação. Tal quadro nos dá uma visão de que o nível da formação acadêmica e o tempo de experiência profissional não são suficientes para ampliar o conhecimento pedagógico do conteúdo massa e capacidade ao longo das experiências de professores e OE.

A constatação acima reforça o que Shulman (1986) pensa sobre o fato de que ter a experiência profissional não é garantia de que o professor realize um bom ensino. Se não houver o domínio do conteúdo específico, o processo de raciocínio e a ação pedagógica dos professores permanecerão o mesmo ao longo de sua trajetória profissional.

Isto nos conduz a acreditar que para que o conhecimento pedagógico do conteúdo se manifeste nas práticas dos profissionais da educação de forma mais profunda e adequada, a formação continuada também deve ser um suporte neste sentido, pois estará contribuindo não apenas para que novos conhecimentos sejam incorporados à base do conhecimento desses profissionais, mas também que os conhecimentos já existentes sejam por eles realimentados em suas vivências cotidianas por novas possibilidades de ações pedagógicas.

Um fato que chama atenção é o de que o conhecimento pedagógico do conteúdo é algo que vai se formando na prática docente a partir da própria prática pedagógica cotidiana dos professores e no caso dos sujeitos da nossa pesquisa, _ os orientadores de estudo do PNAIC-PE, poucos evidenciaram o domínio do conhecimento sobre formas de abordar o conteúdo, de como proceder para facilitar a aprendizagem dos alunos e de como escolher os recursos necessários para isto. Na perspectiva de Ball e seus colaboradores (2008), tais ações configurariam um conhecimento do conteúdo e do ensino, em que o professor deveria ser capaz de conhecer e fazer em sua prática, o que para Shulman (1986), seria demonstrar a capacidade de estabelecer os princípios do ensino e também da aprendizagem. Vimos isto nas respostas dadas sobre como a professora do relato 1 poderia

explorar conteúdos matemáticos. Muitos não revelaram aspectos relativos aos possíveis recursos que poderiam ser utilizados na abordagem dos conteúdos ou não citaram outras estratégias relacionadas a situações do cotidiano que pudessem contribuir para uma vivência mais significativa pelos alunos em sala de aula.

Apesar do quadro geral encontrado quanto aos conhecimentos pedagógicos do conteúdo evidenciados pelos OE, foi possível verificar indícios da existência deste tipo de conhecimento quanto à **compreensão do que pode tornar a aprendizagem de tópicos específicos fáceis ou difíceis.** Algumas respostas que indicaram isto foram:

E1-4: *'Explorando as medidas [...]"*

E1-30: *"Partindo da ideia da interdisciplinaridade [...]"*

E2-6: *"Todas as embalagens são iguais? Todas tem a mesma capacidade?"*

E2-7: *"Questões referentes ao preço e sua relação com a quantidade do produto, sobre a validade do produto e seus valores nutricionais; Questões referentes a capacidade do produto."*

Temos em mente que ter este conhecimento é muito importante na condução das ações dos profissionais quanto ao conteúdo com o qual trabalham vindo a ser um ponto de direção para as mediações e avaliações que necessitam ser feitas ao longo de qualquer processo de ensino, pois ao buscar formas de facilitar a condução da aprendizagem sobre determinado conteúdo, o profissional terá que determinar formas de acompanhar e avaliar o que faz e o que espera do seu trabalho.

Também identificamos indícios de conhecimentos pedagógicos do conteúdo que evidenciaram **reconhecimento quanto à importância de valorizar o que os alunos sabem sobre o conteúdo**. Para Shulman (2005), isto revela a compreensão sobre concepções e pré-concepções dos estudantes diante das situações de aprendizagem. Foram respostas que indicaram tal conhecimento:

E1-25: *"Explorando os conhecimentos prévios dos alunos [...]"*

E2-2: *"O que percebemos nesses rótulos? Quais são as informações que constam neles? Para que eles servem? É importante saber o que existem nos rótulos? Por que?"*

E2-27: *"Vocês sabem o que é medida? Já realizaram alguma medição? Quais instrumentos podemos utilizar para medir?"*

Obtivemos ainda indicativos da existência do conhecimento sobre a **escolha das técnicas e recursos adequados ao ensino** em algumas respostas:

E1-2: *“Vivenciando a receita culinária [...]”*

E1-24: *“Utilizando a balança ou sacos plásticos [...]”*

E1-27: *“Mostrando os instrumentos utilizados e a capacidade de cada um.”*

E1-8: *“[...] utilizando material manipulável [...]”*

E1-17: “*Empregar técnicas de compra, venda através de simulação de uma feira.”*

E2-20: *“Dentre os formatos das embalagens e capacidades observadas vamos selecionar as capacidades da menor para a maior?”*

E2-13: *“Quantos gramas, quilos, litros ou ml tem nessas embalagens?”*

De acordo com Lima e Bellemain (2010), algumas atividades ou questões propostas às crianças nos anos iniciais de escolarização podem interferir na aprendizagem, causando confusão ou incompreensão por serem inadequadas. Assim, acreditamos que ter o domínio sobre *como* e *com o quê* vai trabalhar o conteúdo massa e capacidade é um preceito básico necessário à boa condução do trabalho pedagógico.

Foram explicitadas ainda, respostas dos sujeitos da investigação que deram indícios de que **na abordagem do conteúdo massa e capacidade também é possível recorrer a outros conhecimentos,** e de acordo com Shulman (1986), tal conhecimento faz parte de um processo de raciocínio e de ação pedagógica:

E1-14: *“Comparação do teor de sódio entre os alimentos da receita.”*

E2-4: *“Qual a quantidade de valor calórico de cada produto? E a data de validade?” [...]*

E2-14: *“O formato da embalagem influencia na capacidade?” Que alimentos são mais saudáveis?” [...]’*

E2-15: *“Em relação ao valor nutricional, qual dos alimentos são os mais indicados?”*

Nas respostas dos OE, não percebemos conforme era esperado no corpo de conhecimentos do referido grupo, o conhecimento relativo **a ações que se utilizam de analogias, ideias e demonstrações desenvolvidas ao longo da experiência profissional dos mesmos** e que Shulman (1986) e Ball, Thames e Phelps (2008) citam como características do conhecimento pedagógico do conteúdo e do conhecimento do conteúdo e do ensino respectivamente.

Acreditamos que a existência no corpo de conhecimentos dos OE dos elementos característicos do conhecimento pedagógico do conteúdo acima citado seja de fundamental importância diante da tarefa que a eles cabe no processo de formação dos professores alfabetizadores, já que podem por meio de tal domínio

facilitar a compreensão dos mesmos quanto aos conteúdos estudados, ajudando-os em situações de improviso ou que tenham que recorrer a outros conhecimentos.

A ausência de indícios desse tipo de conhecimento nas respostas dos OE torna-se preocupante, pois acreditamos que fazer analogias ou demonstrações seja algo comum na prática pedagógica, porque pode aproximar o indivíduo que está em processo de aprendizagem daquilo que está sendo abordado, e a não existência desse tipo de raciocínio seria algo não esperado, mas supomos que mais uma vez o instrumento não tenha sido suficiente para que fosse explicitado.

É importante destacar que tanto nas análises referentes ao conhecimento específico do conteúdo quanto em relação ao conhecimento pedagógico do conteúdo, observamos que as respostas dos sujeitos que têm formação específica em Matemática diferiram pouco ou não diferiram das respostas dos demais cujas formações são em outras áreas. Da mesma forma, o tempo de atuação como professores do Ciclo de Alfabetização mostrou pouco ter interferido no que identificamos nas respostas. Para exemplificar isto, apresentamos a seguir respostas sobre como conteúdos poderiam ser mobilizados, dadas por dois sujeitos que se encontram nestes perfis, destacando que ambos responderam o extrato 1 e que o sujeito 17 tem formação em Letras com Especialização em Psicopedagogia e com 10 anos de experiência; enquanto o sujeito 1 é licenciado em Matemática, é especialista em Novas Tecnologias e tem 5 anos de experiência no Ciclo de Alfabetização:

E1-17: *“Propor situações-problemas, envolvendo os preços dos produtos, Empregar técnicas de compra, venda através da simulação de uma feira”*

E1-1: *“Apresentar situação problema simulando compra e venda com os preços dos produtos”.*

No levantamento do perfil profissional dos 60 sujeitos que responderam as questões dos Extratos 1 e 2, realizado por meio dos dados do questionário aplicado (ver apêndices A e B deste trabalho), é possível constatar estas observações ao tomarmos as respostas dos sujeitos em cada um dos protocolos como elementos de comparação.

Nossa ideia a respeito do que foi constatado está baseada no que Shulman (1986) diz sobre a importância da compreensão dos conceitos e estruturas da matéria e do conteúdo a ser ensinado, destacando que o conhecimento específico do conteúdo é tão necessário na prática dos professores quanto suas experiências.

O domínio ainda insuficiente de conhecimentos matemáticos específicos e pedagógicos sobre massa e capacidade foi observado no grupo de sujeitos em geral, independente do tempo de experiência dos mesmos. Além disso, este fato reforça a ideia de que o nível de formação acadêmica e também a formação inicial e continuada, as leituras, estudos e o acesso a diferentes recursos didáticos que os orientadores de estudo tiveram acesso ao longo de suas experiências acadêmicas e profissionais não foram suficientes para suprir tal lacuna e, consequentemente, isto pode contribuir para uma exploração restrita e até inadequada do conteúdo.

7.4 A RELAÇÃO ENTRE A FORMAÇÃO ACADÊMICA OU O TEMPO DE EXPERIÊNCIA COMO DOCENTE E OS CONHECIMENTOS EXPLICITADOS

Partindo do que observamos nos dados analisados, encontramos indícios de que os conhecimentos específicos e pedagógicos do conteúdo sobre massa e capacidade explicitados pelos orientadores de estudo do PNAIC/PE com formação específica em Matemática ou em cursos de pós-graduação em nível de mestrado e com muitos anos de atuação como docentes no Ciclo de Alfabetização, encontram-se num nível muito semelhante aos daqueles profissionais com formação (também em nível de pós-graduação) em áreas diversas e menos tempo de atuação.

O que nos leva a inferir que o tempo de experiência e o tipo ou nível de formação inicial não diferencia o domínio de conhecimentos específicos e pedagógicos do conteúdo massa e capacidade do conjunto de orientadores de estudo sujeitos desta pesquisa.

Para validar nossa inferência, selecionamos respostas de 3 sujeitos com mais de 10 anos de experiência no Ciclo de Alfabetização: 2 licenciados em Matemática sujeitos E1-10 e E1-24) e 1 em Pedagogia (E2-16). Desses, 2 têm Mestrado em Ciência da Educação (sujeito E1-10) e Educação Matemática (E2-16) respectivamente e 1 tem Especialização em Matemática (E1-24) e comparamos com respostas de outros 3 sujeitos: 2 licenciados em Pedagogia (E1-3 e E2-13) e 1 em Letras (E1-17), todos especialistas em Psicopedagogia e com tempo de atuação igual ou inferior a 10 anos. No total, 6 sujeitos.

Em relação ao que era indagado sobre quais os objetivos das aulas relatadas nos dois extratos, vimos elementos bem semelhantes nas respostas quanto ao

distanciamento e aproximação com as respostas esperadas. No quadro abaixo indicamos quais os elementos mais citados e quais os sujeitos que explicitaram isso:

Quadro 8 - Elemento citados na questão 1 dos relatos de experiência e sujeitos que apresentaram respostas semelhantes

Principais elementos citados nas respostas dos sujeitos nas questões 1 (quais os objetivos?)	**Sujeitos**
Instrumentos de medidas	E1-3, E1-10, E1-13 e E1-17
Interpretação e resolução de problemas	E2-15
Gêneros textuais	E1-3, E1-17, E1-24 e E2-15
Medidas convencionais e não convencionais	E1-24
Sistema Monetário	E2-16

Fonte: Elaborado pela Autora

A maioria priorizou citar o trabalho com instrumentos de medidas e gêneros textuais, não apresentando referências às possibilidades de trabalho também para explorar unidades de medidas, estimativas, comparações, relação entre a grandeza e o objeto a ser medido, refletir sobre alimentação saudável, produtos industrializados, consumo de produtos não saudáveis e etc... Isto foi verificado inclusive entre os sujeitos que têm formação em Matemática e maiores titulação e tempo de experiência. À título de comparação entre as respostas, apresentamos o quadro a seguir com o que cada um dos sujeitos explicitou e as informações relativas aos seus perfis profissionais:

Quadro 9 - Informações sobre os sujeitos e suas repostas da questão 1 dos dois extratos de relatos de experiência para comparação entre os sujeitos

Sujeitos	Formação	Tempo de atuação no CA	Respostas
E1-3	Pedagogia/Psicopedagogia	06 anos	*"Conhecer e usar diferentes suportes textuais, tendo em vista suas características: finalidades, esfera de circulação, tema, estilo, etc; Reconhecer e utilizar diferentes instrumentos de medidas."*
E1-10	Matemática/Mestrado Ciênc. da Educação	11 anos	*"Identificar os tipos de instrumentos utilizados para medir massa."*
E1-17	Letras/Psicopedagogia	10 anos	*"Identificar instrumentos de medidas convencionais e não convencionais utilizados para medir; Identificar características do gênero instrucional receita culinária."*
E1-24	Matemática/Matemática	12 anos	*"Identificar as características e a função do gênero instrucional receita; Reconhecer medidas de capacidade não convencionais relacionando-as com as convencionais."*
E2-13	Pedagogia/Psicopedagogia	08 anos	*"Interpretar e resolver situações-problema; Conhecer as formas e instrumentos de medidas de massa, tempo e capacidade."*
E2-16	Pedagogia/Mestrado em Ed. Matemática	16 anos	*"Explorar no meio onde vive a presença da Matemática em embalagens, sistema monetário, medidas de capacidade."*

Fonte: Elaborado pela Autora

Aqui chama a atenção a resposta do sujeito E1-24, que mesmo tendo licenciatura e Especialização em Matemática e 12 anos de experiência no Ciclo de Alfabetização, apresentou uma resposta bem parecida a do sujeito E1-3, que tem curso de Pedagogia e Especialização em Psicopedagogia e apenas 6 anos de experiência. Não vemos isso como algo negativo, mas em função da formação do sujeito E1-24, esperávamos a explicitação de mais conhecimento específico do conteúdo, ampliando sua resposta. O dado evidencia que o tempo de atuação no Ciclo de Alfabetização e/ou a formação acadêmica não se mostraram como algo que diferenciou as respostas deste grupo de sujeitos. Quanto à questão 2 de cada um dos relatos (quais os conteúdos e conceitos matemáticos explorados nas aulas),

também identificamos a mesma realidade em torno do pouco domínio do conhecimento dos OE de ordem conceitual e pedagógica, pois nas respostas apresentadas percebemos poucas articulações possíveis entre a Matemática, o campo de ensino e os conteúdos e com outras áreas que podem se articular ao trabalho com grandezas e medidas.

Para isto, elaboramos também um quadro com respostas dos 6 sujeitos que observamos neste momento da pesquisa com a intenção de mostrar como os conhecimentos deles se apresentaram em relação ao que foi questionado nos dois relatos:

Quadro 10 - Informações sobre os sujeitos e suas repostas da questão 2 dos dois extratos de relatos de experiência para comparação entre os sujeitos

Sujeitos	**Formação**	**Tempo de atuação no CA**	**Respostas**
E1-3	Pedagogia/Psicopedagogia	06 anos	*"Grandezas e medidas (tabela e medidas); Números e operações (ler e representar números); Produção de texto a partir de dados sistematizados; Estimativa."*
E1-10	Matemática/Mestrado Ciênc. da Educação	11 anos	*"Medida de massa, tempo."*
E1-17	Letras/Psicopedagogia	10 anos	*"Medidas de capacidade, de massa , de tempo; Frações; Sistema monetário."*
E1-24	Matemática/Matemática	12 anos	*"Medidas de capacidade; Fração."*
E2-13	Pedagogia/Psicopedagogia	08 anos	*"Medidas de tempo, massa e capacidade."*
E2-16	Pedagogia/Mestrado em Ed. Matemática	16 anos	*"Sistema monetário, medidas de capacidade."*

Fonte: Elaborado pela Autora

Todos os sujeitos evidenciaram centralização no trabalho com 'as medidas' das grandezas citadas por eles e isso pode representar uma limitação na exploração do ensino das grandezas e medidas e do conteúdo massa e capacidade, tema específico da nossa pesquisa, reduzindo-se tal campo e conteúdo ao trabalho com o 'número da medida' e às 'unidades de medidas'.

As respostas dadas às questões 3 dos dois extratos de relatos (como explorar conteúdos matemáticos e quais perguntas relacionadas à Matemática poderiam ser pré-estabelecidas para os alunos fazerem entre si), deram indícios de

conhecimentos pedagógicos muito próximos entre os 6 sujeitos. Alguns apenas apresentaram uma lista de conteúdos e outros deram ênfase a elementos que pouco exploraram o campo das grandezas e medidas e as grandezas massa e capacidade, considerando, mais uma vez, que os dois extratos de relatos davam ampla margem para isso. Ainda foi possível perceber entre as respostas uma grande referência ao trabalho com os preços dos produtos. Vejamos no quadro abaixo as respostas:

Quadro 11 - Informações sobre os sujeitos e suas repostas da questão 3 dos dois extratos de relatos de experiência para comparação entre os sujeitos

Sujeitos	**Formação**	**Tempo de atuação no CA**	**Respostas**
E1-3	Pedagogia/Psicopedagogia	06 anos	*"Interpretação de dados, construção de listas, gráficos, comparação de grandezas, cálculos, situações-problemas."*
E1-10	Matemática/Mestrado Ciênc. da Educação	11 anos	*"Fração; Formas geométricas: Medida de volume; Tempo."*
E1-17	Letras/Psicopedagogia	10 anos	*"Propor situações-problemas, os preços dos produtos; Empregar técnicas de compra, venda através da simulação em uma feira."*
E1-24	Matemática/Matemática	12 anos	*"Fazendo a relação entre as medidas não convencionais com as convencionais utilizando a balança, calculando em sacos plásticos os ingredientes ou reutilizando a tara dos ingredientes; Comparando as frações = Todo = 1 xícara, Metade= meia xícara ½ = 1 parte do todo, 3 partes do todo ¾."*
E2-13	Pedagogia/Psicopedagogia	08 anos	*"Medidas de tempo, massa e capacidade."*
E2-16	Pedagogia/Mestrado em Ed. Matemática	16 anos	*"Sistema monetário, medidas de capacidade."*

Fonte: Elaborado pela Autora

Na resposta do sujeito E1-10, cuja formação é em nível de Mestrado, com graduação em Matemática e 11 anos de experiência no C.A., nos preocupou o referido sujeito não ter feito menção alguma ao trabalho com massa e capacidade, tão explícito no relato do extrato ao qual respondeu (Receita Culinária). Podemos

inferir que ele não quis se prolongar em sua resposta, porém, é possível também que realmente não tenha citado porque não visualizou no relato da aula tal possibilidade de trabalho.

Diante do que foi aqui exposto, reforçamos a ideia de que tanto as formações acadêmicas quanto o tempo de experiência profissional dos orientadores de estudo participantes desta pesquisa, não se revelaram como aspectos que os distinguissem entre si quanto aos conhecimentos por nós investigados sobre massa e capacidade. No entanto, entendemos que muitos fatores podem ter colaborado neste sentido. Entre eles, as limitações do instrumento de coleta, bem como o foco da formação em curso durante a coleta de dados versar sobre Linguagem e Matemática, portanto outros instrumentos de coleta de dados e análises seriam necessários para termos completa clareza sobre tal realidade.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como finalidade estudar o conhecimento de profissionais que atuam como orientadores de estudo no programa federal de formação continuada Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa no estado de Pernambuco _ PNAIC/PE sobre o conteúdo massa e capacidade do campo matemático das grandezas e medidas no Ciclo de Alfabetização.

A pesquisa foi fundamentada nos estudos de Lee Shulman sobre o conhecimento profissional docente e o conhecimento base para o ensino e ainda nos estudos de Deborah Ball e seus colaboradores sobre o conhecimento matemático para o ensino. As duas categorias de análises utilizadas fazem parte de um conjunto de sete categorias de conhecimento criadas por Shulman (1986). Foram elas: a categoria do conhecimento específico do conteúdo e a do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Buscou-se responder à seguinte questão problematizadora: que conhecimentos específicos e pedagógicos do conteúdo massa e capacidade do campo das grandezas e medidas no Ciclo de Alfabetização, explicitam profissionais da educação que estão em processo de formação continuada e que atuam no PNAIC-PE?

No processo metodológico, foi realizada a aplicação de um instrumento escrito elaborado a partir de dois relatos de experiências extraídos do caderno de formação do PNAIC em 2014 sobre grandezas e medidas.

Também foi aplicado um questionário para traçar um perfil profissional de todos os 517 sujeitos. Estes dados serviram para definir a escolha dos 60 sujeitos que participaram das análises qualitativas realizadas por meio de alguns critérios levantados com base nas informações do perfil profissional. Os critérios priorizaram a formação acadêmica e tempo de experiência na docência em turmas do Ciclo de Alfabetização.

O grupo de 60 OE foi dividido em dois subgrupos em que 30 deles responderam o extrato 1 (relato de uma aula em que foi trabalhada uma receita

culinária) e os outros 30 responderam o extrato 2 (relato de aula que trabalhou com uma feira de demonstração de produtos).

Neste sentido, estabelecemos como objetivo geral investigar conhecimentos específicos do conteúdo e pedagógicos do conteúdo explicitados por profissionais que atuam como OE no PNAIC-PE sobre massa e capacidade. Partimos da ideia de que existem conhecimentos que devem fazer parte do conhecimento básico para o ensino não apenas dos professores do ciclo de alfabetização, mas também dos profissionais que exercem a função de formadores desses professores, pois precisam contribuir para a prática cotidiana dos docentes e indiretamente com a aprendizagem dos estudantes.

Os objetivos específicos eram identificar e analisar conhecimentos específicos e pedagógicos sobre massa e capacidade explicitados por orientadores de estudos do PNAIC-PE. Para identificar os conhecimentos citados, foi aplicado um instrumento escrito com questões abertas sobre o tema a ser investigado e a partir das respostas apresentadas pelos sujeitos, buscou-se a identificação de conhecimentos que se aproximavam ou se distanciavam das respostas esperadas.

Para analisar tais conhecimentos evidenciados pelos OE, foram observadas as características de cada uma das categorias de análises utilizadas, oriundas do referencial teórico que embasou a pesquisa.

A primeira categoria, a do conhecimento específico do conteúdo, nos permitiu identificar a existência de índícios de conhecimentos acerca do conteúdo massa e capacidade do campo das grandezas e medidas no Ciclo de Alfabetização no corpo de conhecimentos dos OE participantes da pesquisa.

Foi realizado um levantamento quantitativo com o intuito de mostrarmos os níveis de aproximação e distanciamento das respostas explicitadas pelos orientadores quanto às respostas esperadas a partir do instrumento utilizado. Contudo, os níveis observados revelaram conhecimentos distanciados e pouco uniformes sobre aspectos conceituais importantes quanto ao domínio da disciplina, do campo da matemática estudado e do próprio conteúdo em questão.

Em relação a este dado, fomos levados a voltarmo-nos às informações do perfil profissional dos 60 OE que participaram dessa parte das análises para ver

como a formação acadêmica ou o tempo de experiência como docente no Ciclo de Alfabetização se relacionava com os conhecimentos evidenciados por eles em suas respostas. Constatamos que as respostas de OE que tem formação específica na área da Matemática, tanto em nível de graduação como de pós-graduação, assim como o tempo de experiência como professor no ciclo de alfabetização, não se mostravam diferentes das respostas dos que eram formados em cursos de outras áreas ou naturezas e que tinham anos de atuação distintos.

Estes aspectos corroboraram para levantarmos a hipótese de que a formação inicial desses profissionais não é um fator diferenciador quanto aos conhecimentos deles sobre massa e capacidade e de grandezas e medidas. No entanto, reforçam nossa crença de que uma boa formação inicial é fundamental para a construção de uma base de conhecimentos do conteúdo que deem aos profissionais da educação condições de dominar aquilo que faz parte do que devem saber e realizar em suas práticas profissionais, uma vez que poderá identificar nas compreensões ou incompreensões dos docentes quais os aspectos que podem contribuir ou não para a condução do ensino da Matemática numa perspectiva do letramento e em acordo ao que é esperado nas propostas curriculares que regem o trabalho pedagógico nas escolas sobre grandezas e medidas no Ciclo de Alfabetização.

Em relação aos conhecimentos específicos sobre o campo das grandezas e medidas, observamos indícios de conhecimentos da disciplina a ser ensinada e do que a compõe, como por exemplo, conhecimentos sobre os usos sociais do campo das grandezas e medidas, sobre a importância de que conhecimentos desse campo de estudo estejam presentes desde o início do ensino fundamental e sobre a importância das articulações de tal campo matemático com outras áreas de conhecimento e com conteúdos da própria matemática ou de áreas diversas, porém com incompreensões acerca de conceitos básicos existentes no ensino do mesmo que se não forem bem estruturados, poderão interferir na aprendizagem dos alunos e alunas.

Quanto aos conhecimentos específicos sobre massa e capacidade, percebemos que os conhecimentos identificados ainda não são suficientes para considerarmos que podem representar um conjunto comum de conhecimentos do grupo de OE do PNAIC-PE. Eles não se revelaram igualmente entre os sujeitos em termos de quantidades, tipos e níveis de conhecimento. As ideias equivocadas e as

incompreensões revelaram indícios de lacunas no domínio do conteúdo que podem gerar a construção de conceitos errôneos quanto ao estudo das medidas de massa e capacidade, como é o caso da confusão conceitual entre massa e volume, volume e capacidade e outros.

Os conhecimentos equivocados não esperados foram relativos à priorização apenas a outros campos matemáticos ou a conteúdos de outras áreas e ausência de maior domínio dos aspectos conceituais sobre o campo das grandezas e medidas e ao conteúdo massa e capacidade. Já os conhecimentos distanciados, mas não incorretos que foram explicitados referiram-se à ênfase primordialmente em conteúdos do campo dos números e operações, priorização da articulação entre o conteúdo massa e capacidade ou o campo das grandezas e medidas ao trabalho com gráficos e tabelas e com formas e sólidos geométricos e à supervalorização da exploração dos gêneros textuais e aspectos linguísticos em detrimento dos aspectos matemáticos.

Tais conhecimentos acima listados exibem um quadro, de certo modo, muito preocupante, quando em diversas respostas não eram feitas referências a elementos próprios do conteúdo massa e capacidade, ou ao campo das grandezas e medidas ou mesmo à Matemática.

Entendemos que tal realidade constatada diverge do que se espera em termos de domínio de conhecimentos do professor, pois Shulman (2005) destaca que o conhecimento específico do conteúdo ocupa um lugar central na base do conhecimento para o ensino. Além disso, é necessário que consideremos que não só os professores, mas também os OE precisam ter uma compreensão mínima do que está envolvido em um conteúdo de ensino e do que com ele se relaciona, conhecendo não só o que deve ser ensinado, mas da mesma forma os motivos pelos quais ele precisa ser ensinado.

Diante do exposto, entendemos que o papel do formador torna-se muito importante no sentido de ajudar a promover nas escolas públicas do nosso país a garantia dos direitos de aprendizagem atualmente propostos pelo PNAIC, já que o ensino das grandezas e medidas integra um dos campos em que a Matemática está dividida e que desde o ano de 1997 faz parte das orientações curriculares nacionais e desde então passou a integrar propostas pedagógicas de estados e municípios e

de conteúdos dos livros didáticos, devendo ser trabalhado desde o início da escolarização básica.

Foi possível verificar indícios de conhecimentos específicos sobre a importância da abordagem do conteúdo massa e capacidade desde o início do Ciclo de Alfabetização; a necessidade do trabalho com estimativas, comparações e relações entre a grandeza e o objeto a ser medido; a noção de que existem unidades de medidas convencionais e não convencionais e que estas também devem ser trabalhadas desde o início do ensino fundamental; a introdução da leitura e interpretação de números fracionários como necessárias ao trabalho com massa e capacidade desde os anos iniciais de escolarização e sobre a compreensão de que devem ser utilizados adequados instrumentos de medidas convencionais e não convencionais para medir massa e capacidade.

A segunda categoria de conhecimento tratou dos conhecimentos pedagógicos do conteúdo e levou-nos a identificar elementos relacionados ao desenvolvimento da prática pedagógica dos OE, como: a forma como se deu a escolha das estratégias, técnicas e recursos adequados à condução do conteúdo e a forma como foi realizada a exploração dos conteúdos matemáticos, tendo como referência o que foi explicitado e que se aproximou ou se distanciou das respostas esperadas.

Mais uma vez, assim como em relação aos conhecimentos específicos, não percebemos nos profissionais que têm graduação em Matemática ou pós-graduação ligadas a esta área e ainda entre os que têm pós-graduação em nível de Mestrado, diferenças significativas nas respostas dos sujeitos. Também não vimos quadro diferente quanto ao tempo de experiência e a prática pedagógica que evidenciaram. Levantamos a hipótese de que isto pode ter ocorrido ou por incompreensão quanto ao que foi solicitado ou mesmo pelo distanciamento que a maioria deles está da sala de aula como professores há alguns anos.

Quanto aos conhecimentos pedagógicos do conteúdo, constatamos que as limitações no domínio do conhecimento específico do conteúdo contribuem bastante no nível de conhecimento pedagógico do conteúdo dos OE, pois de acordo com Shulman (1986), ele ocorre quando o conhecimento específico é transformado, partindo do conhecimento que o professor tem dos seus alunos e de como é melhor ensinar. Existe uma relação direta entre os dois tipos de conhecimentos e isso não

foi evidenciado por parte dos OE, o que reforça a compreensão de que há uma fragilidade no corpo de conhecimentos para o ensino de muitos profissionais da educação.

Possibilidades de improvisação para melhor aproveitamento do que o trabalho com massa e capacidade pode proporcionar em sala de aula e o enriquecimento do trabalho com as grandezas e medidas e a própria Matemática são desperdiçados ao percebermos que o conhecimento pedagógico do conteúdo não está bem estruturado na base de conhecimento dos profissionais que desenvolvem práticas pedagógicas no contexto escolar.

Vimos indícios de conhecimentos pedagógicos do conteúdo sobre as grandezas massa e capacidade relativos à compreensão de que ao explorar medidas, fazer uso da interdisciplinaridade, levar os alunos a fazerem comparações entre embalagens e quantidades de produtos utilizando recursos manipuláveis e a realização de experiências práticas no trabalho com massa e capacidade pode tornar a aprendizagem fácil ou difícil; à importância de explorar os conhecimentos prévios dos alunos, levando-os a construir conceitos relacionados às grandezas massa e capacidade a partir de suas concepções e pré-concepções e à compreensão de que é possível recorrer a conhecimentos de outras áreas no trabalho com massa e capacidade.

Os conhecimentos pedagógicos explicitados pelos OE em suas respostas também não foram verificados de uma maneira uniforme entre os sujeitos investigados. Foram conhecimentos variados que evidenciaram níveis ou graus de domínios diferentes por parte deles, assim como os conhecimentos específicos do conteúdo.

Porém, nos mostraram que parte do grupo dos orientadores busca uma aproximação com o olhar dos professores e com suas práticas em sala de aula, o que nos instiga a acreditar que eles têm a preocupação em relação ao que pode tornar a aprendizagem mais fácil e compreensível para o aluno e consequentemente, em como pode ajudar os professores alfabetizadores a fazerem isto em suas salas de aula.

Temos a compreensão que muito há de se avançar quanto à definição do que realmente deveria compor um conjunto de conhecimentos específicos do conteúdo e

pedagógicos do conteúdo, assim como dos demais tipos de conhecimentos apontados por Shulman como necessários para um bom trabalho pedagógico. Mas, na ausência desta definição, em relação ao trabalho com massa e capacidade no Ciclo de Alfabetização, acreditamos que os processos de formação continuada para professores, orientadores de estudo do PNAIC e demais profissionais da educação devem priorizar aspectos que tratem dos conceitos, princípios, procedimentos, compreensões, reflexões sobre a Matemática, seus campos de estudo e os conteúdos a serem trabalhados com os alunos.

Ter o domínio e autonomia sobre o que necessita trabalhar e o entendimento sobre a importância de buscar formas adequadas para tornar a aprendizagem algo efetivo entre os alunos é essencial para que práticas profissionais de qualidade sejam desenvolvidas em nossas escolas.

Esta investigação nos mostrou aspectos diversos que precisam ser considerados quanto à base do conhecimento profissional de orientadores de estudo do PNAIC-PE, como é o caso da existência de conhecimentos específicos e pedagógicos do conteúdo sobre as grandezas massa e capacidade que ainda não são comuns a todos os que integram tal grupo e a necessidade de melhor aproveitamento desses conhecimentos nos espaços de formação continuada e no contexto escolar no sentido do atendimento às atuais propostas curriculares existentes no país e no estado de Pernambuco.

Acreditamos que estudos posteriores possam aprofundar estas e outras questões relativas aos conhecimentos aqui tratados. Um estudo posterior seria, por exemplo, eleger outros critérios e selecionar outro grupo dentre os 517 sujeitos e verificar se os resultados obtidos se aproximam ou se distanciam deste grupo aqui analisado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. **Saberes docentes e formação inicial de professores:** implicações e desafios para as propostas de formação. In: Educação e Pesquisa. v. 33. n. 2. mai/ago. São Paulo, 2009.

ALTARUGIO, M. H.; VILLANI, A. **O Papel do Formador no Processo Reflexivo de Professores de Ciências.** Investigações em Ensino de Ciências. V15. p. 385-401. São Paulo, 2010.

ASCENÇÃO, V. O. R. **Os conhecimentos docentes da abordagem do relevo e suas dinâmicas nos anos finais do Ensino Fundamental.** Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Minas Gerais. Programa de Pós-graduação do departamento de Geografia. Minas gerais, 2009.

BALL, D. L. **The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education.** The Elementary School Journal. p. 449-466. 1990.

_____. **What Do Students Know?** Facing Challengs of Distance, Context and Desire in Tring to Hear Children. In B. J. iddlle et al (Eds.), International Handbook of teachers and Teaching (pp. 769-818) Netherlands: Klwer Academic Piblishers, 1997.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. **Contente Knowledge for teaching:** what makes it especial? Journal of Teacher Education**.** v. 59. n. 5. nov./ dez. New York, 2008.

BELLEMAIN, P. M. B; LIMA, P. F. Um **Estudo da Noção de Grandezas e Implicações no Ensino Fundamental e Médio.** Série Textos de História da Matemática. SBHMat. vol. 8. Natal, 2002.

BICHO, J. S.; LUCENA, I. B. R. de. **Alfabetização Matemática em classes multisseriadas de escolas ribeirinhas da Amazônia: atuação docente em foco.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. vol. 95, nº 239, jan. / abr, 2014.

BRASIL. **Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º Anos) do Ensino Fundamental.** MEC. Brasília, 2012.

_____. **Guia de Livros Didáticos:** PNLD 2016: Alfabetização Matemática e Matemática: ensino fundamental anos iniciais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2015

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** (**LDB 9.394/96**). Brasília, 1996.

_____ **Lei**.**Nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006.** Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir de 6 (seis) anos de idade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 de fev. 2006. Disponível em: w.w.w.senado.gov.br

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Resultados Finais ANA/2014**. Disponível em http://portal.inep.gov.br/web/saeb/ana/resultados. Acessado em: 10/10/15.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Básica. **Ensino fundamental de nove anos**: orientações gerais. Brasília. Dstrito Federal, 2004.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. MEC/SEF. Brasília, 1997.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Planilhas para download.** Brasília: MEC/INEP, 2009. Disponível em: <http//portalideb.Inep.gov.br>. Acesso em: fev./2015.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Edital do PNLD 2016. Brasília, 2015.

_____. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil.** Brasília, 1998.

_____, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Referenciais para a formação de professores**, Brasília, 1999.

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa:** Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º Anos) do Ensino Fundamental. Ministério da Educação. MEC/SEB. Brasília, 2012.

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Apresentação. MEC/ SEB. Brasília, 2014a.

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Grandezas e Medidas.MEC/ SEB. Brasília, 2014b.

_____. Secretaria de Educação Infantil. Departamento de Políticas Educacionais **Elaboração de Políticas e Estratégias para a prevenção do Fracasso Escolar:** Fracasso escolar no Brasil: Políticas, programas e estratégias de prevenção ao fracasso escolar. Brasília, 2005.

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. . **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa:** formação de professores no Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Ministério da Educação. MEC/SEB. Brasília, 2012.

CAVALCANTI, R. F. G. **Grandezas e Medidas na Educação Infantil.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Educação. Ceará, 2010.CRISOSTIMO, A. L. **Aspectos teóricos sobre atuação dos formadores de professores em exercício e o processo de autonomia docente.** Revista Acta Scientiarum: human and social sciences. v. 25. n. 1. p. 105-112. Maringá, 2003

CURI, E.; PIRES, C. M. C. **Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas.** Educ. Mat. Pesqui. v. 10. n. 1. p. 151-189. São Paulo, 2008.

DANYLUK, O. S. **Alfabetização matemática**: o cotidiano da vida escolar. ed.2. EDUCS. Caxias do Sul, 1991

FARIA, F. S. **Conhecimentos e concepções de professores de matemática que atuam no Ensino Médio:** influência dos processos seletivos de acesso ao Ensino Superior. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2011.

FERREIRA, L. F. D.; SANTOS, M. R.; HELIODORO, Y. M. L. **O ensino e a aprendizagem de grandezas e medidas no Ciclo de Alfabetização.** Cadernos da TV Escola: Salto para o Futuro. Grandezas e Medidas no Ciclo de Alfabetização. MEC. Brasília, 2013.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da Educação.** v. 14. n. 2. p. 03-14. 2000. Disponível em: <http//dx.doi,org./10.1590/50102-88392000000200002>. Acesso em: 03/02/15.

_____. **Qualidade na Educação: uma nova abordagem. Congresso de Educação Básica:** qualidade na aprendizagem. Rede Municipal de Ensino de Florianópolis. Florianópolis, 2013.

GARCÍA, C. M. **Como conocer los professores da matéria que enseñam:** algumas contribuições de la investigación sobre conocimiento didactico del contenido. Ponencia apresentada al Congreso Las didacticas específicas em la formación del professorado, Santiago de Compostela, España, 6-10 jul. 1992 Disponível em <w.w.w. prometeo.us.es/mie/pub/Marcelo>. Acesso em: 11/04/14.

_____. **O professor iniciante, a prática pedagógica e o sentido da experiência.** Formação Docente: Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores. Vol. 02, n. 03, ago/ dez., 2010.

GATTI, B, A. **Formação Continuada de Professores:** A questão psicossocial. Cadernos de Pesquisa. n. 119. p. 191. Julho, 2003.

LIMA, A. P. M. **Acervos complementares do PNLD 2010:** um estudo sobre a relação entre matemática e gêneros textuais. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em educação matemática e Tecnológica, 2012.

LIMA. P. F.; BELLEMAIN, P. M. B. Ministério da Educação. Coleção Explorando o Ensino. **Grandezas e Medidas.** Secretaria de Educação Básica. Capítulo 8. v.17. Matemática. Ensino fundamental. Brasília, 2010.

LIMA, A. P. M.; CALHEIROS, J. **Algumas grandezas, suas unidades de medidas e instrumentos de medição.** Cadernos da TV Escola: Salto para o Futuro. Grandezas e Medidas no Ciclo de Alfabetização. MEC. Brasília, 2013.

MIZUKAMI, M. G. N. **Aprendizagem e docência:** algumas contribuições de L. S. Shulman. Revista da Educação.UFSM. Edição jul./dez. vol. 29. nº 02. 2004

MONTERO, L. **A construção do conhecimento docente.**Tradução de Armando P. Silva. Instituto PiageT. Lisboa, 2005

MORAIS, M. D.; TELES, R. A. de M. **Grandezas e medidas no Ciclo de Alfaetização.** Cadernos da TV Escola: Salto para o Futuro. Grandezas e Medidas no Ciclo de Alfabetização**.** MEC. Brasília, 2013

MUNIZ, C. A. **Reflexões sobre o Ensino de Matemática nos Anos Iniciais de escolarização.** Gilda Guimarães, Rute Borba (Orgs.). SBEM. Recife, 2009

OLIVEIRA, G. R. F. **Investigação do papel das grandezas físicas na construção do conceito de volume.** Tese (Doutorado), Programa de Pós –Graduação em Educação- Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2007

OLIVEIRA, J. R.; LOPES, C. S. **A importância do conhecimento pedagógico para o desenvolvimento da didática da Geografia e a consolidação da profissionalidade docente.** In: Geoingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia. v. 7, n. 1, p. 234-255. Maringá, 2015

PAIM, V. C.; NODARI, P. C. **A Missão da escola no Contexto Social Atual.** IX ANPED Sul – Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. Caxias do sul, 2012

PEREZ, M. **Grandezas e Medidas: representações sociais de professores do Ensino Fundamental.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008

PERINE, M.; REALE, G. **Para uma nova interpretação de Platão:** releitura da metafísica dos grandes diálogos à luz das ‘doutrinas’ não-escritas. Loyola. São Paulo, 1997

PERNAMBUCO. **Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco:** Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio. Secretaria Estadual de Educação. Pernambuco, 2012

REALE, G. **Metafísica de Aristóteles III**. Edições Loyola. São Paulo, 2002.

RIBEIRO, A. J. **Equação e conhecimento matemático para o ensino:** relações e potencialidades para a Educação Matemática**.** Bolema. vol. 26. n. 42B. Rio Claro, Apr/2012

ROLDÃO, M. C. **Função docente:** natureza e construção do conhecimento profissional. In: Saber (e) Educar. n.13. Universidade do Minho. Portugal, 2008

SANTOS, D. C. S. **O tema transversal Meio Ambiente na abordagem do bloco Grandezas e Medidas:** Contexto ou pretexto nos livros didáticos de matemática?**.** Dissertação de Mestrado. EDUMATEC – UFPE. Recife, fev./2011

SANTOS FILHO, J. C.; GAMBOA, S. S. (org..) **Pesquisa educacional:** quantidade-qualidade**.** ed. 8.. Coleção Questões da Nossa época. v.46. Cortez. São Paulo, 2013

SILVA, C. C. R. **Construção de conceitos de grandezas e medidas nos anos iniciais: comprimento, massa e capacidade.** Dissertação (Mestrado), Universidade de Brasília – UNB. Brasília, 2011.

SHULMAN, L. S. **Those who understand: Knowledge growth in the teaching**. Educacional Researcher. Standford University, 1986

_____. **Knowledge and Teaching:** Foundations of the New Reform.

Harvard Educational Reviw, 57 (I), p. 1-22. Standford University, 1987

_____. **Conocimiento y Enseñanza:** Fundamentos de La Nueva Reforma. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 9, 2. Standford University, 2005

WILSON, S.; SHULMAN, L.; RICHERT, A. **“150 maneiras diferentes de saber”:** representações do conhecimento no ensino. J. Calderhead (Ed.). Explorando o pensamento dos professores (pp. 104-123). Cassell. Inglaterra, 1987.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUADRO DE IDENTIFICAÇÃO DOS SUJEITOS PELOS PERFIS PROFISSIONAIS – EXTRATO 1 (RECEITA CULINÁRIA)

SUJEITOS	FORMAÇÃO ACADÊMICA (GRADUAÇÃO E/OU PÓS-GRADUAÇÃO)	TEMPO ATUAÇÃO NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO
01	Matemática / Novas Tecnologias	05 anos
02	Pedagogia / Psicopedagogia	05 anos
03	Pedagogia / Psicopedagogia	06 anos
04	Matemática / Ensino da Matemática	05 anos
05	Metodologia do Ensino e Prática pedagógica	20 anos
06	Psicopedagogia	13 anos
07	Psicopedagogia	20 anos
08	Pedagogia / Psicopedagogia	32 anos
09	Pedagogia / Geografia / Psicologia Cognitiva	15 anos
10	Mestrado em Ciências da Educação	11 anos
11	Matemática / Ensino da Matemática	05 anos
12	Psicologia / Mestrado em Ciênc. da Educação	12 anos
13	Psicopedagogia	14 anos
14	Psicopedagogia	26 anos
15	Psicologia / Ed. Infantil	18 anos
16	Psicopedagogia / Coordenação Pedagógica	20 anos
17	Letras / Psicopedagogia	10 anos
18	Letras / Psicopedagogia	17 anos
19	Matemática / Ed. Matemática	07 anos
20	Psicopedagogia	17 anos
21	Psicologia Institucional e Clínica	12 anos
22	Pedagogia / Psicopedagogia	18 anos
23	Pedagogia / Psicopedagogia	23 anos
24	Matemática / Ens. da Matemática	12 anos
25	Biologia / Mestrado em Educação	15 anos
26	Geografia / Psicopedagogia	22 anos
27	Pedagogia / Psicopedagogia	17 anos
28	Ciênc. Ambientais / Psicopedagogia	22 anos
29	Matemática / Psicopedagogia Inst. e Clínica	18 anos
30	Pedagogia / Psicopedagogia	05 anos

Fonte: Elaborado pela Autora

APÊNDICE B - QUADRO DE IDENTIFICAÇÃO DOS SUJEITOS PELOS PERFIS PROFISSIONAIS – EXTRATO 2 (FEIRA DE DEMONSTRAÇÃO DE PRODUTOS)

SUJEITOS	FORMAÇÃO ACADÊMICA (GRADUAÇÃO E/OU PÓS-GRADUAÇÃO)	TEMPO DE ATUAÇÃO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO
01	Pedagogia / Psicopedagogia	27 anos
02	Pedagogia / Psicopedagogia	24 anos
03	Psicopedagogia	24 anos
04	Pedagogia / Psicopedagogia	18 anos
05	Psicopedagogia	10 anos
06	Psicopedagogia	21 anos
07	Pedagogia / Psicopedagogia	19 anos
08	Formação de Professores	15 anos
09	Pedagogia / Psicopedagogia	11 anos
10	Ed. Infantil	10 anos
11	Psicopedagogia	18 anos
12	Pedagogia / Psicopedagogia	20 anos
13	Pedagogia / Psicopedagogia	08 anos
14	Pedagogia / Psicopedagogia	26 anos
15	Psicopedagogia	05 anos
16	Ed. Matemática	16 anos
17	Letras / Ed. Infantil	13 anos
18	Pedagogia / Psicopedagogia	10 anos
19	Psicopedagogia	15 anos
20	Pedagogia / Psicopedag. Clínica e Institucional	11 anos
21	Formação de Profº e Educação Básica	05 anos
22	Psicopedagogia	05 anos
23	Psicopedagogia	21 anos
24	Letras / Psicopedagogia	05 anos
25	Psicopedagogia	18 anos
26	Pedagogia / Psicopedagogia	28 anos
27	Pedagogia / Psicopedagogia	13 anos
28	Pedagogia / Psicopedagogia	15 anos
29	Alfabetização	12 anos
30	Mestrado em Ciênc. da Linguagem	16 anos

Fonte: Elaborado pela Autora

APÊNDICE C - FICHA DO PERFIL PROFISSIONAL DOS SUJEITOS DA PESQUISA

QUESTIONÁRIO Nº _____

As respostas que constarão neste questionário serão utilizadas numa pesquisa que tem o objetivo de promover reflexões que contribuam para a formação de professores no Ciclo de Alfabetização. Não há intenção de avaliação e você (respondente), não necessitará se identificar. Seus conhecimentos tem imensa importância para nossa pesquisa. Agradecemos a sua valorosa contribuição.

Nº	QUESTÕES	RESPOSTAS
01.	Município e tipo de rede de ensino que atua	
02.	Formação Acadêmica	( ) Magistério ( ) Normal Médio ( ) Pedagogia ( ) Outra graduação. Qual? _____ ( ) Pós Graduação. Qual? _____
03.	Atuação como professor (a) do Ciclo de Alfabetização	( ) Sim ( ) Não Quanto tempo? _____
04.	Outra atuação profissional	Qual? _____ Quanto tempo? _____

APÊNDICE D - EXTRATO DO RELATO DE EXPERIÊNCIA 1 (RECEITA CULINÁRIA)

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Este texto é um extrato do relato de uma aula de matemática para uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental numa escola pública pernambucana. **A professora da sala relata:**

A aula abordou análise e execução de uma receita culinária, escolhida a partir de critérios relacionados aos conteúdos matemáticos que deveriam ser explorados na aula e também das características de uma alimentação saudável, tema também explorado na intervenção realizada. Além de saudável, a receita parecia ser bem gostosa. Apesar de a cidade pernambucana ser conhecida pela produção de cana de açúcar e presença de engenhos, na receita alguns ingredientes não faziam parte do cardápio dos alunos, tais como: açúcar mascavo; farinha de trigo integral. Por isso, como atividade prévia foi realizada uma pesquisa de preços; que gerou a construção de tabela para comparação os preços dos produtos integrais e dos não integrais; reflexão sobre a diferença, incluindo forma de produção, origem, etc. Bem como o estudo dos nutrientes contidos nos produtos integrais.

RECEITA CULINÁRIA EXPLORADA NA AULA:

TORTA INTEGRAL DE BANANAINGREDIENTES:

- 2 xícaras de aveia em flocos
- 2 xícaras de farinha de trigo integral
- 1 1/2 xícara de açúcar mascavo
- 3/4 de xícara de óleo
- 1 copo (250ml) de leite
- 2 ovos
- 2 colheres açúcar mascavo
- Canela a gosto (opcional)
- Bananas cortadas

MODO DE FAZER:

1. Em uma vasilha misture a aveia, farinha de trigo integral, açúcar (1 e 1/2 xícaras) e o óleo, mexa até formar uma farofa
2. Unte uma forma e faça camadas de farofa, banana e polvilhe sobre as bananas canela a gosto, faça as camadas até acabar os ingredientes e terminando com a farofa

3. No liquidificador bata o leite, os ovos e as 2 colheres de açúcar, coloque sobre toda a farofa
4. Leve para assar por aproximadamente 50 minutos ou até que fique bem douradinho

Para execução da receita, foi organizado em sala de aula um ambiente que lembrava uma cozinha. Foram expostos, além dos ingredientes da receita, instrumentos de medida utilizados na culinária, como copo graduado, balança, xícaras, colheres, copos de vários tamanhos, etc. Além disso, os alunos usaram toucas higiênicas e aventais. Após uma reflexão sobre a importância de lavar as mãos antes de manusear os alimentos, foi feita uma leitura coletiva dos ingredientes necessários para fazer o bolo, explorando o gênero textual instrucional – receita culinária, exposta num cartaz visível para todos. Os alunos também foram questionados sobre quem já ajudou a fazer bolo em casa, como era essa participação, etc. e também sobre o que pode acontecer se a gente errar a quantidade dos produtos na realização de uma receita.

Depois da leitura coletiva e interpretação da receita, explorando os conteúdos e objetivos matemáticos planejados pela professora, as crianças participaram do processo de medição e mistura dos ingredientes. Importante destacar que, nesta atividade, a reflexão sobre a receita foi tão importante quanto à execução e a degustação.

RESPONDA:

QUESTÃO 1: Quais poderiam ser os objetivos desta aula?

QUESTÃO 2:Quais conteúdos de matemática a professora explorou nesta aula?

QUESTÃO 3: Como, a partir desta receita culinária, a professora poderia explorar conteúdos matemáticos?

Fonte: Elaborado pela Autora

APÊNDICE E - EXTRATO DE RELATO DE EXPERIÊNCIA 2 (FEIRA DE DEMONSTRAÇÃO DE PRODUTOS)

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Este texto é um extrato do relato de uma simulação de uma **Feira de Demonstração de Produtos** realizada numa aula de matemática para uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental numa escola pública pernambucana. **A professora da sala relata:**

O primeiro passo para realização desta experiência de ensino foi, junto com os alunos, realizar uma seleção de embalagens de produtos que eles consomem em suas residências. No dia marcado, os alunos trouxeram para sala de aula algumas embalagens de produtos: iogurtes em potes e em garrafinhas, salgadinhos, refrigerantes em garrafas de vários formatos e diferentes capacidades (250 ml, 300 ml, 500 ml, 600 ml, 1 l, 1,5 l e 2l), caixas e latas de leite em pó, caixinhas de achocolatados, entre outros. A etapa seguinte foi a criação de um nome para a marca dos produtos fictícios que seriam demonstrados em sala. Os alunos votaram nos nomes propostos; os votos foram contados e a marca eleita: "QUERO QUERO".

Num dia posterior, foi realizada a Feira de Demonstração dos Produtos. Também foram propostas situações problemas envolvendo relações entre preços e quantidades dos produtos.

A leitura dos rótulos também envolveu a identificação das datas de validade dos produtos, bem como das informações nutricionais, instigando assim o cuidado para não consumir produtos fora de validade e escolher aqueles menos calóricos para não prejudicar a saúde.

Para Feira de Demonstração de Produtos os alunos foram organizados em grupos de quatro componentes. Os grupos foram orientados a fazer um rodízio em torno da mesa (simulação da feira), onde as embalagens estavam expostas. Cada grupo refletia sobre as informações contidas nas embalagens e respondia às questões orais preestabelecidas pela professora para serem feitas pelos colegas aos seus pares. Ou seja, um grupo ficava atrás do balcão de demonstração dos produtos, apresentando os produtos que iriam ser comercializados, esclarecendo as dúvidas sobre as atividades propostas, e outros circulando em torno das apresentações, depois os papeis se invertiam. Houve bastante interação entre os grupos e necessárias intervenções da professora.

Para finalizar a aula foi produzido um cartaz coletivo com os produtos, e informações referentes aos mesmos. A atividade vivenciada possibilitou uma reflexão importante sobre conteúdos matemáticos. Além de fazer uma articulação

com as práticas sociais, incluindo nutrição, consumo, também instigou a oralidade e a argumentação.

RESPONDA:

QUESTÃO 1: Quais poderiam ser os objetivos desta aula?

QUESTÃO 2: - Em sua opinião, a leitura dos rótulos nesta aula da professora poderia servir para explorar especificamente quais conceitos matemáticos?

QUESTÃO 3: Quais perguntas relacionadas à matemática você acha que a professora pré-estabeleceu para os alunos fazerem entre si?

Fonte:Elaborado pela Autora

APÊNDICE F - FICHA COM AS RESPOSTAS ESPERADAS DOS SUJEITOS QUE RESPONDERAM O EXTRATO 1 (RECEITA CULINÁRIA)

QUESTÃO PROPOSTA	RESPOSTAS ESPERADAS
1. Em sua opinião, qual poderia ser o objetivo desta aula?	O objetivo principal da aula seria abordar as grandezas massa e capacidade, explorando a reflexão sobre unidades, estimativa, medida, comparação, bem como a relação adequada da grandeza ao objeto a ser medido. As relações errôneas que podem ser estabelecidas entre massa e capacidade. Unidades de medidas não convencionais como xícara, colher, etc, presentes na receita culinária. Explorar o gênero textual "receita culinária" e outros gêneros textuais; Explorar e discutir aspectos relativos a alimentação saudável, alimentos saudáveis e não saudáveis, nutrientes dos alimentos e sobre formas de produção, origem e consumo dos alimentos; Refletir sobre hábitos de higiene no manuseio e preparo dos alimentos; Conhecer a história do ciclo da cana-de-açúcar no estado de PE e etc...
2.Quais conteúdos de matemática a professora explorou nesta aula?	Elementos da primeira resposta
3.Como, na vivência desta receita culinária, a professora poderia explorar conteúdos matemáticos?	Os significados de massa e capacidade tanto nos aspectos mais voltados para as grandezas como para as medidas de cada um dos ingredientes; as diferentes maneiras de designar quantidades de produtos; as diferentes unidades, inclusive a presença dos números fracionários e os diferentes instrumentos possíveis de medida de massa e de capacidade. Os alunos seriam instigados a estimar as quantidades de massa ou volume de cada componente da receita e a relação entre elas, por exemplo, na leitura de ¾ de xícara de óleo, além da leitura e interpretação do número fracionário ¾, seria abordada a equivalência em ml (aproximadamente 200ml aferidos no copo medidor) e em colheres, experimentado empiricamente pelos alunos. Além disso, seria discutida a ideia de associar equivocadamente capacidade sempre aos líquidos e massa aos sólidos, por exemplo, o açúcar é sólido, mas pode ser medido em xícaras ou copos, por exemplo, enquanto leite é líquido, mas se for colocado numa balança é possível aferir sua massa, reforçando a ideia que ao mesmo objeto podem ser associadas várias grandezas.

Fonte:Elaborado pela Autora

APÊNDICE G - FICHA COM AS RESPOSTAS ESPERADAS DOS SUJEITOS QUE RESPONDERAM O EXTRATO 2 (FEIRA DE DEMONSTRAÇÃO DE PRODUTOS)

QUESTÃO 2 Em sua opinião, a leitura dos rótulos nesta aula da professora poderia servir para explorar especificamente quais conceitos matemáticos?	- Medidas de capacidade e de massa ao comparar grandezas de mesma natureza e as formas das embalagens e suas respectivas capacidades; - Unidades de medidas convencionais e não convencionais de massa e capacidade ao explorar a leitura das embalagens (nas receitas que constam em muitas delas, nas tabelas de valores calóricos..) .
QUESTÃO 3 Quais perguntas relacionadas à matemática você acha que a professora pré-estabeleceu para os alunos fazerem entre si?	- Quais destes produtos compramos por litro? Quais compramos por quilograma? Qual a quantidade de produto contida nesta embalagem? Qual a data de validade? No caso do leite em pó, era proposta uma reflexão sobre a relação entre a quantidade de colheres necessárias para dissolver os copos de leite.

Fonte:Elaborado pela Autora