

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A
CIÊNCIA E A MATEMÁTICA

HELENARA REGINA SAMPAIO FIGUEIREDO

INVESTIGAÇÕES A RESPEITO DAS HABILIDADES MATEMÁTICAS
DE LICENCIANDOS EM PEDAGOGIA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

Maringá
2015

HELENARA REGINA SAMPAIO FIGUEIREDO

INVESTIGAÇÕES A RESPEITO DAS HABILIDADES MATEMÁTICAS
DE LICENCIANDOS EM PEDAGOGIA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciência Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito para obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência e a Matemática. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Rui Marcos de Oliveira Barros

Maringá
2015

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

S192i Sampaio Figueiredo, Helenara Regina.

Investigações a respeito das habilidades matemáticas de licenciandos em pedagogia na modalidade a distância / Helenara Regina Sampaio Figueiredo. – Maringá, 2015.

196 f. : il.

Orientador: Rui Marcos de Oliveira Barros.

Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, 2015.

Inclui bibliografia.

1. Matemática – Estudo e ensino – Teses. 2. Ensino à distância – Teses. 3. Prática de ensino – Teses. 4. Professores – Formação – Teses. 5. Licenciatura – Capacidade matemática – Teses. I. Barros, Rui Marcos de Oliveira. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. III. Título.

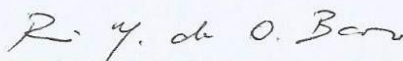
CDU 51:37.02

HELENARA REGINA SAMPAIO FIGUEIREDO

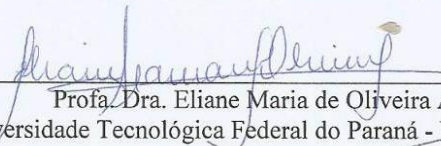
Investigações a respeito das habilidades matemáticas de licenciandos em Pedagogia na modalidade a distância

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência e a Matemática.

BANCA EXAMINADORA



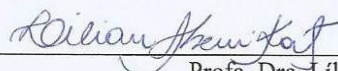
Prof. Dr. Rui Marcos de Oliveira Barros
Universidade Estadual de Maringá – UEM



Profa. Dra. Eliane Maria de Oliveira Araman
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR



Profa. Dra. Simone Luccas
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP



Profa. Dra. Lillian Akemi Kato
Universidade Estadual de Maringá – UEM



Prof. Dr. Marcelo Carlos de Proença
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Maringá, 09 de Julho de 2015.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que por sua presença, luz e força sempre me abençoa e me capacita para tudo aquilo que Ele me destina.

Aos meus familiares e amigos que me incentivaram e me apoiaram em todos os momentos de estudos, sobretudo aos meus pais, Aparecido e Lucimar, que sempre se dirigiram a mim com palavras de motivação e fé.

Ao professor Dr. Rui Marcos de Oliveira Barros, orientador desta tese, pela oportunidade, pela confiança, pelo apoio e pela contribuição na realização deste trabalho.

À equipe de profissionais que se dedicam à educação por meio do Núcleo de Educação a Distância (NEaD) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), especialmente aos coordenadores, suporte técnico, tutores dos polos presenciais dos municípios de Assaí, Astorga, Bela Vista do Paraíso, Jacarezinho, Paranavaí e Sarandi e acadêmicos que contribuíram para a concretização desta pesquisa.

Aos professores da Universidade Estadual de Maringá, Regina Maria Pavanello, Heliana da Silva, Marcelo Carlos de Proença, Valdeni Soliano Franco, Lilian Akemi Kato pelas colocações pertinentes que, desde o início, contribuíram para a realização deste trabalho.

Às professoras Eliane Maria de Oliveira Araman e Simone Luccas, que gentilmente deram preciosas contribuições.

À minha amiga e parceira nas pesquisas em Ensino de Ciências, profa Dra Andréia de Freitas Zômpero, agradeço muito a sua confiança e incentivo à pesquisa.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho e à Universidade Estadual de Maringá – UEM – pela oportunidade de crescimento intelectual.

“O começo é a parte mais difícil do trabalho.”
Platão

SAMPAIO FIGUEIREDO, Helenara Regina. **Investigações a respeito das habilidades matemáticas de licenciandos em Pedagogia na modalidade a distância**. 2015. 196 p. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e Matemática) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2015.

RESUMO

As dificuldades em Matemática de licenciandos de Pedagogia do Ensino Fundamental têm sido apontadas por autores, como Mandarino (2006), Curi (2004), Gatti (2010), Almeida (2009) e Oliveira (2012), tanto na formação inicial quanto na atividade docente. O conhecimento do panorama educacional desses licenciandos, associado ao estudo desses autores, motivou a busca de respostas para a questão norteadora deste trabalho: como se configuram as habilidades matemáticas dos licenciandos em Pedagogia, na modalidade a distância, acerca dos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”? A pesquisa utilizou a triangulação de coleta de dados para compreender melhor os dados quantitativos advindos da primeira fase da pesquisa, quando 47 licenciandos, que já haviam cursado as disciplinas de formação matemática, responderam por escrito a 14 questões, apresentadas como problemas e elaboradas com base nos descritores de matemática para Prova Brasil do 5º ano do Ensino Fundamental (SAEB). Também responderam questões sobre formação inicial e a matemática. Essa primeira coleta de dados foi feita com licenciandos de 6 polos de atendimento presencial da Universidade Estadual de Maringá – UEM e resultou em uma grande quantidade de questões não respondidas e resolvidas de maneira errada, o que apontou para possíveis dificuldades teóricas dos licenciandos. Para conhecer as causas dessas dificuldades e assim ampliar a compreensão sobre as habilidades matemáticas desses licenciandos de Pedagogia, procedemos a uma segunda etapa de coleta de dados, desta vez por meio de entrevistas individuais, gravadas em áudio e depois analisadas qualitativamente. Foram entrevistados 12 participantes, que haviam respondido às questões anteriormente citadas. Por meio da Análises de Conteúdo (Bardin) concluímos que os licenciandos apresentaram maiores dificuldades no que diz respeito aos conteúdos de “Espaço e Forma” do que aos de “Grandezas e Medidas”, principalmente em relação àqueles que envolvem poliedros e polígonos, área e perímetro. Em relação à participação nos fóruns ou sala de estudo virtual das disciplinas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, do Ambiente Virtual de Aprendizagem, os licenciandos em Pedagogia tiveram uma baixa participação, não atuaram de forma interativa e colaborativa. Concluiu-se também que o curso de Pedagogia da UEM – EaD não tomou como diretriz, para a elaboração de suas ementas e apresentação dos conteúdos, a matriz de referência que norteia os testes de Matemática do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Apontamos que, para construir uma formação teórica consistente, o pedagogo deve possuir, no mínimo, as mesmas habilidades que deseja nos seus alunos.

Palavras-chave: Pedagogia. Matemática. Formação inicial. Prova Brasil. Ensino a distância.

SAMPAIO FIGUEIREDO, Helenara Regina. **Investigations of mathematical abilities in Pedagogy undergraduates, in distance learning**. 2015. 196 fls. Thesis (Doutorado em Science Education and Mathematics) – State University of Maringá. Maringá, 2015.

ABSTRACT

The difficulties in mathematics teaching of Pedagogy undergraduates in the early years of primary school have been pointed out by authors such as Mandarino (2006), Curi (2004), Gatti (2010), Almeida (2009) and Oliveira (2012) both in initial training, and in teaching activity. The reality knowledge of these students, associated with the study of these authors, motivated the search for answers to the guiding issue of this study: How are the mathematical skills of Pedagogy undergraduates in a distance learning mode configured, about the “Space and Form” and “Quantities and Measurements” themes? The research used the Triangulation of dates to better understand the quantitative data obtained from the first phase of the research, when 47 undergraduates, who had already attended the mathematics education disciplines, replied in writing to various issues, presented as problems and prepared based on the mathematics descriptors to the “Prova Brazil” of the 5th grade of Elementary Education (SAEB). They also answered questions about initial training and mathematics. This first collection of data was carried out with undergraduates of 6 personal assistance educational centers of the State University of Maringa - UEM and resulted in a lot of blank answers and / or resolved in the wrong way, which pointed out to possible theoretical difficulties of students. For knowing the causes of these difficulties and thus broaden the understanding of mathematical abilities of these pedagogy undergraduates, we proceeded to a second data collection stage, this time, through individual interviews, recorded in audio and after analyzed qualitatively. 12 participants were interviewed, who had answered to the questions cited above. Through the analysis, we concluded that the students had greater difficulties with regard to the content of “Space and Form” than to the “Quantities and Measurements”, especially in relation to the contents involving polyhedrons and polygons, area and perimeter. Regarding the participation in the forums or virtual study classroom of the “Space and Form” and “Quantities and Measurements” disciplines, through AVA, the Pedagogy undergraduates had low participation; they did not act in an interactive and collaborative way. It was also concluded that the UEM Pedagogy course - Distance Education has not taken as a guideline, for the development of its menus and presentation of contents, the reference matrix which guides the Mathematics tests of Basic Education Evaluation System (SAEB). We point out that for a consistent theoretical training, the pedagogue must have at least the same desirable skills in their students.

Keywords: Pedagogy. Mathematics. Skills. Prova Brasil. Distance learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estrutura do ensino a distância da Universidade Estadual de Maringá – UEM.....	37
Figura 2 - Instituições de educação superior e polos de apoio presencial.....	39
Figura 3 - Rede UAB e as suas articulações.....	40
Figura 4 - Início do Ambiente Virtual de Aprendizagem.....	44
Figura 5 - Disciplina “Espaço e Forma”.....	48
Figura 6 - Fórum de discussão da Disciplina “Espaço e Forma”.....	48
Figura 7 – Videoaula da disciplina “Espaço e Forma”.....	53
Figura 8 - Desenvolvimento de uma análise de conteúdo.....	77
Figura 9 - Registro do licenciando L17.....	103
Figura 10 - Registro do licenciando L12.....	104
Figura 11 - Registro do licenciando L29.....	105
Figura 12 - Registro do licenciando L39.....	105
Figura 13 - Registro do licenciando L22.....	106
Figura 14 - Registro do licenciando L14.....	107
Figura 15 - Registro do licenciando L37.....	108
Figura 16 - Registro do licenciando L35.....	109
Figura 17 - Registro do licenciando L9.....	110
Figura 18 - Registro do licenciando L14.....	111
Figura 19 - Registro do licenciando L19.....	112
Figura 20 - Registro do licenciando L15.....	113
Figura 21 - Registro do licenciando L18.....	113
Figura 22 - Registro do licenciando L45.....	113
Figura 23 - Registro do licenciando L46.....	114
Figura 24 - Registro do licenciando L39.....	114
Figura 25 - Registro do licenciando L23.....	115
Figura 26 - Registro do licenciando L18.....	115
Figura 27 - Registro do licenciando L6.....	116
Figura 28 - Registro do licenciando L18.....	116
Figura 29 - Registro do licenciando L39.....	116

Figura 30 - Registro do licenciando L20.....	116
Figura 31 - Registro do licenciando L9.....	117
Figura 32 - Registro do licenciando L19.....	117
Figura 33 - Registro do licenciando L9.....	118
Figura 34 - Registro do licenciando L2.....	119
Figura 35 - Registro do licenciando L9.....	120
Figura 36 – Registro do licenciando L1.....	120
Figura 37 – Registro do licenciando L23.....	121
Figura 38 – Registro do licenciando L15.....	122
Figura 39 – Registro do licenciando L9.....	122
Figura 40 – Conhecimento dos licenciandos.....	130
Figura 41 – Estrutura da Categoria “Conhecimento Matemático”.....	131
Figura 42 – Estrutura da Categoria “Conhecimento Matemático”.....	132
Figura 43 - Estrutura da Categoria “Conhecimento Pedagógico.....	148
Quadro 1 - Cursos de Pedagogia pela Universidade Aberta do Brasil.....	22
Quadro 2 - Cursos de IES privadas com início de oferta de vagas e região de abrangência dos polos.....	23
Quadro 3 - Disciplinas de formação matemática do curso de Pedagogia na modalidade EaD.....	42
Quadro 4 - Síntese de orientação sobre os elementos do AVA e etapas do trabalho em EaD.....	44
Quadro 5 - Organização do livro didático da componente curricular “Espaço e Forma”.....	52
Quadro 6 - Organização do livro didático do componente curricular “Grandezas e Medidas.....	54
Quadro 7 - Atual porcentagem de distribuição de itens de grau 4.....	57
Quadro 8 - Número de itens por temas e descritores do teste de Matemática 4º série do ensino fundamental.....	65
Quadro 9 - Descritores do Tema I – “Espaço e Forma”.....	66
Quadro 10 - Descritores do Tema II – “Grandezas e Medidas”.....	67
Quadro 11 - Comparação das porcentagens dos conteúdos na Prova Brasil e nos trabalhos de sala de aula dos professores investigados em Mandarin (2006)	68

Quadro 12 - Etapas da pesquisa.....	78
Quadro 13 - Relação de descritores, temas relacionados e presença no livro didático disponível no AVA.....	85
Quadro 14 - Síntese do questionário e número de questões respondidas.....	124
Quadro 15 - Disciplina: “Espaço e Forma”	125
Quadro 16 - Disciplina: “Grandezas e Medidas”	126
Quadro 17 - Unidades de análise da subcategoria 1: exemplos e sínteses de resultados.....	133
Quadro 18 - Unidades de análise da subcategoria 2: exemplos e sínteses de resultados.....	136
Quadro 19 - Unidades de análise da subcategoria 3: exemplos e sínteses de resultados.....	142
Quadro 20 - Unidades de análise da subcategoria 4: exemplos e sínteses de resultados.....	143
Quadro 21 - Unidades de análise da subcategoria 5: exemplos e sínteses de resultados.....	145
Quadro 22 - Unidades de análise da subcategoria 1: exemplos e sínteses de resultados.....	149
Quadro 23 - Unidades de análise da subcategoria 2: exemplos e sínteses de resultados.....	151
Quadro 24 - Unidades de análise da subcategoria 3: exemplos e sínteses de resultados.....	155
Tabela 1 - Síntese numérica das respostas das atividades.....	123

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 CURSOS DE PEDAGOGIA, ENSINO A DISTÂNCIA E MATEMÁTICA: CENÁRIO BRASILEIRO	19
2.1 A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL	19
2.2 PEDAGOGIA PRESENCIAL E A DISTÂNCIA.....	25
2.3 A MATEMÁTICA NO CURSO DE PEDAGOGIA – INVESTIGAÇÕES E PROBLEMAS.....	26
3 O AMBIENTE PRÁTICO E CONCEITUAL DE PESQUISA	36
3.1 A ESTRUTURA DE ENSINO EAD - UEM.....	36
3.2 PEDAGOGIA EAD DA UEM.....	41
3.3 AVA - O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM DO CURSO DE PEDAGOGIA/UEM.....	43
3.3.1 ATIVIDADES NO <i>MOODLE</i> E A IMPORTÂNCIA DOS FÓRUNS	46
3.3.2 DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES CURRICULARES.....	51
3.4 SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA – SAEB (BRASIL, 2011; 2015A)....	55
3.4.1 A PROVA BRASIL (BRASIL, 2011; 2015A) E DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES.....	60
3.4.1.1 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES.....	62
3.4.1.1.1 TEMAS DO TESTE DE MATEMÁTICA DA 4º SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL NA PROVA BRASIL: “ESPAÇO E FORMA”	65
3.4.1.1.2 TEMAS DO TESTE DE MATEMÁTICA DA 4º SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL NA PROVA BRASIL: “GRANDEZAS E MEDIDAS”	66
4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS.....	69
4.1 ABORDAGEM DA PESQUISA	69
4.2 ABORDAGEM DA COLETA DE DADOS	70
4.3 A ANÁLISE DOS DADOS	71
4.3.1 ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	71
4.4 AS ETAPAS DA PESQUISA	78
4.5 O PERFIL DOS LICENCIANDOS DO CURSO DE PEDAGOGIA NA MODALIDADE EAD – UEM.....	83

4.6 LISTA DE ATIVIDADES APLICADAS AOS LICENCIANDOS - COLETA DE DADOS.....	84
4.6.1 AS ATIVIDADES 1 E 14	86
4.6.2 A ATIVIDADE 2	88
4.6.3 A ATIVIDADE 3	90
4.6.4 A ATIVIDADE 4	91
4.6.5 A ATIVIDADE 5	94
4.6.6 ATIVIDADE 6	95
4.6.7 ATIVIDADES 7, 8 E 9	96
4.6.8 ATIVIDADE 10	98
4.6.9 ATIVIDADE 11	99
4.6.10 ATIVIDADE 12.....	100
4.6.11 ATIVIDADE 13.....	101
5 ANÁLISE DE DADOS: ATIVIDADES APLICADAS A 47 LICENCIANDOS	103
5.1 ANÁLISE DE DADOS 1: A LISTA DE ATIVIDADES APLICADAS A 47 LICENCIANDOS	123
5.2 ANÁLISE DE DADOS 2: O QUESTIONÁRIO APLICADO AOS LICENCIANDOS	123
5.3 ANÁLISE DE DADOS 3: AS RESPOSTAS DOS LICENCIANDOS NOS FÓRUNS	125
6 ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	128
6.1 CATEGORIA 1: CONHECIMENTO MATEMÁTICO.....	130
6.1.1 SUBCATEGORIA 1: LOCALIZAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO NO ESPAÇO.....	133
UNIDADES DE ANÁLISE DA SUBCATEGORIA 1	133
UNIDADES DE ANÁLISE DA SUBCATEGORIA 1	134
6.1.2 SUBCATEGORIA 2: FORMAS GEOMÉTRICAS BIDIMENSIONAIS E TRIDIMENSIONAIS.....	135
6.1.3 SUBCATEGORIA 3: IDENTIFICAÇÃO DE QUADRILÁTEROS	141
6.1.4 SUBCATEGORIA 4: ÁREA E PERÍMETRO.....	14343
6.1.5 SUBCATEGORIA 5: UNIDADES DE MEDIDAS DE GRANDEZAS	145
6.2 CATEGORIA 2: CONHECIMENTO PEDAGÓGICO	147
FIGURA 43 - ESTRUTURA DA CATEGORIA “CONHECIMENTO PEDAGÓGICO”.....	148
6.2.1 SUBCATEGORIA 1: FORMAÇÃO MATEMÁTICA E O CURRÍCULO DOS ANOS INICIAIS.....	149

6.2.2 SUBCATEGORIA 2: FORMAÇÃO MATEMÁTICA E AS DIFICULDADES QUANTO AO ENSINO E À APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS.....	151
6.2.3 SUBCATEGORIA 3: COMPREENSÕES DOS LICENCIANDOS ACERCA DA MATEMÁTICA.....	154
7 INTERPRETAÇÃO ACERCA DAS HABILIDADES MATEMÁTICAS DOS LICENCIANDOS.....	157
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	164
REFERÊNCIAS	176
APÊNDICES	184
APÊNDICE A – ATIVIDADES APLICADAS AOS LICENCIANDOS	1855
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS LICENCIANDOS EM PEDAGOGIA	190
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	191
APÊNDICE D – Análise documental dos livros disponíveis no AVA – Pedagogia UEM.....	193

1 INTRODUÇÃO

O interesse em investigar as habilidades matemáticas de licenciandos em Pedagogia (modalidade EaD), objeto de estudo dessa tese, advém do exercício profissional da pesquisadora, que ministrou a disciplina Fundamentos e Metodologias do Ensino da Matemática, por vários anos, em um curso de Pedagogia na modalidade de Ensino a Distância na região norte do Paraná.

Durante tal percurso, percebemos que o conhecimento matemático apresentado na formação inicial de professores era, de alguma forma, deficitário em relação ao que é exigido para uma formação consistente para a prática pedagógica futura e que seria importante investigar a qualidade do conhecimento matemático apresentado pelos licenciandos após cursarem as disciplinas de matemática de sua grade curricular.

Outra motivação para a realização da presente pesquisa é a constatação de que, cada vez mais, a modalidade de Ensino a Distância se constitui em uma proposta necessária, já que a grandeza territorial do Brasil dificulta o deslocamento dos licenciandos rumo aos centros universitários que oferecem um curso de Pedagogia. Com a indicação da predominância de tal modalidade para a educação de adultos, já em médio prazo, é preciso conhecer como o aluno estuda e constrói seus conhecimentos e que possibilidades podem ser propostas para favorecer essa aprendizagem.

No entanto, outra percepção também justifica a pesquisa: a de que a ampliação de tal modalidade não é, também, apenas impulsionada pelo amor ao conhecimento e pelos desenvolvimentos tecnológicos que facilitam a comunicação via redes digitais. Deve-se considerar que o interesse financeiro permeia as relações envolvidas na oferta de cursos na modalidade EaD, e por isso, pelo menos, certo nível de conhecimento matemático específico deve ser exigido do aluno ao completar o curso de graduação. Acreditamos que alguns parâmetros devam ser estabelecidos para que a qualidade da formação docente tenha um padrão, comum a todos os programas de formação.

Em relação à formação do professor, como veremos no capítulo II, existem ainda muitos problemas a serem solucionados. De acordo com Vasconcellos e Bittar (2007, p.278), por exemplo, [...] “muitos profissionais estão ingressando na profissão docente sem um conhecimento que lhes garantam atuar de forma segura ao ensinar Matemática”. Também Curi (2004) afirma que os professores, na maioria das vezes, evitam ensinar temas que não dominam, demonstram insegurança e falta de confiança.

A experiência profissional desta pesquisadora leva a indagar: será que os pedagogos formados no sistema EaD também deixam de trabalhar assuntos matemáticos sobre os quais não tem confiança? Será que tal confiança deveria aflorar durante a formação inicial? Tal reflexão não é nova. Ponte (2003) convida a investigar a formação matemática do professor, indagando: “Que tipos de experiências matemáticas lhes devem ser proporcionadas pela formação inicial?”.

Na verdade, se existe um campo de problemas onde a investigação pode fazer uma diferença significativa, produzindo resultados e recomendações susceptíveis de uma mobilização imediata para o terreno da prática, é na formação inicial de professores, uma vez que os educadores matemáticos são também intervenientes fundamentais do processo de formação. (PONTE, 2003, p. 4).

Essa indagação acrescenta maior estímulo à realização da presente pesquisa e permite vislumbrar que a realização da mesma possa colaborar efetivamente com alguns apontamentos a respeito das habilidades matemáticas para formação inicial do professor dos anos iniciais¹.

A necessidade de conhecer profundamente a formação inicial de professores de pedagogia, em relação à sua formação matemática, aparece como uma necessidade premente, tendo-se em vista os resultados de indicadores educacionais no nosso país. Tais considerações, a respeito do ensino de pedagogia, permitem elaborar a seguinte questão: Como se configuram as habilidades matemáticas dos licenciandos em Pedagogia da Universidade Estadual de Maringá – UEM, na modalidade a distância, acerca dos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas²”?

¹ No levantamento bibliográfico de pesquisas sobre a formação matemática inicial do pedagogo, na modalidade a distância, constatou-se ausência de teses e dissertações relacionadas à temática específica deste trabalho, tornando inédita a nossa pesquisa.

² Esses temas são baseados nos descritores de Matemática para o 5º ano do ensino fundamental, elencados na matriz de referência que norteia os testes de Matemática do Sistema de Avaliação da

Obviamente, o tema é complexo e requer muito mais tempo de pesquisa, por isso estabelecemos recortes, com o objetivo de dar início a um percurso de estudos que leve à compreensão da formação inicial em Pedagogia, no que se refere à constituição do conhecimento matemático em ambiente não presencial.

Devido aos diversos apontamentos em pesquisas sobre o privilégio que os professores dos anos iniciais dão ao bloco “Números e Operações” (MANDARINO, 2006), de que não se sentem preparados em relação a alguns conteúdos matemáticos, como a Geometria (COSTA; POLONI, 2012) (CURI, 2004), de que há desequilíbrio entre os conteúdos ensinados nos cursos (PAVANELLO, 1989), persistindo até hoje e de que há também dificuldades na construção do conhecimento geométrico, optamos por investigar as habilidades dos licenciandos nos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.

O Curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Maringá – UEM, ofertado na modalidade presencial, foi criado em 1973 e reconhecido pelo MEC em 30/09/1976, pelo Decreto n.º 78.525. Em 2008, essa universidade ofertou o primeiro vestibular para o curso de Pedagogia na modalidade EaD. Prezando pela boa qualidade de seus cursos de formação inicial no modelo presencial, propiciou o acesso aos ambientes da plataforma de aprendizagem e favoreceu o contato com os licenciandos da modalidade EaD, como também abriu espaço para que esta pesquisa fosse realizada.

Nosso **objetivo geral, portanto**, é investigar as habilidades matemáticas de licenciandos do curso de licenciatura em Pedagogia, na modalidade EaD, em uma universidade pública do Estado do Paraná: a Universidade Estadual de Maringá – UEM, acerca dos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.

Esse objetivo central desdobra-se nos seguintes **objetivos específicos**:

- (i) Analisar os conteúdos matemáticos de “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, nos materiais disponibilizados no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do curso de graduação em Pedagogia a distância da UEM;
- (ii) Identificar, no AVA acima mencionado, a frequência dos licenciandos quanto à participação nos fóruns das disciplinas observadas;

- (iii) Analisar as habilidades matemáticas dos licenciandos de acordo com os descritores de matemática (SAEB) de D1 até D12;
- iv) Efetuar análise quantitativa e qualitativa nos dados obtidos a partir dos instrumentos de pesquisa: atividades com questões semelhantes à Prova BrRasil, registros escritos, entrevistas e materiais disponibilizados no AVA;
- v) Realizar entrevistas com os licenciandos acerca das atividades aplicadas.

Consideraremos, nesta pesquisa, as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Pedagogia (BRASIL, 2006b), nelas encontramos os princípios formativos gerais: a formação inicial do pedagogo deve visar uma formação teórica consistente; o licenciando, ao final do curso, deve estar apto a lecionar uma variedade de conhecimentos, conteúdos estes pertinentes aos primeiros anos de escolarização, e dentre eles, o matemático.

É importante ainda considerar que, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os alunos devem ser introduzidos nos códigos instituídos da língua escrita e da linguagem matemática com a finalidade de desenvolverem o seu manejo. Dessa forma, o Licenciado em Pedagogia precisa conhecer processos de letramento, modos de ensinar a decodificação e a codificação da linguagem escrita, de consolidar o domínio da linguagem padrão e das linguagens da matemática. (BRASIL, 2006b)

Para interpretarmos a expressão “formação teórica consistente”, no que diz respeito ao conhecimento matemático de “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, vamos considerar os descritores da Matriz de Referência que norteiam os testes de Matemática do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e da Prova Brasil³ (BRASIL, 2011; 2015a), teste nacional aplicado aos alunos no 5º ano do ensino fundamental, pois tal matriz leva em conta as competências, os temas e as habilidades que se deseja avaliar nos alunos.

Dessa forma, consideraremos que o professor responsável pela condução da sala de aula, nos Anos Iniciais, deva possuir, no mínimo, as habilidades desejáveis nos alunos dessa etapa escolar. Se o pedagogo, ao se formar, demonstrar tais habilidades, podemos considerar que sua “formação teórica” de conhecimento matemático foi consistente”.

³ Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC) ou Prova Brasil: “Trata-se de uma avaliação censitária envolvendo os alunos da 4ª série/5ºano e 8ªsérie/9ºano do Ensino Fundamental das escolas públicas das redes municipais, estaduais e federal, com o objetivo de avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas públicas. Participam desta avaliação as escolas que possuem, no mínimo, 20 alunos matriculados nas séries/anos avaliados, sendo os resultados disponibilizados por escola e por ente federativo. (BRASIL, 2015a).

Como a modalidade considerada é a EaD, vimos a necessidade de conhecer o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), no qual são ministrados os componentes curriculares. Esse ambiente possibilitou o acesso aos livros-textos utilizados nos componentes “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, às videoaulas, aos materiais de apoio disponibilizados aos licenciandos e aos fóruns de discussão referentes aos capítulos dos livros textos.

Para analisar as habilidades matemáticas dos licenciandos de acordo com o que consideramos “formação teórica consistente”, preparamos questões com base nos descritores de matemática, que foram aplicadas a 47 licenciandos que já haviam cursado as disciplinas de conhecimentos matemáticos da grade curricular.

Os resultados obtidos nesta coleta evidenciaram a necessidade de realizar entrevistas com alguns licenciandos (12) participantes da pesquisa a respeito das atividades respondidas inicialmente. As entrevistas versaram acerca das questões apresentadas durante a aplicação do questionário e permitiram reflexões de natureza qualitativa sobre o conhecimento construído na formação docente. Após a recolha do material dos dados, o material foi analisado sob a ótica da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2004) e os resultados são descritos no capítulo V desta tese.

A tese está estruturada da seguinte forma: no primeiro capítulo, apresentamos a justificativa para este trabalho, o problema a ser investigado e as hipóteses construídas acerca dele, bem como os objetivos que nos propusemos alcançar por meio da investigação.

No segundo capítulo, apresentamos alguns aspectos sobre a Educação a Distância no Brasil, as orientações dos documentos oficiais para os cursos de Pedagogia na modalidade presencial e a distância, as investigações e os problemas relacionados à formação matemática de licenciandos em Pedagogia.

No terceiro capítulo, apresentamos a estrutura de ensino EaD do curso de Pedagogia na Universidade Estadual de Maringá - UEM, o ambiente virtual de aprendizagem, descrevemos os componentes curriculares, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB e Prova Brasil e os temas que compõem a matriz de referência para a Matemática nos anos Iniciais.

No quarto capítulo, apresentamos os métodos e instrumentos de recolha de dados utilizados nesta tese, apresentamos como foi organizado o trabalho de pesquisa. Dessa forma, a seção termina por configurar-se como um panorama,

fornecendo dados como o perfil dos participantes, informações que justificam o uso de um ou outro método e a lista de atividades propostas aos licenciandos.

No quinto capítulo, apresentamos as respostas escritas pelos 47 licenciandos que completaram as atividades. Apresentamos a lista de atividades aplicadas na coleta de dados 1. Em seguida, para fundamentar nossa proposta e dar sustentação teórica às nossas análises, apresentamos os descritores de Matemática para o 5º ano do Ensino Fundamental.

No sexto capítulo, apresentamos a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2004) de acordo com os dados coletados e analisados de 12 licenciandos que voluntariamente aceitaram participar de todas as etapas da coleta. Apresentamos as categorias, subcategorias e as unidades de análises.

No sétimo capítulo, realizamos a interpretação sobre as habilidades e as dificuldades apresentadas pelos 12 licenciandos, distribuídos nos 6 polos presenciais, quanto aos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.

2 CURSOS DE PEDAGOGIA, ENSINO A DISTÂNCIA E MATEMÁTICA: CENÁRIO BRASILEIRO

2.1 A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL

No Brasil já havia, desde 1900, no Rio de Janeiro e em São Paulo, instituições de origem estrangeiras que ofereciam cursos técnicos e de engenharia, por exemplo, por correspondência. Em 1910, já se conheciam iniciativas de Edgar de Roquete Pinto e Venerando Graça, que apoiavam programas educativos com suporte dos meios eletrônicos, utilizando tanto o cinema como a radiodifusão.

Entre os anos de 1917 e 1918, havia artigos sobre cinema educativo na Revista Escola Primária. A partir dos anos 1950, o Instituto Monitor e o Instituto Universal Brasileiro, que continuam em atividade, ofereciam cursos profissionalizantes por correspondência.

O reconhecimento legal para o desenvolvimento da modalidade de Ensino a Distância - EaD, em todos os níveis de ensino, ocorreu a partir da publicação do decreto nº 2494/1998 (BRASIL, 2015e), que regulamentou o Art. 80, da LDB nº 9.394/96 (Brasil, 2015f). O governo brasileiro reconheceu o conceito de ensino a distância formalmente, reforçando sua necessidade e determinando os procedimentos para o credenciamento institucional para a oferta de cursos a distância.

Art. 1º Educação a distância é uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação.

Para Rosini (2007), a educação a distância é uma expressão idiomática que significa, educação independente de distâncias. Para Maia e Mattar (2007), a EaD é uma modalidade de educação em que professores e alunos estão separados, planejada por instituições e que utiliza diversas tecnologias da informação. Entendemos assim, que por meio das tecnologias da comunicação e da informação o ensino e a aprendizagem podem ocorrer. Segundo Moore (2007), a EaD possibilitou um novo espaço, que ele denomina de distância transacional. Não

interessa a distância física, mas sim as relações pedagógicas e psicológicas que se estabelecem na EaD, como a interação, o diálogo intenso e dinâmico que possibilite gerar um senso de comunidade.

Desde 1998, no Brasil, portanto, cursos de graduação e de pós-graduação podem ser ministrados totalmente na modalidade a distância. A exigência da presença restringe-se apenas às atividades práticas de laboratórios. O segundo artigo do decreto nº 2494/1998 (BRASIL, 2015e), estabelecia que os cursos de EaD seriam oferecidos por instituições públicas e privadas, autorizadas de acordo com os requisitos do MEC.

O Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) foi criado em 2005 pelo Ministério da Educação com o objetivo de capacitar professores para a Educação Básica. Tal sistema, ainda em vigor, tem a finalidade de expandir a oferta de cursos e de programas de educação superior no País por meio de parcerias entre as três esferas de governo. Os municípios brasileiros interessados oferecem um polo presencial que é composto de laboratório de informática e biblioteca, além das salas de aulas para os encontros presenciais.

Em vez de propor a criação de uma nova instituição de ensino superior, o Sistema UAB busca articular as instituições públicas já existentes. A elaboração dos cursos é de responsabilidade das instituições públicas de ensino superior de todo país, que desenvolvem material didático e pedagógico, gerenciando contatos entre MEC e polos educacionais associados. O MEC regula e repassa financiamentos para o Sistema UAB.

No decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006 (BRASIL, 2015g), são apresentados os objetivos da UAB:

- I - oferecer, prioritariamente, cursos de licenciatura e de formação inicial e continuada de professores da educação básica;
- II - oferecer cursos superiores para capacitação de dirigentes, gestores e trabalhadores em educação básica dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios;
- III - oferecer cursos superiores nas diferentes áreas do conhecimento;
- IV - ampliar o acesso à educação superior pública;
- V - reduzir as desigualdades de oferta de ensino superior entre as diferentes regiões do País;
- VI - estabelecer amplo sistema nacional de educação superior a distância; e
- VII - fomentar o desenvolvimento institucional para a modalidade de educação a distância, bem como a pesquisa em metodologias inovadoras de ensino superior apoiadas em tecnologias de informação e comunicação.

Em 2006, foi iniciada a implantação do curso de graduação em Administração, em parceria com o Banco do Brasil, com a participação de 18 universidades federais e 7 estaduais, oferecendo, este projeto piloto, 10.000 vagas a funcionários do Banco do Brasil e de outras instituições públicas (COSTA, 2013 p. 21). A proposição de cursos somente pelas Instituições Públicas de Ensino Superior ocorreu em outro edital com análises de uma comissão de especialistas para a avaliação dos projetos apresentados.

A UAB em se apresentado como uma importante contribuição para o processo de democratização do Ensino Superior no Brasil e necessita ser compreendida como um meio de viabilização da formação inicial e continuada. De acordo com Costa (2013), no início da década de 70, o Congresso Nacional recebeu o primeiro projeto de Lei criando a “Universidade Aberta”, fato que se repetiu em 1987, mas não houve efetivação dos mesmos.

Como os cursos de Pedagogia na modalidade EaD seguem a legislação que rege cursos presenciais é natural que a estruturação de disciplinas seja análoga à estruturação de disciplinas dos cursos da modalidade presencial. Mas, segundo Kenski (2010, p. 62), “o modelo de EaD para oferta educacional de qualidade, em grande escala, já se apresenta como fator inovador, e fator que exige metodologias e processos de reprodução e desenvolvimento diferenciados.”

Como aponta Costa (2013), há que se respeitar a complexidade da modalidade de Educação a Distância do Programa Universidade Aberta do Brasil no que diz respeito aos problemas que podem levar a um comprometimento da qualidade dos cursos superiores, que podem ocorrer, segundo a autora, em decorrência da suspensão dos editais de financiamento, até mesmo a interrupção das atividades pedagógicas devido a mudanças no governo, seja na esfera federal, estadual ou municipal.

Por isso, o sistema deve ser amplamente discutido pelos especialistas em educação e em educação a distância. Costa (2013) também aborda a importância da verificação *in loco* de como os cursos superiores são ofertados nos polos de apoio. Ainda para essa autora, as pesquisas devem indicar proposições no intuito de que possíveis distorções possam ser rapidamente corrigidas, assim como também enfatizar aspectos positivos que sirvam como exemplos a serem seguidos por outros cursos e programas nesta modalidade.

De acordo com informações obtidas no site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2015), existem atualmente 51 cursos de Pedagogia em funcionamento pelo sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), considerando todas as regiões do país. O quadro a seguir apresenta a distribuição desses 51 cursos, distribuídos por região e por Instituição de Ensino Superior responsável.

Quadro 1 – Cursos de Pedagogia pela Universidade Aberta do Brasil (Continuação)

IES	IES
Fundação Universidade Federal de Rondônia	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Universidade do Tocantins	Universidade Federal da Grande Dourados
Universidade Federal do Espírito Santo Universidade do Estado de Minas Gerais	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Universidade Federal de Juiz De Fora	Universidade Federal de Mato Grosso
Universidade Federal de Lavras	Universidade do Estado de Mato Grosso
Universidade Federal de Minas Gerais	Universidade Federal de Alagoas
Universidade Federal de Ouro Preto	Universidade Estadual de Alagoas
Universidade Federal de São João Del-Rei	Universidade Estadual de Feira de Santana
Universidade Federal de Uberlândia	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Universidade Federal de Alfenas	Universidade Estadual de Santa Cruz
Universidade Estadual de Montes Claros	Universidade do Estado da Bahia
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Universidade Estadual do Ceará
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	Universidade Federal do Ceará
Universidade Federal de São Carlos	Universidade Estadual do Maranhão
Universidade Estadual Paulista	Universidade Federal do Maranhão
Universidade Estadual de Londrina	Universidade Federal da Paraíba
Universidade Estadual de Maringá	Universidade Federal Rural de Pernambuco

IES	IES (conclusão)
Universidade Estadual de Ponta Grossa	Universidade Federal do Vale do São Francisco
Universidade Federal do Paraná	Universidade de Pernambuco
Universidade Estadual do Centro-Oeste	Universidade Estadual do Piauí
Universidade Federal do Rio Grande	Universidade Federal do Piauí
Universidade Federal de Pelotas	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Instituto Federal de Educação, Ciência E Tecnologia Do Pará
Universidade Federal de Santa Maria	Universidade do Estado do Pará
Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina	Universidade de Brasília

Fonte: CAPES, 2015.

Os cursos de Pedagogia, na modalidade EaD, de instituições privadas, que estão em atividade, de acordo com o relatório MEC de janeiro de 2015, estão elencados no próximo quadro.

Quadro 2 – Cursos de IES privadas com início de oferta de vagas e região de abrangência dos polos (Continuação)

IES	IES	IES
UNINCOR - Universidade Do Vale Do Rio Verde	UNIARARAS - Centro Universitário Herminio Ometto	FFCL - Faculdade De Filosofia, Ciências e Letras De Ituverava
CEUCLAR- Centro Universitário Claretiano	UNIASSELVI - Centro Universitário Leonardo Da Vinci	FGF - Faculdade Integrada Da Grande Fortaleza
FACAM- Faculdade Do Maranhão	UNICASTELO - Universidade Camilo Castelo Branco	FTC – Salvador Faculdade De Ciências e Tecnologia
FACIC - Faculdade De Ciências Humanas De Cruzeiro	UNICESUMAR - Centro Universitário De Maringá	FUMEC - Universidade Fumec
UNICSUL - Universidade Cruzeiro Do Sul	UNICEUMA - Universidade Do Ceuma	IAVM - Faculdade Integrada

IES	IES	IES (conclusão)
ESAB- Escola Superior Aberta Do Brasil	UNIDERP - Universidade Anhanguera	Centro Universitário Newton Paiva
FAEL- Faculdade Educacional Da Lapa	UNIFACS - Universidade De Salvador	UAM–Universidade Anhembi Morumbi
FARES - Faculdade Roraimense De Ensino Superior	UNIFRAN - Universidade De Franca	UBC – Universidade Braz Cubas
UNAERP - Universidade De Ribeirão Preto	UNIGRAN - Centro Universitário Da Grande Dourados	UCB - Universidade Castelo Branco
UNAR - Centro Universitário De Araras	UNIMES - Universidade Metropolitana de Santos	INTA – Faculdades INTA
UNC - Universidade Do Contestado	FATEB – Faculdade de Telêmaco Borba	UVA – Universidade Veiga de Almeida
UNESA - Universidade Estácio De Sá	UNIRP – Centro Universitário do Rio Preto	UNIUEBE
Unopar – Universidade Norte do Paraná	UNINTER – Centro Universitário Internacional	UMESP – Universidade Metodista de São Paulo
AVANTIS - Faculdade Avantis de Balneário Camboriú	UNIJORGE - Centro Universitário Jorge Amado	UNINASSAU – Faculdade Mauricio de Nassau
UNINOVE- Universidade Nove de Julho	UNIP- Universidade Paulista	UNIS- Grupo Educacional Unis
Universidade Salvador	UNISA - Universidade de Santo Amaro	FMU - Faculdades Metropolitanas Unidas
UNIT- Centro Universitário Tiradentes	SENAC – Senac São Paulo	INSEP – Faculdade Instituto Superior de Educação do Paraná
UNICID- Universidade Cidade de São Paulo	Universidade Paranaense	ULBRA – Universidade Luterana do Brasil
UAM – Universidade Anhembi Morumbi	UNIGRANRIO - Universidade do Grande Rio	Universidade do Sul de Santa Catarina
UNIFRAN- Universidade de Franca	UBC- Universidade BRas Cubas	FACOS - Faculdade Cenequista de Osório
Universo- Universidade Salgado de Oliveira	UNITAU - Universidade Taubaté	UNP Universidade Potiguar

	UNIVALE – Universidade Vale do Itajaí	UNISANTA- Universidade Santa Cecília
--	---------------------------------------	--------------------------------------

Fonte: Brasil. E-MEC, 2015.

Como pode ser visto nos dois quadros anteriores, o número de cursos de Pedagogia na modalidade EaD é grande. Considerando a tendência de implantação de novos cursos, vislumbramos para futuro próximo um número ainda maior de cursos de Pedagogia ofertados nesta modalidade, o que justifica a relevância da presente pesquisa.

2.2 PEDAGOGIA PRESENCIAL E A DISTÂNCIA

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Pedagogia – Parecer CNE/CP nº. 3/2006 (BRASIL, 2006b) exigem que a formação do licenciado em Pedagogia contemple, dentre outras características, uma formação teórica consistente, uma diversidade de conhecimentos e de práticas articuladas em todo o curso para que o futuro professor esteja apto a fortalecer o desenvolvimento e a promover as aprendizagens de crianças do Ensino Fundamental.

De acordo com o art. 5º do Parecer CNE/CP nº. 3/2006 (BRASIL, 2006b), o egresso do curso de Pedagogia deverá estar apto a:

VI - ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano.

XV - utilizar, com propriedade, instrumentos próprios para construção de conhecimentos pedagógicos e científicos;

XVI - estudar, aplicar criticamente as diretrizes curriculares e outras determinações legais que lhe caiba implantar, executar, avaliar e encaminhar o resultado de sua avaliação às instâncias competentes.

Em seguida, o Parecer afirma:

Art. 6º A estrutura do curso de Pedagogia, respeitadas a diversidade nacional e a autonomia pedagógica das instituições, constituir-se-á de:

i) decodificação e utilização de códigos de diferentes linguagens utilizadas por crianças, além do trabalho didático com conteúdos pertinentes aos

primeiros anos de escolarização, relativos à Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia, Artes, Educação Física.

No parecer, não são apresentados os conteúdos que o licenciado deve aprender. Aborda-se, de maneira geral, disciplinas as quais os pedagogos devem ter na sua formação. No que diz respeito aos aspectos legais da formação do licenciado em Pedagogia, não há diferenças entre a modalidade presencial e a modalidade EaD. Quando o aluno finaliza o curso, recebe o diploma com formação em Licenciatura em Pedagogia indistintamente. Obviamente, há diferenças na forma de ensinar e aprender entre as duas modalidades, presencial e a distância, e problemas, provavelmente, comuns. Abordaremos esse assunto, entretanto, na seção 3.2, quando trataremos mais especificamente do Curso de Pedagogia EaD da Universidade Estadual de Maringá.

2.3 A MATEMÁTICA NO CURSO DE PEDAGOGIA – INVESTIGAÇÕES E PROBLEMAS

Independentemente da modalidade de curso, presencial ou a distância, a formação do pedagogo deve desenvolver múltiplas competências para que, ao final, o licenciado esteja apto a lecionar os conteúdos específicos provenientes das diferentes áreas de conhecimento.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (2006b), para o curso de Pedagogia, a formação inicial deve contemplar a atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental e uma formação interdisciplinar, o futuro professor precisa ter domínio do conteúdo científico, ter uma “formação polivalente”, pois ser professor/a dos anos iniciais do ensino fundamental implica lecionar diversas áreas de conhecimento. A denominação “polivalente” foi apresentada no período que compreende o governo militar pelo Conselho Federal de Educação, a partir das indicações do Conselheiro Valnir Chagas (Cruz, 2012). Assim, conteúdos matemáticos devem ser trabalhados na formação inicial do pedagogo para que ele se sinta preparado para a sua atuação docente.

Segundo o Parecer nº 9 do Conselho Nacional de Educação (CNE), nos cursos de Pedagogia, “é preciso incluir uma visão inovadora em relação ao tratamento dos conteúdos das áreas de conhecimento, dando a eles o destaque que merecem e superando abordagens infantilizadas de sua apropriação pelo professor” (BRASIL, 2001, p. 47).

Diversas pesquisas científicas que tratam de conhecimento matemático em cursos de Pedagogia, na área educacional, têm possibilitado a divulgação e ampliação de espaços de debates e discussões sobre a formação docente, contribuindo para o desenvolvimento deste trabalho, nas possíveis implicações para a Educação Matemática, seja na formação inicial ou continuada, na modalidade presencial ou a distância.

De acordo com Serrazina (2014, p. 1053), os pesquisadores Kilpatrick, Swafford e Findell (2001) consideram que, se os professores querem desenvolver proficiência matemática nos seus alunos, devem ter uma visão clara dos objetivos de ensino e o que significa proficiência nos conteúdos matemáticos que estão a ensinar. A proficiência matemática desdobra-se em cinco componentes: compreensão conceitual, compreensão dos conceitos matemáticos, operações e relações, fluência procedimental, competência estratégica, raciocínio adaptativo, predisposição positiva para a Matemática.

Os autores afirmam que dificilmente os professores serão capazes de envolver os seus alunos em discussões produtivas sobre as múltiplas formas de resolver um dado problema, se eles próprios só o conseguem resolver de uma única forma.

Na pesquisa de Costa e Poloni (2012), realizada com 30 licenciandos do último semestre do curso de Pedagogia de cinco universidades particulares da cidade de São Paulo, todos do período noturno, 50% de futuros profissionais são inseguros quanto aos conhecimentos que devem ensinar, não se sentem preparados em relação a conteúdos matemáticos, como: Operações com Frações, Geometria – “Grandezas e Medidas”, Tratamento da Informação. O objetivo da pesquisa desses autores foi investigar percepções de concluintes de Pedagogia quanto ao conhecimento matemático, didática, currículo e planejamento, bem como sobre a formação da identidade profissional docente.

De acordo com Curi (2006), as especificidades próprias do ensino-aprendizagem de Matemática pelas crianças e as características dos professores polivalentes devem ser consideradas nos projetos de formação. Outra constatação de sua pesquisa, é que há poucas indicações de livros escritos por educadores matemáticos e destinados à formação matemática de futuros professores e são poucos educadores matemáticos trabalhando na área de Matemática dos cursos de Pedagogia.

Ponte (1998) afirma que, para um professor ensinar Matemática, é necessário que, além de conhecer-se a si mesmo como profissional, domine os diversos métodos e conheça o currículo, para que dessa forma, ele tenha bons conhecimentos dessa ciência e uma boa relação com ela. Além disso, faz uma grande diferença se o professor está ou não a vontade no que diz respeito aos conceitos fundamentais de sua disciplina. Os professores precisam compreender o motivo pelo qual determinado conteúdo é fundamental para a disciplina, enquanto outros podem ser periféricos.

Alguns dos futuros professores, entretanto, trazem consigo, oriundas da Educação Básica, marcas profundas de sentimentos negativos para com a Matemática, que implicam bloqueios tanto para aprender, quanto para ensinar os conceitos inerentes à disciplina (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009). Para Serrazina (2014), a formação deve promover nos estudantes uma atitude positiva perante a Matemática e o seu ensino, pois é indispensável desenvolver a autoconfiança para aprender e ensinar Matemática.

Gomes (2002) aponta para a necessidade de uma atitude mais consistente na formação matemática desses sujeitos, para que a aquisição e a compreensão de conceitos matemáticos fundamentais ocorram nos cursos de formação inicial. A pesquisa de Gatti (2010) apontou que os professores iniciam e terminam o curso, permanecendo com as mesmas lacunas em seus conhecimentos matemáticos. A apatia e desmotivação muitas vezes observada em alunos podem ser atribuídas ao pouco tratamento dado na disciplina a episódios reais de ensino (WANDERER, 2005, p. 213).

Para Gatti (2009), nos cursos de Pedagogia, o foco na maioria das vezes é centrado nos processos de ensino, dando pouca atenção ao conteúdo matemático. Dentre os cursos das universidades públicas estudadas por essa pesquisadora,

nenhum apresentou conteúdo específico de Matemática, e, nas instituições privadas pesquisadas, apenas 18% dos cursos apresentam o conteúdo matemático de modo específico.

Uma sugestão de Gomes (2002) para que isto aconteça, é que os cursos sejam mais dinâmicos e abertos, portanto, a fim de superar a prática de transmissão de conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear, decorrentes provavelmente da maneira como esses professores aprenderam. É importante propor aos estudantes abertura para o trabalho de discussão dos conceitos, do debate, que facilitem a descoberta de seus erros da compreensão dos mesmos e para que tenham oportunidades de reconstruí-los de maneira sólida (GOMES, 2002, p. 372).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN) (BRASIL, 1997, p. 24) também mencionam as dificuldades na formação do professor:

Parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática estão relacionados ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada. Decorrentes dos problemas da formação de professores, as práticas na sala de aula tomam por base os livros didáticos, que, infelizmente, são muitas vezes de qualidade insatisfatória. A implantação de propostas inovadoras, por sua vez, esbarra na falta de uma formação profissional qualificada, na existência de concepções pedagógicas inadequadas e, ainda, nas restrições ligadas às condições de trabalho.

A formação deficiente do professor também é apontada por D'Ambrósio como um dos mais graves problemas que a educação enfrenta, estando relacionada de modo particular à Educação Matemática.

Há inúmeros pontos críticos na atuação do professor, que se prendem a deficiências na sua formação. Esses pontos são essencialmente concentrados em dois setores: falta de capacitação para conhecer o aluno e obsolescência dos conteúdos adquiridos nas licenciaturas. (D'AMBRÓSIO, 2006, p. 83).

Para Ponte (2003) a reduzida atenção que a comunidade de Educação Matemática e os sistemas de formação inicial de professores têm dado ao campo da Matemática é uma realidade, mesmo não faltando testemunhos e reflexões que revelem os problemas existentes nessa área, de modo especial, para alunos de cursos de formação inicial de professores do 1º ciclo do ensino básico. O autor afirma a importância de as instituições mostrarem, com dados concretos, (i) o modo como seus formandos têm desenvolvido as competências necessárias para as

séries que atuarão e (ii) as provas de que eles desenvolveram, de fato, essas competências.

Em relação à carga horária total do curso, de acordo com Curi (2006), a formação matemática oferecida pelos cursos de Licenciatura em Pedagogia no Brasil na modalidade presencial não chega a 4% da carga horária total do curso de 2.200 horas, sendo a disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática, ou uma disciplina equivalente a esta, a mais presente em cerca de 90% dos cursos de Pedagogia.

Mandarino (2006), pesquisando a formação continuada de professores pedagogos dos anos iniciais, observou aulas de 116 professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental do Município do Rio de Janeiro, de escolas públicas (40%) e privadas (60%), durante os anos de 2002 a 2004. Seu trabalho demonstrou a frequência relativa dos quatro blocos de conteúdos, sendo que 76,4% dos conteúdos listados nas aulas dos professores faziam parte do bloco de “Números e Operações”, enquanto 14,9% se associavam com “Grandezas e Medidas”, 3,9% com “Espaço e Forma” e 4,8% pertenciam ao bloco de “Tratamento da Informação”.

De acordo com os resultados dessa pesquisa, entendemos que, (i) na formação inicial, os quatro blocos de conteúdos precisam ser trabalhados dando bases teóricas, conceituais e metodológicas aos alunos em formação. Infere-se, também, que (ii) os conteúdos matemáticos dos blocos “Grandezas e Medidas”, “Espaço e Forma” e “Tratamento da Informação”, nessa ordem, podem não estar sendo tão trabalhados em sala de aula devido ao desconforto do professor em tratar assuntos que não domina adequadamente. A insegurança leva-os a evitar o ensino de temas que não dominam (CURI, 2004, p. 162).

De acordo com os resultados da pesquisa, Mandarino (2013) aponta que, no campo da geometria, foram observados erros conceituais envolvendo as propriedades de figuras geométricas, nomenclaturas e classificações e considera que esse campo possa ser o mais problemático, talvez porque professores tiveram pouco contato com esses conceitos em sua formação.

Lima (2011) investigou a formação do pedagogo e o ensino da Matemática, na modalidade presencial, tendo como proposta discutir os problemas enfrentados no ensino da Matemática do II Ciclo nos Anos Iniciais (correspondente ao 3º e 4º séries do Ensino Fundamental, atualmente 4º e 5º anos). O autor buscou em sua

pesquisa compreender como esses docentes da rede municipal mobilizam os conhecimentos matemáticos apropriados no curso de Pedagogia. Ao concluir a análise das respostas ao questionamento “O professor graduado em Pedagogia, para ensinar a Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, enfrenta que desafios?”, observou a existência de lacunas nos programas de formação inicial dos pedagogos, em especial na área da Matemática, assim como o quanto era insuficiente a apropriação dos conteúdos matemáticos ensinados.

Lima (2011, p. 15) justifica a relevância acadêmica e social da sua investigação com o fato de que os resultados das avaliações nacionais e internacionais sobre a qualidade do ensino básico no Brasil têm destacado os baixos índices obtidos com muita frequência em relação à aprendizagem dessa área do conhecimento e a formação docente tem sido apontada como um dos principais fatores de tais resultados.

Nas entrevistas de Lima (2011) sobre o que o pedagogo pensa sobre a sua formação matemática, vivenciada em cursos presenciais de Pedagogia, estes demonstraram insatisfação em sua própria formação, considerando (i) insuficiente a carga horária destinada à formação para o ensino da Matemática; (ii) distante da realidade concreta da escola aquilo que é abordado no curso de Pedagogia; (iii) dicotômica a relação entre teoria e prática, fruto da organização curricular do curso; (iv) falha a não priorização dos conteúdos que fazem parte do currículo dos anos iniciais na formação.

Valeriano (2012) buscou compreender a organização do ensino de professores que lecionam Matemática no 5º ano do ensino fundamental, em um contexto de realização da Prova Brasil, relacionando preparação/realização da Prova e os motivos do professor. Conclui que a formação do licenciando precisa ser repensada para que este, quando for professor, esteja preparado para lidar eficazmente com os conteúdos matemáticos e as questões pedagógicas.

Na dissertação de Almeida (2009), a pesquisadora investigou o conhecimento matemático na formação inicial em um curso presencial de Pedagogia. A pesquisadora utilizou a técnica de resolução de problemas, aplicados a licenciandos que concluíam o curso de Pedagogia em uma universidade da região centro-oeste do Estado do Paraná. A pesquisa conclui que (i) a formação matemática é insuficiente e inadequada, (ii) que os conteúdos matemáticos

permanecem implícitos na concepção de que são do domínio dos licenciandos e que (iii) os licenciandos concluem o curso sem ter os conhecimentos matemáticos necessários para a prática docente.

Almeida (2009), em um dos capítulos, após um levantamento histórico sobre a formação de professores e de pedagogos e diante de tantas imprecisões em relação à identidade dos pedagogos, observou que os conteúdos que fazem parte do conhecimento matemático estão relegados a um segundo plano. As horas tomadas com o grande número de habilitações oferecidas não comportam a organização dos conteúdos, necessária para formação do professor, ou seja, para o conhecimento das áreas específicas.

Oliveira (2012) fez um levantamento de 38 trabalhos que incluiu 12 teses de doutorado e 26 dissertações de mestrado, entre dissertações e teses publicadas no período de 2005 a 2010, sobre a maneira como tem ocorrido a formação matemática na modalidade presencial de futuros pedagogos dos anos iniciais. Conclui que a carga horária destinada à formação para o ensino de Matemática é muito pequena; há uma tendência a enfatizar aspectos metodológicos, em detrimento dos conteúdos matemáticos; existe desarticulação entre teoria e prática; fragmentação do currículo; tendência a privilegiar os números e as operações, com pouca ou nenhuma menção à geometria, “Grandezas e Medidas” e Tratamento da informação.

Oliveira e Oliveira (2013) constatam também que as disciplinas voltadas à formação Matemática não estão sendo capazes de sanar as deficiências em conteúdo e que parece haver pouco consenso sobre o que deve compor e como devem ser abordadas as disciplinas relacionadas à formação Matemática do professor dos Anos Iniciais.

Souza (2014), ao investigar em sua tese “O que revelam os discursos de licenciandos veteranos dos cursos de licenciatura em Pedagogia e Física da Universidade Estadual de Maringá - PR, sobre a modalidade de Educação a Distância?”, destacou as necessidades sentidas pelos licenciandos: (i) a presença do professor, (ii) o atendimento aos *déficits* de conhecimentos em Matemática e (iii) a adequação da comunicação para diminuir as lacunas existentes entre a linguagem coloquial e a científica. Esta última necessidade ocorre tanto em relação aos livros quanto nas webconferências e leva a dificuldades de compreensão, tornando-se um obstáculo à aprendizagem. Diante dos sentimentos de abandono e de solidão,

revelados quando as dificuldades com a matemática foram lembradas pelos licenciandos, a pesquisadora concluiu também sobre a necessidade de propostas de ações nessa área, como a utilização de outras estratégias de ensino e de aprendizagem para a construção de conhecimentos matemáticos nos cursos ofertados pela UEM.

Pavanello (1989), em sua dissertação intitulada “O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica”, pesquisa sobre por que razões o ensino de geometria foi relegado a um segundo plano e comenta sobre os prejuízos que esse “descaso” com a geometria poderia acarretar na formação dos alunos. Segundo ela, foi na década de 1970 que “a maioria dos alunos do 1º grau deixou de aprender geometria, pois, em geral, os professores das quatro séries iniciais limitam-se a trabalhar só com a aritmética – noções de conjuntos” (PAVANELLO, 1989, p. 165)

De acordo com a pesquisadora, o fato de o ensino de geometria ter sido quase “excluído” piorou quando a escolarização se expandiu a alunos de classes sociais menos favorecidas. (PAVANELLO, 1989, p.180). Na época da realização de sua pesquisa, a prioridade do ensino de matemática era para o conhecimento algébrico, assim, podemos perceber que os pesquisadores, de fato, já chamavam a atenção da comunidade da Educação Matemática para a necessidade do equilíbrio em relação aos conteúdos a serem ensinados.

De acordo com os resultados da pesquisa de Mandarino (2006), os professores dos anos iniciais privilegiam o bloco “Números e Operações”, enquanto “Grandezas e Medidas”, “Espaço e Forma” e “Tratamento da Informação” mantêm-se com apenas 23,8% do tempo mesmo juntos. Eis uma das razões da escolha dos blocos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” para a pesquisa nesta tese, como se verá mais adiante o currículo do curso oferecido pela UEM é o que possui maior carga horária de conteúdos específicos de matemática, incluindo os assuntos afetos a esses blocos.

Quanto ao bloco de conteúdos “Tratamento da Informação”, este teve sua inserção nos Parâmetros Curriculares Nacionais como um novo campo a ser explorado nos Anos Iniciais. É um campo que abarca uma ampla variedade de conteúdos matemáticos, pode favorecer o aprofundamento, a ampliação e a aplicação de conceitos e procedimentos como porcentagem, razão, proporção, ângulo, cálculos etc. (BRASIL, 1998, p.134)

A demanda social é que leva a destacar este tema como um bloco de conteúdo, embora pudesse ser incorporado aos anteriores. A finalidade do destaque é evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade (BRASIL, 1998, p.38).

Levantamos a conjectura de que os licenciandos em Pedagogia, também na modalidade a distância, carreguem dificuldades em Matemática semelhantes às mostradas por Lima (2011), Almeida (2009) e Mandarino (2006). Acreditamos que a baixa frequência com que alguns assuntos são trabalhados, tanto na formação básica como também nos cursos de Licenciatura em Pedagogia, conforme os pesquisadores da Educação Matemática, desde a década de 80, têm apontado, pode levar a deficiências na formação inicial do profissional.

Ainda com respeito às pesquisas na área, é interessante destacar pela coerência nos resultados publicados sobre o ensino de matemática nos cursos de Pedagogia continuam retornando ao interesse dos pesquisadores. Estudos mais antigos como Ponte (1998) e D'Ambrósio (1996) já mencionam problemas em relação ao ensino/aprendizagem do conteúdo matemático na formação inicial. O trabalho de Pavanello (1989) sobre a falta de conteúdo geométrico, por exemplo, aponta o que Mandarino reafirmaria em 2006: há desequilíbrio entre os conteúdos ensinados nos cursos.

Quanto ao pequeno aproveitamento do conteúdo matemático estudado durante a graduação, o que leva à insegurança na prática docente, vemos que algumas causas são citadas nos trabalhos publicados. De modo geral, tais causas continuam aparecendo nos estudos mais novos, sendo mencionadas pelos próprios licenciandos.

Soluções são também apontadas, no entanto, nesse sentido, o trabalho de Gomes (2002) parece ser o mais abrangente, pois sugere mais consistência na formação matemática, o que inclui uma carga horária maior e/ou mais bem aproveitada e mudanças na metodologia de ensino.

Sobre essa questão metodológica, os resultados de Souza (2014), cujo trabalho é exatamente sobre o universo de pesquisa em que se insere esta tese, destaca questões que ainda não haviam aparecido: a falta do professor e problemas de comunicação entre tutor e estudante no ensino a distância. A necessidade de maior atenção às dificuldades do alunado em relação à matemática aparece entre seus resultados.

Ao investigar sobre a formação matemática de licenciandos em Pedagogia na Modalidade a distância, parte-se do pressuposto de que há uma imbricação interdisciplinar nesse trabalho, uma vez que essa ação corresponde às interações entre os objetos estudados em ambas áreas. Concordamos com Luccas (2011, p. 80), “a problemática do trabalho evoca uma ação interdisciplinar que envolve a integração entre as estruturas epistemológicas de duas áreas do conhecimento humano, cuja natureza apresenta algumas características diferentes.”

Ao considerar os aspectos epistemológicos, as duas áreas apresentam características e estruturas conceituais distintas, porém há regiões em que há intersecção. É nessa interdisciplinaridade que acontece o ensino de Matemática, na formação inicial de pedagogo. Como é esse profissional que introduz conteúdos matemáticos na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, por isso a importância de investigar habilidades matemáticas desses licenciandos que deverão ter uma formação consistente.

No próximo capítulo, trataremos do ambiente da pesquisa.

3 O AMBIENTE PRÁTICO E CONCEITUAL DE PESQUISA

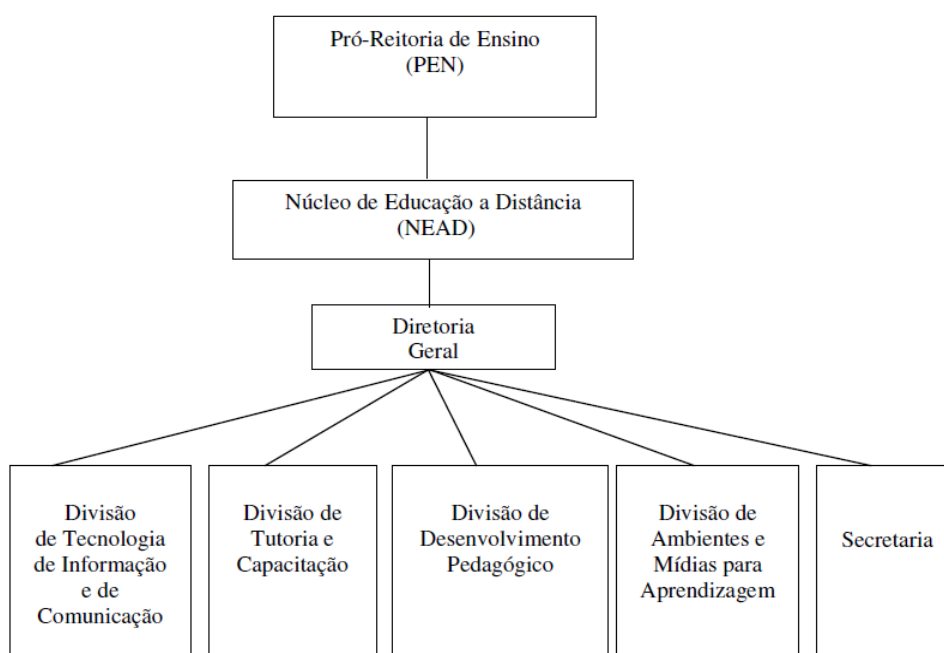
3.1 A ESTRUTURA DE ENSINO EAD - UEM

O primeiro curso a distância da Universidade Estadual de Maringá – UEM foi aberto em 2001 por meio de um convênio com a Universidade Federal do Mato Grosso. O Curso Normal Superior - Habilitação: Licenciatura dos Anos Iniciais para o Ensino Fundamental foi ofertado para professores da rede pública daquele Estado e reconhecido por meio do Decreto de nº 4871, de 24 de maio de 2005.

Traçaremos aqui um breve histórico do Ensino a Distância da Universidade Estadual de Maringá - UEM, pioneira no curso de Pedagogia a distância. A partir de 1998, um grupo de professores da UEM passou a discutir propostas de cursos na modalidade de Educação a Distância como uma possibilidade de ampliação da oferta de vagas para o acesso à Educação Superior, especialmente no que se refere aos cursos de licenciatura.

A Portaria nº 3242, de 18 de outubro de 2004, do Ministério da Educação, credenciou a UEM para ofertar cursos a distância e, na mesma data, a UEM recebeu autorização para o funcionamento do curso Licenciatura para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na Modalidade de Educação a Distância, com 1.500 vagas iniciais para os polos de Cidade Gaúcha, Goioerê e Diamante do Norte. Neste mesmo ano, recebeu recursos para a construção do prédio do NEaD - Núcleo de Educação a Distância (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - NEAD, 2015), além de recursos para a elaboração de materiais didáticos impressos para o Curso Normal Superior. O NEaD tem por finalidade planejar, coordenar, organizar, desenvolver e acompanhar as atividades pedagógicas e administrativas da modalidade de educação a distância da Universidade. A figura a seguir apresenta a estrutura do NEaD:

Figura 1 – Estrutura do ensino a distância da Universidade Estadual de Maringá - UEM



Fonte: Estrutura organizacional do NEAD/UEM organizado por Souza (2014, p. 59)

De acordo com o histórico da Universidade Aberta do Brasil, de 2007 a julho de 2009, foram aprovados e instalados, no Brasil, 557 polos de apoio presencial com 187.154 vagas criadas em outros cursos de graduação.

Em 2006, o MEC autorizou o curso de Pedagogia, o que ampliou a oferta de Pedagogia. Atualmente existem 24 Polos Regionais de Educação à Distância (PREaD), os quais reúnem os Centros de Educação à Distância, que estão localizados nos municípios e instituições credenciadas por meio de convênios com a UEM. Possuem infraestrutura de apoio e recursos tecnológicos e são responsáveis pela implementação, monitoramento e avaliação das atividades técnicas, didáticas e pedagógicas, desenvolvidas nos Centros de Educação a Distância (CEaD).

São oferecidos atualmente na modalidade EaD, da Universidade Estadual de Maringá, 6 cursos de graduação, sendo eles Administração Pública, Ciências Biológicas, Física, História, Letras e Pedagogia e 7 cursos de especialização, com vagas financiadas pela CAPES, além de cursos de extensão com recursos próprios. Os polos presenciais oferecem infraestrutura com o envolvimento dos municípios, os tutores auxiliam o aprendiz e fazem a ponte entre professores e alunos. Para o NEaD, o Ensino a Distância, além de proporcionar conhecimento, representa um

instrumento de democratização do ensino, oportunizando que pessoas tenham a experiência do curso superior.

De acordo com o documento de reconhecimento do curso de graduação em Pedagogia a distância, o NEaD utiliza como suporte tecnológico para a EaD sistemas de vídeo e webconferência. Os cursos são disponibilizados pela Internet por esses canais. Os licenciandos assistem às videoaulas e webconferências e os tutores fazem o processo de mediação por meio da tecnologia.

O modelo adotado nos cursos EaD da UEM é o modelo Polo Irradiador-Polo receptor. A UEM possui equipamentos de transmissão e recepção de materiais didáticos eletrônicos no Campus Sede e equipamentos apenas de recepção em Umuarama, Cianorte, Cidade Gaúcha, Diamante do Norte e Sarandi. Além do exposto, o NEaD possui conexão com rede de internet com IP dedicado, de 1.0 Megabits, para geração ou recepção das formas de conferência com qualquer localidade por protocolo da internet (IP). A portaria nº2/2007 regulamenta os procedimentos e exige a comprovação dos polos quanto à existência de estrutura física e recursos humanos necessários e adequados ao funcionamento dos Polos, observados os referenciais de qualidade.

Os Polos são elementos articulares nas propostas de Educação a Distância para a formatação e desenvolvimento dos projetos das universidades, caracterizando-se como extensões das Instituições de Ensino Superior (IES). Os Polos de funcionamento da UEM encontram-se nos seguintes municípios paranaenses: Assaí, Astorga, Bela Vista do Paraíso, Cidade Gaúcha, Cruzeiro do Oeste, Diamante do Norte, Engenheiro Beltrão, Faxinal, Flor da Serra do Sul, Goioerê, Itambé, Jacarezinho, Nova Londrina, Nova Santa Rosa, Paranavaí, Sarandi, Umuarama e Siqueira Campos, nestes polos são ofertados cursos: Administração Pública, Ciências Biológicas, Física, História, Letras e Pedagogia.

Figura 2 - Instituições de educação superior e polos de apoio presencial.



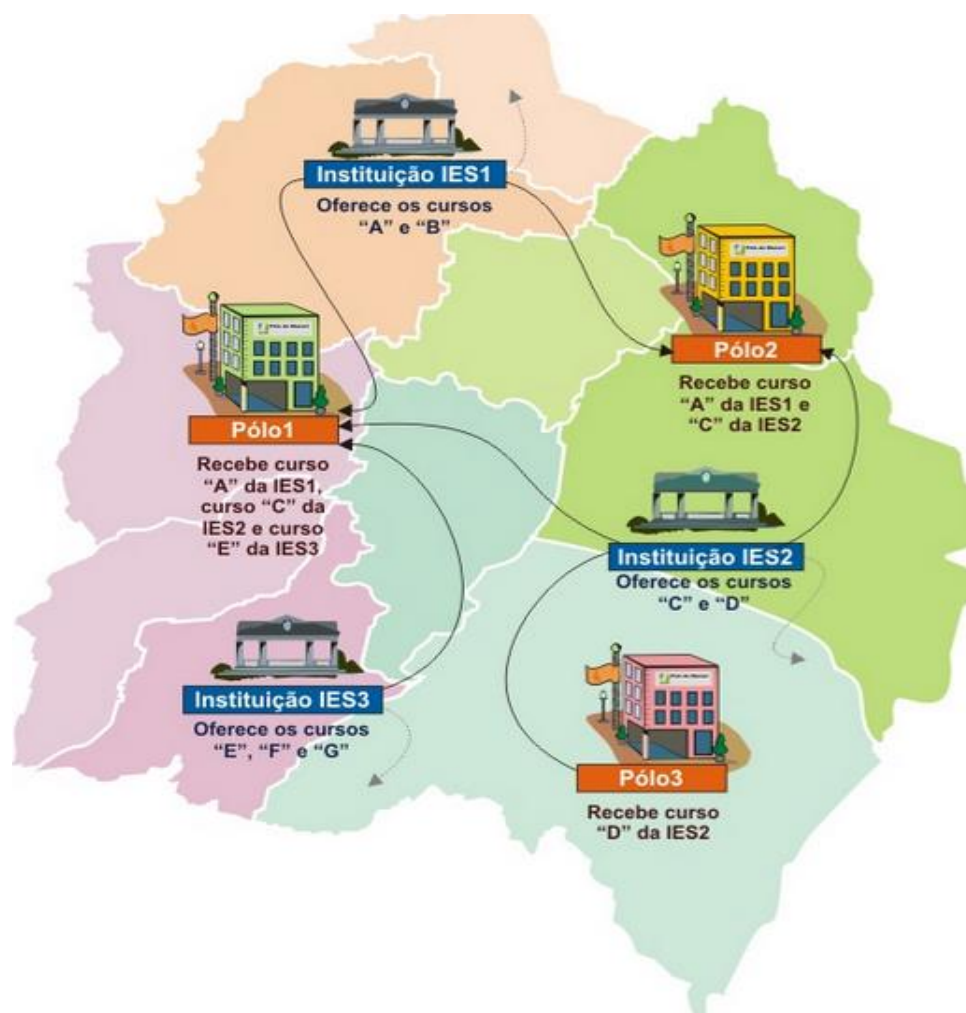
Fonte: Universidade Estadual de Maringá - NEaD, 2015.

Os Polos da UEM possuem salas para a Coordenação, esta exerce várias funções, como por exemplo, acompanhar e coordenar as atividades docentes, discentes e administrativas, garantir às atividades da UAB a prioridade de uso da infraestrutura dos polos de apoio presencial e participar das atividades de capacitação e atualização. O Polo possui uma Secretaria Acadêmica, espaço físico para laboratórios pedagógicos de acordo com os cursos ofertados, acervo bibliográfico básico e complementar, laboratório de informática com acesso à internet, sala de tutor, salas para as aulas presenciais. Há outras exigências para o funcionamento do Polo e isso significa uma estrutura planejada e depois implementada com a monitoria de um órgão responsável pelos cursos ofertados.

A UEM integra o consórcio chamado Universidade Aberta do Brasil – UAB. Esse consórcio teve como ponto de partida a oficialização da modalidade de ensino a distância, na atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei no 9.334/96). A UAB foi criada pelo Ministério da Educação, instituída oficialmente pelo decreto nº 5.800, em 08 de junho de 2006, para integrar atividades de oferta de cursos na modalidade EaD. As universidades que integram a UAB recebem benefícios e incentivos para manter e ampliar a oferta de vagas nessa modalidade.

O diagrama a seguir exemplifica como a rede UAB e suas articulações funcionam.

Figura 3 - Rede UAB e as suas articulações



Fonte: Universidade Estadual de Maringá - NEaD, 2015.

Os tutores que atuam no curso de Pedagogia da UEM são bolsistas do Sistema UAB. Tanto os tutores presenciais, que atendem os licenciandos nos polos, quanto os que atuam a distância têm uma carga horária semanal de 20 horas para o desenvolvimento de suas atividades, sendo que as atividades a distância (como o acesso e atendimento aos licenciandos nos fóruns do *Moodle* e correção de trabalhos e/ou provas, orientação sobre o funcionamento do curso, controle da frequência, entre outros) estão inseridas nesta carga horária.

O tutor presencial é selecionado para trabalhar nos Polos e os tutores a distância atuam no Campus Sede da UEM, sendo selecionado um tutor a distância para atender 25 alunos, bem como um presencial também para este mesmo número de alunos. Atualmente a equipe que atende ao curso de Pedagogia é formada por 40 tutores presenciais e 40 tutores a distância.

O material disponibilizado para os alunos é elaborado pela equipe multidisciplinar de docentes da UEM e de outras instituições parceiras. Os materiais didáticos são assim definidos: (i) livros textos – trabalhados nas disciplinas pelos tutores e alunos; (ii) livros de apoio didático – outras referências disponíveis aos alunos; (iii) Artigos científicos da área; (iv) vídeos e webconferências – elaborados pelos professores autores dos livros; (v) Site do curso na Internet e (vi) Plataforma de Aprendizagem.

3.2 PEDAGOGIA EAD DA UEM

O curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Maringá, na modalidade EaD, tem uma carga horária total de 3.846 horas, com duração mínima de 4 anos, distribuídas em 3.366 horas dedicadas às atividades formativas, 360 horas dedicadas ao estágio supervisionado e 120 horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos licenciandos.

Os ingressantes da oferta de 2010, dentre os quais alguns colaboraram com a pesquisa, estão distribuídos em 17 polos nas seguintes cidades: Assaí, Astorga, Bela Vista do Paraíso, Cidade Gaúcha, Cruzeiro do Oeste, Diamante do Norte, Engenheiro Beltrão, Faxinal, Flor da Serra do Sul, Goioerê, Itambé, Jacarezinho, Nova Santa Rosa, Paranaíba, Sarandi, Siqueira Campos e Umuarama.

O curso de Pedagogia possui, em sua estrutura curricular, quatro disciplinas de conhecimento matemático com carga horária de 68 horas semestrais cada uma. São elas: “Educação Matemática e as Operações Fundamentais”, “Espaço e Forma”, “Grandezas e Medidas” e “O Tratamento da Informação nas Séries do Ensino Fundamental”.

Para que o formando possa realizar atividades pedagógicas supervisionadas, na área de matemática, em instituições escolares que ofertam Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, existe a componente curricular Estágio Supervisionado em Matemática, que tem carga horária de 68 horas.

No portal do Núcleo de Ensino a Distância (NEaD) da Universidade encontram-se informações acerca dos componentes do curso de Pedagogia na modalidade EaD.

A seguir, no quadro 3, apresentamos as ementas dos componentes curriculares de conhecimento matemático do curso de Pedagogia da UEM para os ingressantes em 2010.

Quadro 3 - Disciplinas de formação matemática do curso de Pedagogia na modalidade EaD ofertado pela Universidade Estadual de Maringá.

Disciplina	Sem.	horas	Ementa
Educação Matemática e as Operações Fundamentais	5º	68	Principais tendências da prática na educação matemática escolar. Os números como fonte do pensamento matemático. Os conjuntos dos números naturais e racionais não negativos.
“Espaço e Forma”	5º	68	A geometria como fonte do pensamento matemático. Formas geométricas planas e espaciais e suas aplicações no dia-a-dia e nas outras ciências.
“Grandezas e Medidas”: Encaminhamentos Metodológicos para as Séries Iniciais do Ensino Fundamental	5º	68	Sistemas de medida de tempo, líquidos, massa, comprimento, área e de volume. História dos principais sistemas de medidas. A necessidade de medir e quantificar na vida do homem. Aplicações no dia a dia e nas outras ciências.
O Tratamento da Informação nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental	5º	68	Estatística como ferramenta da teoria e análise da informação.

Fonte: Universidade Estadual de Maringá - NEaD, 2015

Como as quatro disciplinas constituem 272 horas num total de 3.366 horas dedicadas às atividades formativas, obtém-se um percentual de 8%, o que corresponde ao dobro da média da carga horária de matemática dos cursos de Pedagogia, conforme é apontado em Curi (2006). Se for considerado um curso de 2200 horas, a porcentagem chega a aproximadamente 13%. Tal porcentagem indica-nos a intenção de uma capacitação adequada, em termos de conteúdos matemáticos, oferecida nesse curso de formação inicial, contemplando conteúdos matemáticos nas disciplinas.

3.3 AVA - O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM DO CURSO DE PEDAGOGIA/UEM

O curso de Pedagogia na modalidade a distância ofertado pela UEM utiliza a plataforma *MOODLE* (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) - Aprendizagem Dinâmica Modular Orientada a Objetos. O programa é disponibilizado livremente na forma de *software* livre de apoio à aprendizagem e as instituições interessadas no seu uso podem fazer ajustes para que o *MOODLE* torne-se exatamente o que desejam de uma plataforma de ensino. O ambiente *MOODLE* proporciona uma navegação simples e várias ferramentas deste software como, por exemplo, o fórum de discussão e a disponibilização de arquivos, possibilitam que os usuários elaborem uma base conceitual sobre temas em discussão por meio do trabalho colaborativo.

Quando o aluno adentra com seu “login” no *MOODLE* ele visualiza uma página que seria a versão eletrônica da sala de entrada de um grande prédio. Ele tem acesso à coordenação do curso, ao ambiente da biblioteca, ao ambiente da secretaria virtual, acesso ao próprio NEaD e acesso às disciplinas que cursou ou que está matriculado no módulo corrente.

A visão que o aluno tem ao percorrer na vertical os “links” das disciplinas pode ser visto como um corredor com diferentes salas. Ao escolher uma das “salas” o aluno adentra na página da disciplina. Nessa página ele visualiza por ordem cronológica e agrupada por tipologia, as videoaulas, os materiais extras disponibilizados pelo professor, os arquivos de tarefas, os links para entregar (postar) as tarefas, os links para os fóruns de discussão (geralmente um fórum por capítulo do livro-texto) e links para questionários on-line se o professor da disciplina assim o quiser. A figura a seguir dá uma ideia dos agrupamentos visualizados dentro do ambiente de cada disciplina.

Figura 4 – Início do Ambiente Virtual de Aprendizagem



Fonte: Universidade Estadual de Maringá - NEaD, 2015

O MOODLE é um dos ambientes de aprendizagem mais utilizados atualmente no mundo, isso é devido à sua distribuição gratuita e também ao suporte fornecido pela comunidade que desenvolve ferramentas e as coloca gratuitamente à disposição dos demais usuários. O MOODLE também é chamado de Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA.

De acordo com Veloso (2011, p. 82) “Os AVAs possibilitam a convergência de mídias, ou seja, a capacidade de hibridizar e permutar várias mídias em um mesmo ambiente”. O AVA, para Veloso (2011), seria como uma organização viva, na qual seres humanos e objetos técnicos interagem em um processo complexo que se auto organiza na dialógica de suas redes de conexões, ou seja, podemos defini-lo como o “local virtual” no qual os cursos na modalidade a distância acontecem e permitem veicular conteúdos e interação entre os atores do processo educativo.

No curso de Pedagogia EaD, existem diferentes ferramentas e procedimentos que são adotados pela coordenação do curso em conformidade com os demais cursos oferecidos na modalidade EaD. Uma síntese dos procedimentos adotados para a oferta dos componentes curriculares do curso de Pedagogia EaD da UEM está no seguinte quadro.

Quadro 4 - Síntese de orientação sobre os elementos do AVA e etapas do trabalho em EaD

Elementos e etapas do trabalho em EaD	Definição e orientações sobre elementos e etapas (síntese)
Guia Didático	É o instrumento por meio do qual os professores, alunos e os tutores organizam seus trabalhos. Deve ser confeccionado antes do início do período da disciplina.
Capacitação dos tutores	Deverá ocorrer sempre antes dos encontros com os alunos (webconferências) e tem como objetivo fazer a apresentação, aos tutores a distância, do conteúdo a ser trabalhado na disciplina.
Webconferências	Esse momento marca o início da disciplina. É a aula presencial do curso, é transmitida para todos os polos que no final podem realizar perguntas. É um dos momentos importantes da disciplina.
Videoaulas	As aulas deverão ser gravadas após agendamento prévio no NEaD e os slides devem ser preparados conforme modelo disponível no endereço www.nead.uem.br/professor . Nesse momento é importante um detalhamento maior dos capítulos e/ou temas abordados na disciplina.
Atividades no MOODLE (Software utilizado na aprendizagem a distância)	<p>Abertura dos fóruns: assim que a disciplina tiver início, os professores deverão abrir no “Ambiente de Trabalho dos Tutores” fóruns para as discussões referentes ao andamento da disciplina.</p> <p>Fóruns de discussões com os alunos: quem abre tais fóruns são os tutores, no entanto, a programação de datas e a forma de abertura são definidas pelos professores. Sugere-se que os fóruns sejam abertos por capítulos do livro.</p> <p>Fóruns de “Notícias e Avisos”: o professor deverá, diariamente, abrir os fóruns tanto no ambiente dos tutores como no dos alunos para acompanhar as informações que são repassadas pela coordenação do curso e/ou do NEaD.</p> <p>Materiais complementares: além do material impresso distribuído gratuitamente aos alunos, os professores poderão, também, disponibilizar materiais de apoio, tais como: imagens, músicas, documentos etc.</p> <p>Atividades teóricas: a primeira nota de cada disciplina é constituída de atividades teóricas, que podem ser uma seleção de atividades do livro ou uma proposta diferenciada.</p> <p>Atividades práticas: algumas disciplinas exigem que sejam organizadas atividades práticas como parte da avaliação, deverão vincular-se ao ambiente escolar.</p> <p>Avaliações presenciais: terão sempre peso 2 na composição das notas.</p> <p>Oficina de correção de provas: As avaliações serão corrigidas pelos tutores a distância, mas haverá um encontro, de 2hs aulas, após a realização das provas ou entrega dos relatórios, para que os professores orientem os tutores nesse trabalho.</p>

Fonte: Coordenação do curso de Pedagogia na Modalidade a Distância – UEM.

Existe também um manual de orientação básica aos professores e tutores, que tem por objetivo facilitar o trabalho na modalidade EaD em relação ao que está disponibilizado no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) do curso de Pedagogia/UEM. As diretivas desse manual, as instruções e acompanhamento da coordenação do curso fazem com que os diversos componentes curriculares se assemelhem, dentro das possibilidades de cada área, no que diz respeito à interação entre professores, tutores, licenciandos e saberes específicos do componente.

Dentre os procedimentos resumidamente relatados anteriormente, devemos esclarecer o que é o material chamado de “Guia Didático”. O guia didático é um texto eletrônico com todas as informações acerca do curso. Ele é confeccionado pelo professor responsável pela disciplina e segue um modelo adotado pelos cursos da modalidade EaD. Como o aluno não tem o “dever” de assistir as aulas, ele, na modalidade EaD, deve ter como saber o que deve estudar a cada semana (ou aula). O Guia Didático supre tal necessidade. Nele estão listadas as tarefas semanais que o aluno deve cumprir até o final da disciplina. Assim ele tem a informação sobre quais são as seções ou os capítulos a estudar a cada semana, recebe a informação dos dias nos quais serão abertos os respectivos fóruns de discussão, as datas de postagens de tarefas, dias de provas presenciais.

Nas disciplinas que serviram à nossa investigação, os guias didáticos eram minuciosos e continham quais as seções dos livros textos deveriam ser estudadas a cada semana, que vídeos de apoio deveriam ser vistos a cada semana e os dias de abertura dos fóruns de discussão, assunto de que trataremos mais adiante.

3.3.1 Atividades no *MOODLE* e a Importância dos Fóruns

Há quem tente estigmatizar o ensino EaD como uma modalidade educativa inferior às tradicionais, mas essa modalidade pode se apresentar também como de boa qualidade, seguindo os aspectos legais nos referenciais para cursos a distância. O mesmo pode ocorrer com a modalidade presencial, embora apresentem características que as diferenciam.

Na modalidade a distância, os licenciandos têm a possibilidade de interagir entre si, independentemente da aproximação física, e há a flexibilização temporal, já que o tempo de dedicação aos estudos deve ser gerenciado pelo estudante, de acordo com a sua disponibilidade e compromissos. Várias atividades em EaD são assíncronas, ou seja, aluno e professor separados no tempo, ou em tempos diferentes.

Os licenciandos do curso de Pedagogia - EaD possuem um AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) que está intimamente ligado aos processos de ensino e de aprendizagem por meio da interface gráfica e via Internet. O AVA conta com uma ferramenta de excelente potencial educacional – o fórum de discussão. Os alunos devem, durante o curso, utilizar-se de tais fóruns, devem postar em cada sala de discussão aberta e mediada por professores e tutores, suas dúvidas, seus comentários e também as reflexões sobre os conteúdos.

O fórum de discussão na Educação a Distância é uma ferramenta essencial, possibilita comunicação dialógica, é indispensável para a efetivação da educação a distância, e oferta condições para que os licenciandos gerem mensagens próprias, pertinentes aos conteúdos. Os professores responsáveis pelos componentes curriculares orientaram para a importância de uma sala de discussão sobre cada um dos capítulos, pois é por meio delas que as dúvidas são abordadas e sistematizações são elaboradas. O fórum representa a sala de aula, o ambiente dialógico, a interação entre os envolvidos, tutores, professores e licenciandos.

Na figura seguinte mostramos como é a parte inicial (superior) da página do AVA quando o *login* foi realizado pela pesquisadora. A visualização do AVA por parte dos professores, dos Tutores e dos licenciandos é bem semelhante ao mostrado a seguir.

Figura 5 - Disciplina “Espaço e Forma”

Você acessou como **Helenara Regina Sampaio Figueiredo** (Sair)

Espaço e Forma

Página inicial ▶ Meus cursos ▶ Graduação ▶ PEDAGOGIA ▶ 3ª Série - 2012-2013 ▶ 1º semestre ▶ PED-2012-4617 ▶ Participantes

Meus cursos: PED-2012-4617 ▼ Grupos visíveis: Todos os participantes ▼ Inativo por mais de: Selecionar período ▼ Lista de usuários: Resumo ▼

Papel atual: Todos os participantes ▼

Todos os participantes: 9/674

Nome : TodosABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
Sobrenome : TodosABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Foto do usuário	Nome / Sobrenome	Cidade/Município	País	Último acesso ▼
	Helenara Regina Sampaio Figueiredo	Maringá	Brasil	22 segundos

Participantes

Calendário

março 2014

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Fonte: Universidade Estadual de Maringá - NEaD, 2015

A ilustração seguinte mostra a aparência do ambiente de um fórum de discussão.

Figura 6 – Fórum de discussão da Disciplina “Espaço e Forma”

Espaço e Forma - DP

Página inicial ▶ Meus cursos ▶ Graduação ▶ PEDAGOGIA ▶ PED-2013-4617-DP ▶ Tópico 1 ▶ Fórum ▶ Dúvidas e Atividade 1

Mostrar respostas começando pela mais recente ▼

Dúvidas e Atividade 1
por [Redacted] - sexta, 11 outubro 2013, 22:05

Olá Acadmic@s!
Este fórum está destinado às dúvidas relacionadas à disciplina de DP - Espaço e Forma e à atividade 1.
Abraços,
[Redacted]

Responder

Re: Dúvidas e Atividade 1
por [Redacted] - quarta, 23 abril 2014, 16:34

Olá [Redacted] boa tarde, eu realizei o exame final da disciplina de espaço e forma no dia 11/04, gostaria de saber se ha uma previsão da correção desta prova, desde já obrigada

Mostrar principal | Interromper | Responder

Re: Dúvidas e Atividade 1
por [Redacted] - segunda, 2 dezembro 2013, 19:48

Olá [Redacted]!

Fonte: Universidade Estadual de Maringá - NEaD, 2015

Os materiais didáticos disponibilizados aos licenciandos são vários: livro didático, textos de apoio, vídeos gravados sobre aspectos teóricos, metodológicos,

resolução das atividades propostas a eles. A disponibilização de aulas em vídeo no AVA tem o intuito de orientá-los na aprendizagem, a pretensão é auxiliá-los para que fizessem uso das ferramentas de comunicação, recorrendo, quando necessário, aos tutores que fazem a mediação pedagógica.

Por meio do fórum, o licenciando é convidado a desenvolver sua capacidade crítica e reflexiva, pesquisar de forma independente, a buscar soluções em grupo por meio da troca de informações entre os colegas, dinamizando assim a comunicação, estimulando assim as capacidades cognitivas que contribuem nas análises, nas sínteses e nas avaliações de modo geral. O fórum consiste em um ambiente para discussão, movido por interesses comuns, por temas específicos, debates, troca de ideias, listas de grupo (MARCUSCHI; XAVIER, 2010, p. 32).

Os licenciandos em Pedagogia devem participar ativamente, utilizando o fórum de discussão para dialogar com os professores e tutores, reconhecendo a importância de ser parte de uma comunidade on-line, compreendendo que essa é a única ferramenta que permite essa interação.

A interação por meio dessa ferramenta, concretizada na dialogicidade, possibilita aos professores a aferição de sua metodologia, a discussão dos conteúdos, a revisão dos conceitos. O fórum permite ao aluno adotar uma postura ativa no processo de sua aprendizagem, à medida que apreende os conteúdos, os significa e os ressignifica. A dinâmica do fórum de discussão acaba por ser mais do que um complemento do fazer docente, pois tem várias funções: esclarecer algumas questões, refutar alguns levantamentos propostos pelos participantes, propiciar discussões a respeito de uma temática.

Apesar de ser composto de diálogos assíncronos, ou seja, de diálogos nos quais as pessoas interagem sem participação simultânea, é possível que as contribuições permaneçam todo o tempo à disposição dos participantes. Isso possibilita aos licenciandos a construção de novos conhecimentos de forma interativa, colaborativa, por meio de troca de experiências, refletindo sobre os referenciais teóricos abordados e suas práticas.

Na estrutura do curso de Pedagogia EaD, existem tutores responsáveis pela manutenção dos fóruns. De maneira geral, é aberta uma sala para cada polo receptor, para cada capítulo, dentro do fórum. Isso é feito para estimular a comunicação na comunidade, que, uma vez por semana, se reúne presencialmente

nos polos para instruções, para assistir webconferências para a realização de provas. O aluno de um polo pode ler as postagens das salas dos demais polos, ele apenas não pode postar comentários nas salas às quais ele não pertence, mas ele pode copiar a pergunta de um colega e comentar em sua própria sala.

Os fóruns de discussão e suas diversas salas se integram ainda mais devido à ferramenta de mensagem individual. Essa é uma maneira de um aluno postar algum comentário, uma resposta ou uma pergunta a outro aluno, outro tutor ou professor. Sua mensagem é individual e só será lida pela pessoa a quem ele endereçar a mensagem. Essas comunicações permitem que haja interação entre os licenciandos, permite que eles, mesmo residindo em cidades distantes, construam grupos de estudo.

Para Cortelazzo (2009, p. 4), a interação é a ação desenvolvida entre duas ou mais pessoas, que estudam, trabalham, convivem, relacionando-se no mesmo contexto; enquanto a colaboração se constrói na equipe de trabalho, de estudo, de pesquisa, por vontade e consenso de seus participantes. Kenski, Oliveira e Clementino (2006, p. 81) compreendem que o ensino mediado por tecnologias é marcado por uma nova cultura educacional, que rompe com os tempos rígidos das disciplinas e com os espaços formais das salas de aula presenciais.

De acordo com Moore e Kearsley (2007, p. 296), diálogo não é mesmo que interação, embora as interações sejam necessárias para criar o diálogo. Na interação há um maior envolvimento. Por meio do fórum, o aluno é convidado a exercer sua capacidade crítica e reflexiva, pesquisar de forma independente, a buscar soluções em grupo por meio da troca de informações entre os colegas, dinamizando assim, a comunicação, estimulando competências como a capacidade cognitiva que contribui nas análises, nas sínteses e nas avaliações de modo geral.

Para Kearsley (2011, p. 67) o nível de participação nos fóruns é resultado da junção de vários fatores: assertividade ou timidez dos indivíduos; seu interesse no assunto; o conhecimento de *software* de rede que está sendo utilizado; conveniência do acesso ao sistema; suas habilidades de escrita e fala e motivação/ incentivo para participar.

No caso dos licenciandos investigados, as disciplinas de matemática são disciplinas do terceiro ano do curso. Compreendemos que existiu tempo suficiente para que eles se familiarizassem com o AVA utilizado no curso de Pedagogia, pois

desde seu ingresso eles foram obrigados a utilizar os fóruns e mensagens individuais para realizarem seus estudos.

Mas mesmo assim, Souza (2014, p. 142) detectou dificuldades dos licenciandos em Pedagogia a distância da UEM, que estes ainda trazem como parâmetro as imagens – de professor, de metodologias, de recursos didáticos, de relações entre aluno/professor/tutor – do modelo presencial e que as dificuldades e resistências quanto ao uso das tecnologias acompanharam os licenciandos durante todo o curso.

Um dos princípios educacionais fundamentais na educação a distância é a colaboração, que, segundo Cortelazzo (2009, p. 19) requer que o aluno compartilhe experiências tanto para aprender como para praticar suas habilidades e competências com os outros, como também reelaborar o conhecimento existente ou produzir novos conhecimentos.

Os fóruns de discussão no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) das disciplinas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” foram explorados pela pesquisadora para levantar as interações que ocorreram no curso EaD. Abordaremos a falta de colaboração entre os licenciandos que detectamos na fase de análise do ambiente virtual mais adiante. Vejamos, agora, os componentes de matemática que fazem parte da grade curricular do curso.

3.3.2 Descrição dos componentes curriculares

Cada um dos quatro componentes curriculares de cunho matemático do curso investigado nesta pesquisa possui uma área na plataforma *MOODLE* da instituição. Na área da componente curricular “Espaço e Forma”, está o arquivo do livro didático “Espaço e Forma” (BARROS; FRANCO, 2011). Esse livro também é distribuído, na forma impressa, para todos os licenciandos matriculados no curso de Pedagogia. Os títulos dos capítulos desse livro e a quantidade de exercícios ao final de cada um deles são apresentados no quadro a seguir. Os conteúdos abordados nos capítulos estão descritos no apêndice D.

Quadro 5 - Organização do livro didático do componente curricular “Espaço e Forma”

Capítulo	Título do capítulo	Números de exercícios propostos
Capítulo 1	Domínio do Espaço	14
Capítulo 2	Corpos sólidos	26
Capítulo 3	Figuras planas	10
Capítulo 4	Figuras planas especiais	16
Capítulo 5	A Reta	8
Capítulo 6	O ponto	6
Capítulo 7	A Semirreta e o Ângulo	10
Capítulo 8	O triângulo	13
Capítulo 9	Quadriláteros	8

Fonte: Barros e Franco, 2011.

Esse livro, e também o de “Grandezas e Medidas”, são escritos em linguagem acessível e de certa maneira “conversa” com o leitor. Eles possuem diagramação que favorece anotações, pois as margens são estendidas e ao final de cada capítulo existe espaço pautado para anotações referentes ao estudo.

Na área destinada a esse componente curricular, existem fóruns de discussão para as postagens de dúvidas dos conteúdos de cada um dos capítulos separadamente.

Outros elementos constantes na área da disciplina “Espaço e Forma” são as videoaulas. Os vídeos disponíveis se iniciam com a História da Geometria, seguidos de vídeos com a resolução de todos os exercícios dos 9 capítulos, num total de aproximadamente 4 horas de vídeos. Não existem vídeos expositivos que apresentem o texto impresso. A leitura e estudo dos capítulos ficam exclusivamente ao encargo do interessado, mas, durante os vídeos de resolução de exercícios, são lembrados os conceitos que envolvem a resolução.

A visualização das videoaulas não é de qualidade HD como são alguns vídeos num popular site da Internet. A gravação é feita em formato de alta resolução

(Full HD) mas existe a necessidade de compressão com conseqüente diminuição de qualidade para que o servidor da Universidade possa suportar a visualização de vídeos por parte dos licenciandos de todos os cursos da modalidade EaD. Em alguns momentos é necessário atender a centenas de licenciandos simultaneamente, por isso a resolução das videoaulas não é de alta qualidade, a visualização é feita em pequenas janelas mostradas no navegador de Internet. Uma ilustração do tamanho da janela está na seguinte figura.

Figura 7 – Videoaula da disciplina “Espaço e Forma”



Fonte: Universidade Estadual de Maringá - NEaD, 2015

Também são disponibilizados, no ambiente de aprendizagem, *links* para vídeos produzidos por outras instituições, que exploram os conteúdos de geometria de forma contextualizada. A visualização de vídeos postados em servidores externos é melhor. Há também arquivos com traçados de modelos de poliedros para imprimir e montar e um livro no formato PDF de atividades da Professora Cirléia Pereira Barbosa (BARBOSA, 2001), fruto de uma dissertação de mestrado com o título “Desenvolvendo o pensamento geométrico nos anos iniciais do ensino fundamental: uma proposta de ensino para professores e formadores de professores”, livro disponibilizado gratuitamente na Internet. Esse livro também está disponibilizado nos materiais de apoio da disciplina “Grandezas e Medidas”.

Os materiais e ferramentas disponibilizados no AVA da disciplina Espaço e Forma, foram ali colocados para que seu uso possibilitasse aos licenciandos o desenvolvimento de habilidades necessárias à docência.

Em relação ao componente “Espaço e Forma” - Tema I, a Matriz de Matemática para o 5º ano do Ensino Fundamental (BRASIL, 2015c), nos informa que é essencial para a formação do aluno, no início dos estudos de geometria, que ele compreenda o espaço com suas dimensões e formas de constituição, pois isso lhe possibilita o desenvolvimento de habilidades especiais que permitem compreender, descrever e representar, organizada e concisamente, o mundo em que vive.

O trabalho, em sala de aula, com noções geométricas, além de contribuir para a aprendizagem de números e medidas, pode estimular a criança a observar, perceber semelhanças, diferenças e identificar regularidades.

A outra disciplina escolhida para a investigação foi “Grandezas e Medidas”, também com carga horária de 68 horas. Assim como no caso da outra disciplina, os licenciandos quando adentram na pasta desta disciplina têm acesso a uma variedade de arquivos e ferramentas.

Na área do componente curricular “Grandezas e Medidas”, encontra-se a versão em PDF do livro texto “Grandezas e Medidas” (NOGUEIRA; ANDRADE, 2011). Todos os licenciandos do curso de Pedagogia recebem também esse livro em formato impresso.

Os títulos dos capítulos são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 6 - Organização do livro didático do componente curricular “Grandezas e Medidas”

Capítulo	Título do capítulo	Número de exercícios propostos
Capítulo 1	“Espaço e Forma”, “Grandezas e Medidas”: um enfoque metodológico	30
Capítulo 2	História e evolução das unidades de medidas	
Capítulo 3	O Sistema Internacional de Medidas	17
Capítulo 4	“Grandezas e Medidas” para a ciência e a tecnologia atual	32
Capítulo 5	Áreas e Volumes das principais Formas Geométricas	16

Fonte: Nogueira e Andrade, 2011.

O capítulo 1 do livro texto versa sobre o “Espaço e Forma”, “Grandezas e Medidas”: um enfoque metodológico”, e aborda a construção e representação do

espaço, o que é medir, também apresenta algumas definições do tema “Grandezas e Medidas”.

O capítulo 2, “História e evolução das unidades de medidas”, traz informações acerca das grandezas utilizadas no sistema internacional de pesos e medidas (SI).

No capítulo 3, são abordados “O Sistema Internacional de Medidas”, unidades de medida de comprimento, de superfície, de volume, de capacidade, unidades agrárias, de tempo.

No capítulo 4, ““Grandezas e Medidas” para a ciência e a tecnologia atual”, são estudadas as novas unidades de medida para o Mundo Moderno, apresenta a notação científica e os significados e usos das medidas relativas às memórias dos microcomputadores, intensidade do som, alimentação, terremotos, consumo de energia elétrica e outras.

O capítulo 5, “Áreas e Volumes das principais Formas Geométricas”, apresenta as áreas de retângulos, triângulos, losangos, polígonos, etc. e também os volumes de paralelepípedos, prismas, cubos, pirâmides, etc.

Também na área desse componente curricular, encontram-se fóruns de discussão para cada capítulo, arquivos com listas de exercícios e aproximadamente 4 horas de vídeos. Nesses vídeos estão as gravações dos professores autores que expõem cada um dos capítulos do livro e apresentam as resoluções de todos os exercícios. Também existem links para vídeos de outras instituições que apresentam temas relativos aos abordados no livro texto.

3.4 SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA – SAEB (BRASIL, 2011; 2015a⁴)

Segundo Macarini (2007, p. 16) o Brasil tomou como referência o sistema norte-americano denominado Avaliação Nacional do Progresso Educacional -NAEP e no ano de 1995 elaborou as provas de Matemática e Língua Portuguesa do SAEB. Assim, nessa seção abordaremos inicialmente o NAEP e depois sobre o SAEB.

⁴ Devido à expressiva quantidade de menções à Prova Brasil no texto, a referência bibliográfica será registrada apenas em títulos e subtítulos desta tese.

A Avaliação Nacional do Progresso Educacional – NAEP iniciou-se em 1969, por decisão do Congresso americano, mas estava regulamentada por lei em 1964. É considerada uma avaliação nacionalmente representativa, um sistema de avaliação educacional utilizado pelos educadores norte-americanos como uma fonte de informação de forma contínua. É analisada por meio de estatísticas fornecidas pela coleta de dados e a disseminação de seus resultados é feita via relatórios técnicos, narrativos e explicativos de todo o sistema avaliativo.

O NAEP oferece testes que avaliam a construção do conhecimento do aluno, e não apenas questões de múltipla escolha, a fim de fornecer ao professor indicações de todas as habilidades e competências desenvolvidas nas aulas de matemática. Para as questões que avaliam a capacidade de comunicação do raciocínio, há um grupo de especialistas da área que avaliam as respostas. Foi a primeira instituição que utilizou o Teoria de Resposta ao Item (TRI)⁵, visando um resultado significativo e intuitivo em escala de 0 a 500. Também foi criado um procedimento de ancoragem com o objetivo de tentar descrever o que os alunos em vários níveis de uma escala possivelmente são capazes de fazer ou não fazer. No intuito de assegurar que as atividades resolvidas pelos alunos abranjam uma extensão de níveis de dificuldade, a complexidade matemática dos itens, o NAEP seleciona um grande número de tarefas dentro de cada área avaliada.

Na escala de proficiência do NAEP, há alguns pontos que são selecionados e chamados de pontos âncoras, assim cada item é analisado para verificar se o item representa algo em que a maior parte dos alunos considerados do nível superior pode fazer e que a maioria dos alunos do nível inferior não pode.

O NAEP aplica suas avaliações divididas em três graus (4, 8, 12) que correspondem à avaliação dos alunos no final do primeiro e do segundo segmentos do Ensino Fundamental e no final do Ensino Médio, apontando o que eles sabem e podem fazer em várias áreas de conhecimento e usa três Níveis de Desempenho – Básico, Proficiente e Avançado.

Interessa-nos saber como são distribuídos os itens na avaliação de grau 4 (básico) do NAEP pois compreende o nível da Prova Brasil para o 5º ano do Ensino

⁵ Teoria de resposta ao item (TRI) é uma abordagem utilizada para avaliação de medidas padronizadas principalmente na área de avaliação de habilidades e conhecimentos, muito utilizada nas áreas educacional e psicológica.

Fundamental. A seguir apresentamos as porcentagens de questões das áreas de conhecimentos matemáticos presentes nas provas do NAEP.

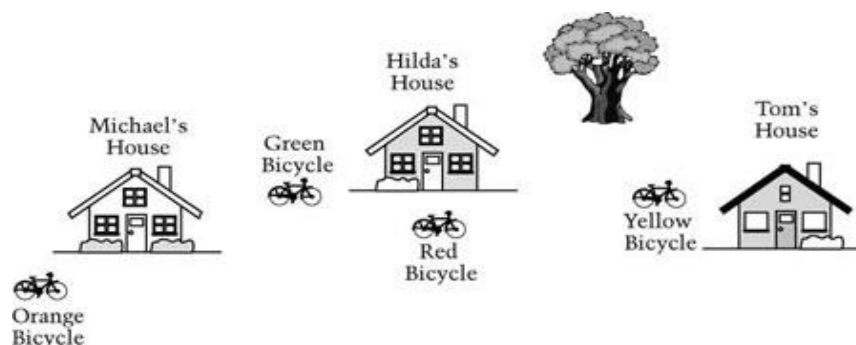
Quadro 7 - Atual porcentagem de distribuição de itens de grau 4

Área	Percentual de distribuição %
Propriedade dos números e operações	39
Medidas	20
Geometria	14
Análise de dados, estatística e probabilidade	13
Álgebra	14

Fonte: Adaptado de NAEP, 2015.

Apresentamos a seguir seis questões de múltiplas escolhas de acordo com o banco de questões do portal do NAEP (2015). O interesse é explicitar como são abordados os conteúdos e mostrar os níveis de dificuldade estipulados pelo NAEP em alguns exemplos.

Questão 1

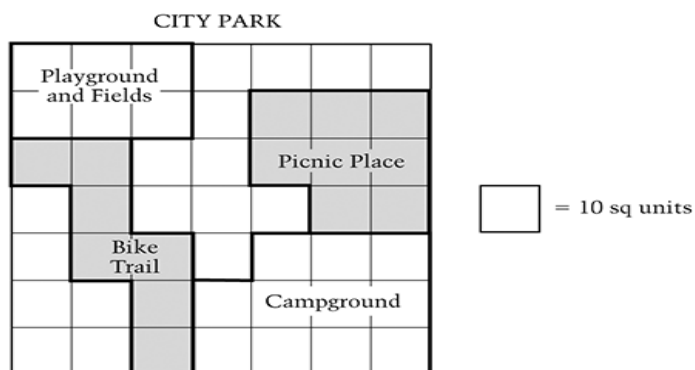


Jan deixou sua bicicleta entre a casa de Hilda e casa de Michael. Qual é a cor da bicicleta de Jan?

- a) Laranja
- b) Verde
- c) Vermelha
- d) Amarela

Esta questão foi aplicada em 2009, é classificada como fácil. Os alunos tiveram um percentual de acertos de 67,82%.

Questão 2



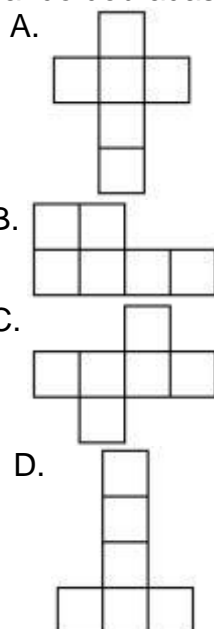
Um mapa do Parque da Cidade é mostrado acima. A área do parque inteiro é de 490 unidades quadradas. A Trilha de bicicleta e o local de Piquenique juntos ocupam quantas unidades quadradas de área do parque?

- a) 70
- b) 80
- c) 150
- d) 220

Essa questão compreende o bloco de Geometria, segundo o NAEP, foi aplicada no teste de 2011 e é considerada de média dificuldade. O percentual de acertos corresponde a 49,13%.

Questão 3

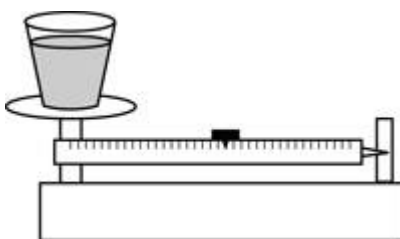
Qual das figuras abaixo, quando dobradas, não forma um cubo?



Esta questão aborda conhecimentos de Geometria e noções espaciais, foi aplicada em 2003 e é classificada como difícil, seu percentual é de 37,68% de acertos.

Questão 4

O que está sendo medido?



- a) O que está entre a água e o copo
- b) A altura da água no copo
- c) O peso do copo de água
- d) A temperatura da água

A questão foi aplicada em 2007, do bloco Grandezas e Medidas, segundo o NAEP. É considerada grau de complexidade fácil, com o percentual de 75,5% de acertos.

Questão 5

O relógio mostra a hora que Bill deixa sua casa na parte da manhã. Ele retorna 6 horas e 25 minutos mais tarde. Em que horas ele voltará?

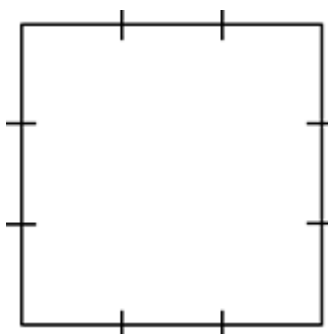


- a) 5:15 h
- b) 5:40 h
- c) 17:15 h
- d) 17:40 h

A questão foi aplicada em 2007, do bloco Grandezas e Medidas e é considerada de média complexidade com 49,31% de acertos.

Questão 6

O quadrado tem perímetro de 12 unidades.



Qual é a área do quadrado?

- a) 6 unidades quadradas
- b) 8 unidades quadradas
- c) 9 unidades quadradas
- d) 12 unidades quadradas

A questão foi aplicada em 2011, no bloco de conteúdos Medidas. É considerada difícil, com apenas 24,36% de acertos.

3.4.1 A Prova Brasil (BRASIL, 2011; 2015a) e Desenvolvimento de Competências e Habilidades

O objetivo da criação, desde 1988, do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é coletar dados sobre alunos, professores e diretores de escolas públicas e privadas. Em 1995, houve a preocupação com a comparabilidade dos dados e esta foi incorporada aos procedimentos. Assim, as avaliações passaram a se concentrar no final de cada ciclo de estudos, ou seja, na 4^a e 8^a séries do Ensino Fundamental (atual 5^o e 9^o anos) e no 3^a ano do Ensino Médio.

A partir de 2005, o SAEB sofreu uma reestruturação⁶, passando a ser então constituído por duas avaliações: a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), também denominada como Prova Brasil (BRASIL, 2011; 2015a). Em 2007, o MEC lançou o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), apresentando um conjunto de diretrizes e metas que deveriam ser alcançadas pelas escolas e municípios.

Dentre os programas que compõem o plano, foi criado o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, o IDEB, cujo resultado nasce da combinação de dois indicadores: o fluxo escolar e a média alcançada na Prova Brasil. O programa possibilita ao governo determinar metas para cada escola e rede de ensino, por exemplo, determinar que todas as escolas atinjam 6 pontos na avaliação do ano de 2021.

Ainda em relação à ANRESC ou Prova Brasil, atualmente sua aplicação acontece a cada dois anos, no 5º e 9º anos do ensino fundamental. A avaliação é quase universal, já que escolas públicas urbanas e rurais do Brasil, com mais de 20 alunos na série, fazem a prova, e o resultado é expresso por meio de médias de desempenho para o Brasil, bem como para as regiões e unidades da Federação, para cada um dos municípios e escolas participantes.

De acordo com o Portal do Ministério da Educação (MEC), a matriz de referência que norteia os testes de Matemática do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e da Prova Brasil está estruturada sobre o foco Resolução de Problemas. Tal matriz leva em conta as competências, os temas e as habilidades que se deseja avaliar. Mas, de acordo com o INEP, ela também não menciona certas habilidades e competências que não podem ser medidas por meio de uma prova escrita, como, por exemplo, utilizar procedimentos de cálculo mental. Estes, apesar de indicarem uma importante capacidade, não têm, nessa matriz, um descritor correspondente (INEP).

De acordo com as matrizes de Matemática da Prova Brasil e do SAEB, elas são estruturadas em duas dimensões. Na primeira dimensão, que é “objeto do conhecimento”, foram elencados tópicos, relacionados a habilidades desenvolvidas pelos alunos. A segunda dimensão da matriz de Matemática refere-se às

⁶ Publicada pela Portaria Ministerial nº 931, de 21 de março de 2005.

“competências” desenvolvidas pelos alunos. E dentro desta perspectiva, foram elaborados descritores específicos para cada um dos quatro tópicos.

Para a elaboração dos itens (questões) do SAEB e da Prova Brasil, buscou-se uma associação entre os conteúdos da aprendizagem e as competências utilizadas no processo de construção do conhecimento.

3.4.1.1 Competências e Habilidades

Ao buscar uma definição do que é competência e habilidade, vimos que “não existe uma definição clara e partilhada de competência. A palavra tem muitos significados e ninguém pode pretender dar a definição.” (PERRENOUD, 1999, p.19).

No documento “SAEB 2001: Novas Perspectivas” (BRASIL, 2002), define-se competência na perspectiva de Perrenoud (1999, p. 7): “como sendo a capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apropriando-se em conhecimentos, mas sem limitar a eles.” Ainda no mesmo documento, é mencionado que habilidades se referem, especificamente, ao plano objetivo e prático do saber fazer e decorrem diretamente das competências já adquiridas e que se transformam em habilidades.

Para enfrentar uma situação, geralmente, são colocados em ação vários recursos cognitivos. Para Perrenoud (1999), quase toda ação mobiliza alguns conhecimentos, algumas vezes elementares e esparsos, outras vezes completos e organizados em rede.

Assim, as competências cognitivas podem ser entendidas como as diferentes modalidades estruturais da inteligência que compreendem determinadas operações que o sujeito utiliza para estabelecer relações com e entre os objetos físicos, conceitos, situações, fenômenos e pessoas.

As habilidades, por sua vez, referem-se especificamente, ao plano objetivo e prático do saber fazer e decorrem, diretamente, das competências já adquiridas e se transformam em habilidades.

Cada matriz de referência apresenta temas ou tópicos com descritores que indicam as habilidades em Língua Portuguesa e Matemática. Os descritores indicam

habilidades gerais que se esperam dos alunos e constituem a referência para a seleção dos itens que devem compor uma prova de avaliação.

A matriz de referência de Matemática (BRASIL, 2015b) é composta por quatro temas, relacionados a habilidades desenvolvidas pelos alunos. Dentro de cada tema há um conjunto de descritores ligados às competências desenvolvidas.

Os conteúdos associados às competências e habilidades desejáveis para cada série e, ainda, para cada disciplina, subdividem-se em partes menores, cada uma específica o que os itens das provas devem medir – estas unidades são denominadas “descritores”. (BRASIL, 2015b).

Os descritores estão distribuídos em 4 temas:

- I - “Espaço e Forma”;
- II - “Grandezas e Medidas”;
- III - Números e operações/Álgebra e funções
- IV - Tratamento da informação.

De acordo com definição de descritor, segundo o Portal do INEP (BRASIL, 2011), “cada descritor é uma associação entre conteúdos curriculares e operações mentais desenvolvidas pelos alunos que traduzem certas competências e habilidades”.

Na Prova Brasil, para o 5º ano, são avaliados 28 descritores que, por meio de questões (60% de média complexidade e 40% entre questões de fácil e difícil grau de complexidade), permitem classificá-los numa escala de 0 a 500.

O SAEB (BRASIL, 2015a) também utiliza o processo de ancoragem, ou seja, cria faixas de escore para as quais se estabelecem habilidades suficientes para determinados itens. Na estruturação destas escalas são levados em consideração a identificação dos itens-âncora representativos de cada um dos níveis da escala, em intervalos de 25 pontos. A interpretação dos níveis de habilidades desenvolvidas pelos alunos a partir desses itens-âncora define as habilidades ou competências que o aluno já construiu.

Inicia-se a prova com questões fáceis para depois apresentar as de média e de difícil complexidade. De acordo com a localização numérica do desempenho na escala, é possível saber quais conceitos os alunos já construíram, quais eles estão desenvolvendo e os que faltam ser alcançados.

Os itens (questões) de avaliação da Prova Brasil destacam apenas a dimensão conceitual (noções e conceitos matemáticos), não contemplam todas as dimensões do conhecimento e procedimentos matemáticos, mas somente o que pode ser objetivamente verificado. O conteúdo “utilizar procedimentos de cálculo mental”, presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais, indicam uma importante capacidade a ser desenvolvida ao longo do Ensino Fundamental, mas não tem, nessa matriz de referência, um descritor correspondente, segundo o SAEB (BRASIL, 2015b). Diferente do NAEP, o SAEB utiliza apenas questões de múltipla escolha.

Em nossa pesquisa, tomamos como referência para criar situações-problemas os descritores nas matrizes de Matemática dos temas I - “Espaço e Forma” e II – “Grandezas e Medidas”. Estes descritores indicam uma determinada habilidade que deve ter sido desenvolvida em uma fase do ensino de acordo com os anos e séries avaliadas e também agrupadas por temas que estão relacionados para atender a um conjunto de objetivos de natureza educacional, já que estes temas são menos trabalhados pelos professores durante o ano letivo dos Anos Iniciais, a prioridade é para o bloco Números e Operações, conforme aponta Mandarino (2006).

De acordo com o SAEB (BRASIL, 2015b), os temas foram estruturados em uma hierarquia de importância pedagógica, levando-se em consideração uma definição de prioridades organizada com base na resolução de problemas. O tema I – “Espaço e Forma” tem grau de prioridade 3, o Tema II – “Grandezas e Medidas” tem prioridade 2, O tema III – Números e Operações tem prioridade 1 e o Tema 4- Tratamento da Informação, prioridade 4.

A utilização da hierarquia de prioridades permitiu definir quantos itens dos testes abordariam cada um dos temas ou tópicos e descritores das Matrizes de Referência. Para o Relatório SAEB 2003 (Brasil, 2006c), na medida do possível, um número maior de itens foi reservado para os temas ou tópicos e descritores considerados mais importantes ou pedagogicamente mais relevantes para cada disciplina e série avaliadas.

A distribuição de prioridades define-se, para cada um dos temas, da seguinte forma: P1 = prioridade 1 (maior ênfase para a série); P2 = prioridade 2; P3 = prioridade 3; e P4 = prioridade 4 (menor ênfase para a série).

De acordo com Horta Neto (2013, p. 147), o “problema é que não existe um critério objetivo para isso e não se sabe qual o significado prático de um descritor ter prioridade P1”.

Os temas com prioridade maior (número menor) foram abordados com mais itens. Todos os descritores foram cobertos com, pelo menos, três itens e a maioria deles foi coberta com quatro, cinco ou seis itens, número suficiente para a obtenção de precisão para a mensuração de cada habilidade.

Quadro 8 - Número de itens por temas e descritores do teste de Matemática 4º série do ensino fundamental.

Tema (Prioridade)	Descritor	Prioridade	Nº de itens	Percentual de questões em relação aos 4 temas.
I. “Espaço e Forma” (3)	1	3	4	
	2	2	5	
	3	3	4	
	4	1	6	
	5	2	3	
Total			24	17
II. “Grandezas e Medidas”	6	1	6	
	7	3	5	
	8	2	5	
	9	2	5	
	10	1	6	
	11	3	5	
	12	3	5	
Total			37	26

Fonte: Relatório Nacional SAEB 2003 (BRASIL, 2006c)

3.4.1.1.1 Temas do teste de Matemática da 4º série do ensino fundamental na Prova Brasil: “Espaço e Forma”

No tema Espaço e Forma, considera-se que é essencial para a formação do aluno, desde o início dos estudos de geometria, que ele compreenda o espaço com suas dimensões e formas de constituição, pois isso possibilita a ele o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada e concisa o mundo em que vive. (BRASIL, 1997). O trabalho com noções geométricas, além de contribuir para a

aprendizagem de números e medidas, pode estimular a criança a observar, perceber as semelhanças, diferenças e identificar regularidades.

Ao concluir o 5º ano do Ensino Fundamental, o aluno deverá observar que o espaço é constituído por três dimensões: comprimento, largura e altura. Deve também observar que uma figura geométrica pode ser constituída por uma, duas ou três dimensões. A localização de um objeto ou a identificação de seu deslocamento, os pontos de referência, assim como a percepção de relações de objetos no espaço com a utilização de vocabulário correto, são, também, noções importantes para essa fase de aprendizagem do aluno. Os cinco descritores para esse tema estão apresentados a seguir.

Quadro 9 - Descritores do Tema I - “Espaço e Forma”

Descritores	5º EF	Prioridade
Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.	D1	P3
Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.	D2	P2
Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos.	D3	P3
Identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares).	D4	P1
Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.	D5	P2

Fonte: Brasil (2011)

3.4.1.1.2 Temas do Teste de Matemática da 4ª série do Ensino Fundamental na Prova Brasil: “Grandezas e Medidas”

No tema Grandezas e Medidas pode-se avaliar as habilidades dos alunos em utilizar medidas não-convencionais e medidas convencionais como o quilo e o litro, identificar grandezas mensuráveis do seu cotidiano, perceber as transformações de grandezas, utilizar as medidas de tempo, efetuar conversões entre unidades, estimar o tempo de duração de um evento, utilizar malhas

quadriculadas, determinar o perímetro de uma figura plana, estimar áreas de figuras planas. Os descritores desse tema estão no quadro a seguir.

Quadro 10 - Descritores do Tema II - “Grandezas e Medidas”

Descritores	5º EF	Prioridade
Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medidas convencionais ou não.	D6	P1
Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml.	D7	P3
Estabelecer relações entre unidades de medida de tempo.	D8	P2
Estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento.	D9	P2
Num problema, estabelecer trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores.	D10	P1
Resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.	D11	P3
Resolver problema envolvendo o cálculo ou estimativa de áreas de figuras.	D12	P3

Fonte: Brasil (2011)

Na Prova Brasil, há também um percentual de questões de cada bloco de conteúdo: o bloco Números e Operações possui 57%; “Grandezas e Medidas”, 21%; “Espaço e Forma”, 14% e Tratamento da informação possui 8%.

Podemos comparar a distribuição de questões da Prova Brasil com os conteúdos trabalhados pelos participantes da pesquisa de Mandarinó (2006). As porcentagens dos conteúdos listados nas aulas dos professores foram: Números e Operações 76,4%, “Grandezas e Medidas” 14,9%, “Espaço e Forma” 3,9% e Tratamento da Informação 4,8%.

No próximo quadro, apresentamos a título de comparação, as porcentagens do número de questões da Prova Brasil e do conteúdo trabalhado pelos professores na pesquisa de Mandarinó (2006b).

Quadro 11 – Comparação das porcentagens dos conteúdos na Prova Brasil e nos trabalhos de sala de aula dos professores investigados em Mandarinino (2006).

Temas	Prova Brasil	Mandarino (2006)
Números e Operações	57%	76,4%
“Grandezas e Medidas”	21%	14,9%
“Espaço e Forma”	14%	3,9%
Tratamento da Informação	8%	4,8%

Fonte: Dados da pesquisa de Mandarinino (2006)

Diante dos dados do quadro 11, verificamos que os conteúdos explorados na Prova Brasil e também pelos professores já em atuação compreendem, em grande parte, o tema “Números e Operações”. As habilidades a serem desenvolvidas nos alunos que realizam a Prova Brasil não estão sendo trabalhadas de forma equilibrada. Na Prova Brasil, “Números e Operações” tem percentualmente mais relevância do que os demais temas, o que ocorre também com o NAEP e na distribuição dos descritores de Matemática para o 5º ano do Ensino Fundamental.

Assim, é importante analisar as habilidades dos licenciandos participantes desta pesquisa, pois tiveram acesso, durante a sua formação, aos conteúdos que abrangem os quatro temas, com a carga-horária de cada uma delas, distribuídas igualmente.

4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresentaremos os métodos e instrumentos de recolha de dados utilizados nesta tese, apresentamos como foi organizado o trabalho de pesquisa. Dessa forma, a seção termina por configurar-se como um panorama, fornecendo dados como o perfil dos participantes, informações que justificam o uso de um ou outro método e a lista de atividades propostas aos licenciandos, juntamente com os problemas da Prova Brasil tomados como modelos.

4.1 ABORDAGEM DA PESQUISA

Segundo Marconi e Lakatos (2011), a pesquisa bibliográfica é o levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita. Com relação aos procedimentos técnicos, esta pesquisa caracteriza-se primeiramente como bibliográfica, pois elaboramos um levantamento de trabalhos já realizados a respeito do conhecimento matemático de pedagogos na formação inicial e sobre Educação a Distância.

Após essa primeira etapa, entramos numa fase mais específica, na qual realizamos uma pesquisa documental, de caráter descritivo, pois, de acordo com Gil (2008), nesse tipo de pesquisa, trata-se de documentos que não receberam tratamento analítico. De acordo com Laurence Bardin (1977, p. 9), “a análise documental visa representar o conteúdo de um documento de uma forma diferente da original”. Pesquisamos acerca do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e da estrutura do curso de Pedagogia EaD. Foram pesquisados também, da mesma forma, todos os materiais disponibilizados no AVA, como videoaulas, livros, materiais de apoio, orientações aos licenciandos, temas dos fóruns de discussão, identificando os descritores dos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”. A pesquisa teve por objetivo conhecer com clareza o contexto sobre o qual estávamos investigando.

4.2 ABORDAGEM DA COLETA DE DADOS

A triangulação pode envolver o uso de diferentes fontes de dados, diferentes perspectivas ou teorias, diferentes pesquisadores ou diferentes métodos; é uma resposta holística à questão da fidedignidade e da validade dos estudos interpretativos. Para Denzin (319), há 5 tipos de triângulos de dados, que envolvem tempo, espaço e pessoas, triangulação de pesquisadores, de teorias, metodológica e de verificação por sujeitos.

As mudanças no panorama educacional, com a inserção das tecnologias da informação e da comunicação nos processos de ensino e aprendizagem, têm possibilitado a investigação de novos contextos sociais sob novas perspectivas. Diante da complexidade da investigação que concluímos neste momento, foi necessário buscar uma metodologia que permitisse um aprofundamento na leitura dos dados, por isso utilizamos a denominada Triangulação Metodológica.

Ela se constitui do uso de múltiplos métodos para obter resultados os mais completos e detalhados possíveis sobre o fenômeno estudado. A triangulação é concebida como um conceito central na integração metodológica e pode realizar-se, desde logo, num plano de estudo/investigação ou até mesmo na análise de dados e na articulação de resultados. O uso de um modelo misto permite uma amplitude e uma profundidade maiores na compreensão, e a observação de diferentes perspectivas sobre o fenômeno em questão. (MOREIRA, 2011; FLICK, 2005a).

De acordo com Flick (2002), a realidade objetiva não pode ser capturada, sabemos algo somente por meio de representações (FLICK, 2002, p. 227; 2007 apud DENZIN; LINCOLN, 2000), por isso consideramos a importância de uma abordagem de diferentes métodos para a coleta de dados. Segundo Duarte (2009, p. 3), a “triangulação” constitui, inegavelmente, uma nova perspectiva no campo metodológico e, de acordo com Denzin e Lincoln (2000. p. 5), pode acrescentar rigor, amplitude, complexidade, riqueza e profundidade a qualquer investigação (Tradução nossa).

A triangulação metodológica escolhida é a “entre métodos” e deve ser aplicada em todos os níveis: desde o projeto e a análise dos dados até a interpretação dos resultados. Flick (2005a) distingue ainda diferentes níveis de

“triangulação metodológica”, podendo esta estar centrada num caso ou num conjunto de dados.

Na “triangulação centrada num caso”, um mesmo grupo de indivíduos preenche, por exemplo, um questionário e responde a uma entrevista. Este tipo de triangulação é a que utilizamos também nesta pesquisa. As respostas desses indivíduos são comparadas e relacionadas na análise. A amostragem é construída em dois passos, na segunda etapa devemos selecionar quantos dos indivíduos, que preencheram o questionário, irão responder as entrevistas.

A coleta de dados foi quantitativa, quando apresentou de forma numérica os resultados obtidos na primeira coleta de dados por meio de um questionário: uma tabela de frequências dos percentuais de questões corretas, inadequadas e sem resposta. Ao final, qualitativa, uma vez que, a expressiva quantidade de atividades sem respostas ou respondidas de maneira errônea implicaram a necessidade de entrevistas. Era necessário compreender o motivo das lacunas na resolução das atividades, pois os licenciandos já haviam estudado as disciplinas de conhecimento matemático e estavam aprovados nas mesmas.

4.3 A ANÁLISE DOS DADOS

Como a pesquisa utilizou-se de questionários e transcrições de entrevistas, necessitamos adotar uma fundamentação que possibilitasse analisar o material coletado. Por isso, escolhemos a Análise de Conteúdo para tratarmos os dados de nossa pesquisa.

4.3.1 Análise de Conteúdo

Segundo Bardin (2004), a Análise de Conteúdo (AC) é um conjunto de técnicas de análise de comunicação que correspondem ao objetivo de superar as incertezas e enriquecer a leitura dos dados coletados. Neste método, há o desejo de rigor e a necessidade de ir além das aparências sob a forma de questões ou de

afirmações provisórias com a função heurística e a função de administração da prova.

Na AC, procuramos conhecer aquilo que está por trás da palavra sobre a qual nos debruçamos. Bardin (2004) também define a Análise Documental como sendo um conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente do original, a fim de facilitar a sua consulta e referencição.

Para se configurar uma AC, um texto não pode ser analisado sob o ponto de vista somente da sintática, mas com um trabalho interpretativo posterior. Dessa forma, a teoria analítica e a teoria interpretativa devem funcionar como realidade relativamente autônomas e mutuamente dependentes.

Para Navarro e Diaz (1999), a Análise de Conteúdo deve atuar como um filtro epistemológico que constitui um conjunto de interpretação possíveis em relação a um determinado *corpus* textual, dentro de certo marco teórico. O metatexto gerado pela AC consiste em uma determinada transformação do *corpus*, operada por regras definidas e devem ser teoricamente justificadas pelo investigador por meio de uma interpretação adequada.

Sobre a Análise do Conteúdo, podemos afirmar, de acordo com Duarte (2009), que ela “constitui uma das formas de transformação de dados qualitativos – obtidos, por exemplo, por entrevista - em dados quantitativos - analisados em termos de frequência.” A compreensão sobre quais dificuldades os licenciandos tiveram ao resolver as questões imprimiu uma visão mais completa e profunda acerca das habilidades matemáticas avaliadas neles. Assim, triangular essas informações foi o novo rumo tomado na pesquisa:

“(…) Os dados dos questionários quase não permitem a revelação do contexto de cada resposta, o que só pode ser conseguido pela utilização explícita de métodos adicionais, como entrevistas complementares a uma parte da amostra” (FLICK, 2005a, p. 272).

O método da AC consiste em tratar a informação a partir de três polos cronológicos, segundo Bardin (2004, p. 95), começando com (i) a “Pré-análise”, que é a fase de organização propriamente dita, na qual são escolhidos os documentos, formulam-se hipóteses, objetivos para a pesquisa e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final; (ii) a “Exploração do material”, aplicando técnicas específicas de acordo com os objetivos e (iii) o “Tratamento dos resultados e

interpretações”. Cada fase do roteiro segue regras bastante específicas, podendo ser utilizado tanto em pesquisas quantitativas quanto em pesquisas qualitativas.

A 1ª fase, a Pré-análise, possui subfases descritas por Bardin (2004), sendo elas:

a) **Subfase “a leitura flutuante”**: consiste em estabelecer contato com os documentos a analisar. Nesta fase, iniciamos a leitura das 14 atividades respondidas pelos 47 licenciandos em uma primeira etapa de pesquisa, identificando aquelas nas quais os licenciandos demonstraram dificuldades e também nas que eles não tiveram dificuldades em responder. Observamos que muitos deles deixaram questões sem respostas. Numa segunda etapa de recolha de dados, após diversos contatos com os polos de apoios, também com os licenciandos por telefone e e-mail sobre a necessidade de retomar questões, foram coletadas respostas, de 12 licenciandos voluntários, das atividades sem respostas ou das que foram respondidas de maneira errada. Essa etapa foi necessária para atender ao objetivo geral que investiga a habilidade matemática dos licenciandos acerca dos conteúdos dos componentes curriculares “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.

b) **Subfase “a escolha dos documentos”**: corresponde ao universo dos documentos de análise. Procedemos à constituição de um *corpus* empírico de dados, que se caracteriza como o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos (BARDIN, 2004, p.96). Esta fase corresponde à seleção dos documentos a serem analisados e foi feita em duas etapas, assim como a própria pesquisa. A primeira, a seleção se deu pelos critérios de área de estudos, modalidade de curso, série do aluno. Esses critérios foram estabelecidos pela própria pesquisadora com vistas a manter a pertinência deste estudo. A segunda escolha foi obrigatoriamente submetida ao voluntariado da pesquisa. De 47 licenciandos, apenas 12 aceitaram retomar o contato para responder as perguntas, por meio de uma entrevista, acerca das atividades resolvidas inadequadamente ou sem respostas. Houve momentos de interação por meio da entrevista da pesquisadora com o aluno, gravadas em áudio e

transcritas para análise. Consideramos tais documentos como nosso *corpus* empírico de dados.

Compreendendo as etapas da Análise de Conteúdo, foram consideradas as regras:

b1) Regra da exaustividade: uma vez definido o campo do *corpus*, é preciso levar em conta todos os elementos que compõem a pesquisa, ou seja, esgotar a totalidade da comunicação. Todas as atividades resolvidas pelos 12 licenciandos foram inseridas nas análises.

b2) Regra da representatividade: considerar que o conjunto de documentos selecionados para a análise seja uma parte representativa do universo dos documentos que se pretende trabalhar. Como já mencionamos, 6 meses após aplicar pela primeira vez as atividades a 47 licenciandos, conseguimos que uma parte deles (12 licenciandos) aceitasse retornar às atividades respondidas inadequadamente, às deixadas sem respostas e participasse de uma entrevista.

b3) Regra da homogeneidade: garantir que os documentos retidos obedeam a critérios precisos de escolha, que façam parte de uma mesma natureza. Todos os licenciandos tiveram as mesmas possibilidades de responder as questões, de justificarem suas respostas. As perguntas da pesquisadora mantiveram o mesmo foco.

b4) Regra da pertinência: adequar o material selecionado ao conteúdo e ao objetivo da análise. Contando-se com o fato de que esta tese está inserida na área de formação de professores que lecionam matemática nos Anos Iniciais, o material selecionado é bastante pertinente: o universo de pesquisa é composto de licenciandos de Pedagogia, ou seja, futuros professores.

c) Subfase “Formulação de hipóteses e dos objetivos”: esta etapa consiste no levantamento de hipóteses, que é uma afirmação provisória depois verificada com base nos procedimentos de análise. As hipóteses

levantadas foram as seguintes: se os licenciandos haviam adquirido habilidades desejadas para atuar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; se havia lacunas quanto ao conteúdo matemático disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem e/ou lacunas no próprio conhecimento do aluno.

d) Subfase “Referenciação dos índices e a elaboração de indicadores”: pode ser uma menção explicitada de um tema numa mensagem, em função das hipóteses, e, quando escolhidos os índices, procede-se à construção de indicadores precisos e seguros. Tivemos como foco as informações referentes aos conhecimentos matemáticos dos Temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” da Matriz de referência de Matemática.

e) Subfase “Preparação do material”: este deve passar por uma preparação formal, como numerar as respostas das questões abertas, organizando-as em fichas. Um questionário nos é apresentado para entendermos que, a partir de uma leitura, podemos fazer intuições, que convém formular hipóteses, em seguida classificá-las segundo alguns critérios, usando pequenas fichas para tais procedimentos. Realizamos a preparação do material, colocando a questão e a resposta de cada atividade dos 12 licenciados em fichas numeradas.

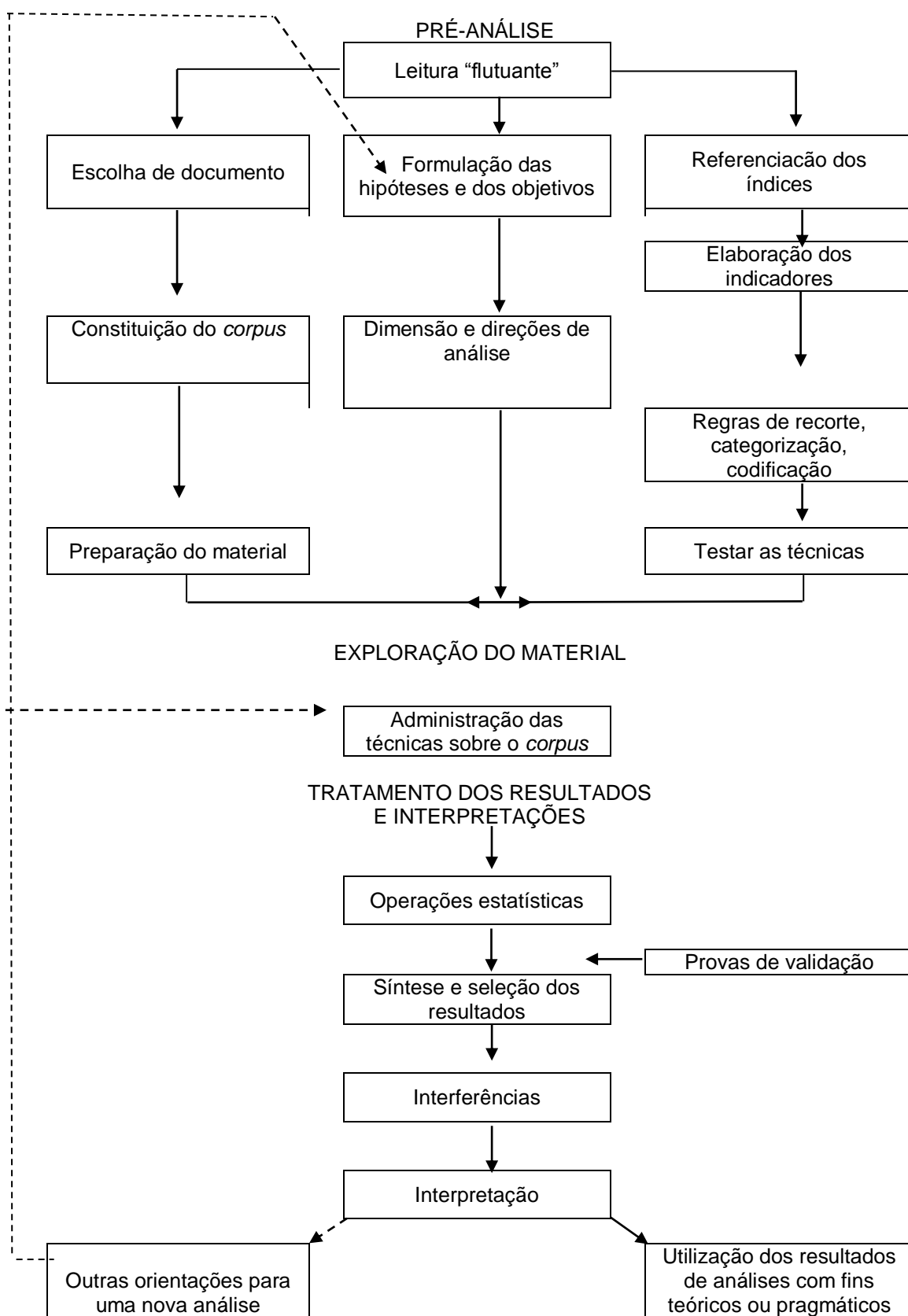
Após as cinco subfases de Bardin (2004), entramos na denominada 2ª fase ou “Exploração do material”, que é longa e trata dos dados brutos do material, codificados em função de regras previamente formuladas para se alcançar o núcleo de compreensão do texto. Envolve procedimentos de recorte, contagem, classificação, desconto ou enumeração.

A 3ª fase denomina-se, como já mencionado, “Tratamento dos resultados obtidos e interpretação”. Os dados brutos são submetidos a provas estatísticas, como também a testes de validação, possibilitando assim inferências e adiantamento de interpretações, de acordo com o quadro teórico e os objetivos propostos, ou identificação de dimensões teóricas novas decorrentes da leitura do material selecionado. Os resultados obtidos, a confrontação sistemática com o

material e as inferências alcançadas podem servir também a outras análises tendo como referência outras técnicas diferentes.

De acordo com Bardin (2004, p. 141), uma pesquisa qualitativa “é válida, sobretudo, na elaboração das deduções específicas sobre um acontecimento ou uma variável de inferência precisa, e não em inferências gerais”. A pesquisa qualitativa é uma combinação das duas modalidades. Isso significa que necessita do uso de recursos e de técnicas estatísticas, sem deixar de interpretar os fenômenos, como também atribuir significados aos dados analisados.

Figura 8 - Desenvolvimento de uma análise de conteúdo



Fonte: Bardin (2004, p. 102)

4.4 AS ETAPAS DA PESQUISA

No quadro 12, apresentamos um resumo das sete etapas da pesquisa. Cada uma delas será descrita a seguir.

Quadro 12 – Etapas da pesquisa

Etapas	Descrição
Etapa um	Levantamento documental e revisão bibliográfica.
Etapa dois	Elaboração da lista de atividades a serem aplicadas.
Etapa três	Testagem do instrumento de pesquisa e validação das questões, por mais de 60 licenciandos, sendo estes de dois cursos de Pedagogia de outras instituições e 3 docentes de Matemática.
Etapa quatro	Coleta de dados 1: Atividades de matemática, semelhantes à Prova Brasil.
Etapa cinco	Análise quantitativa dos resultados obtidos na aplicação das 14 atividades.
Etapa seis	Coleta de dados 2: Questionário acerca da formação matemática.
Etapa seis	Coleta de dados 3: Entrevista com 12 licenciandos sobre as atividades aplicadas na coleta de dados 1.
Etapa oito	Análise e interpretação dos resultados à luz da Análise de Conteúdo.

Fonte: a própria autora

Passaremos agora a descrever o desenvolvimento de cada etapa.

Na etapa inicial da nossa pesquisa, caracterizada como documental, de caráter descritivo, realizamos um levantamento de materiais que pudessem fornecer um panorama sobre os conteúdos matemáticos dos anos iniciais no AVA:

- a) Verificamos como alguns livros didáticos de Matemática dos anos iniciais apresentam os conteúdos dos blocos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, com o intuito de contribuir para a elaboração das questões propostas aos licenciandos.

- b) Realizamos leituras, visando o conhecimento a respeito dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), principalmente da parte que aborda os blocos de conteúdos para os Anos Iniciais: “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.
- c) Buscamos conhecimento a respeito da Matriz de Referência de Matemática para o 5º ano do Ensino Fundamental, para estudo dos descritores dos Blocos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.
- d) Consultamos as questões da Prova Brasil.

Tais ações foram essenciais para a elaboração de uma lista de atividades a serem resolvidas pelos licenciandos que já haviam cursado as disciplinas que envolviam conhecimento matemático. Para construir essa lista, buscamos fundamentos nos descritores de Matemática para o 5º ano do Ensino Fundamental dos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” na matriz de referência de Matemática (BRASIL, 2015b) e nas atividades da Prova Brasil.

Realizamos também o levantamento do material disponibilizado nos AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem, do curso de Pedagogia/UEM. Foram analisados todos os materiais disponibilizados aos licenciandos, desde os livros didáticos das disciplinas, os vídeos de resolução das atividades propostas, os registros dos diálogos nos fóruns de discussão e finalmente, as orientações e materiais de apoio.

Nessa investigação documental no AVA, visamos obter informações a fim de fazer um diagnóstico de como se deseja que seja a formação do Pedagogo e como inferir os conhecimentos matemáticos do mesmo mediante a resolução de atividades referentes aos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.

Outros documentos levantados foram a matriz curricular do curso de Pedagogia e às ementas das disciplinas referentes à formação matemática do pedagogo no intuito de conhecer acerca da carga horária e dos conteúdos, além do Projeto Pedagógico do Curso. Todos esses elementos disponíveis no ambiente de Internet da UEM.

Foram levantados os materiais de estudo em relação às disciplinas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, dentre eles, as videoaulas, os textos de apoio, os livros, vídeos produzidos por outras instituições e o fórum das disciplinas. Essa

investigação auxiliou a confecção dos enunciados das questões propostas, pois serviram como indicativo do que foi estudado nas disciplinas.

Com a elaboração das atividades finalizadas, realizou-se uma Testagem do instrumento de pesquisa. As atividades foram submetidas à avaliação, por meio de um teste piloto, a mais de 60 licenciandos de dois cursos de Pedagogia localizados na cidade de Londrina.

As duas turmas de Pedagogia que responderam ao teste para validar as questões, eram compostas por licenciando que já haviam lecionado nos Anos Iniciais com a sua formação para o Magistério e também por licenciandos ainda sem experiência. Durante a aplicação das atividades, os licenciandos colaboraram com a reformulação dos enunciados.

A maior preocupação da pesquisadora, ao elaborar as atividades, é que estivessem muito fáceis para os licenciandos, mas, após a testagem, já foram observadas dificuldades na resolução por parte da maioria dos licenciandos. Muitos deles já atuavam em escola.

As dificuldades de resposta ensejaram a manutenção e o aperfeiçoamento de algumas questões. Apenas uma questão, que envolveu o sistema financeiro, relacionada a moedas, foi excluída, já que todos os licenciandos responderam sem dificuldades e acharam fácil.

Após essa testagem percebemos que, de maneira geral, o corpo docente trabalha com os licenciandos para que desenvolvam certas habilidades exigidas nos documentos oficiais, no entanto poderia, ele mesmo, não possuir tais habilidades. Isso será alvo de argumentações mais consistentes mais adiante.

Em função das dificuldades dos licenciandos em responderem às atividades propostas, foi necessário realizar uma análise intersubjetiva por 3 pares, sendo 3 docentes de matemática, que fizeram sugestões para o aperfeiçoamento dos enunciados e para o equilíbrio da exigência matemática das questões. Duas docentes haviam trabalhado com questões da Prova Brasil em suas dissertações de Mestrado, aplicadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e lecionavam Matemática na Educação Básica e cursos superiores. A outra docente tinha experiência de mais de 20 anos na docência da Educação Básica e principalmente com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Por fim, finalizamos a lista de atividades, que ficou composta de duas partes:

- a) Proposta de 14 atividades cujo nível de complexidade exigida é o da Prova Brasil.
- b) Preenchimento de um questionário a respeito da Matemática e seu ensino.

O questionário do item “b” era composto de oito questões sobre a formação inicial e o conhecimento matemático dos acadêmicos. As questões foram elaboradas de maneira a permitir a reflexão dos licenciandos sobre o conhecimento matemático e sua formação inicial, bem como para facilitar a expressão de seus pontos de vista acerca do tema investigado. Tal instrumento encontra-se no apêndice B deste trabalho.

Com a autorização e o auxílio da coordenação do curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Maringá – EaD, determinamos 6 polos para a coleta de dados. O único critério de escolha foi a facilidade de deslocamento da pesquisadora para a aplicação presencial das questões escritas. Foi realizado o contato com os coordenadores dos polos escolhidos, explicada a intenção e a maneira de realização dessa parte da pesquisa. Os coordenadores de polo entraram em contato com seus licenciandos, comunicaram a intenção da pesquisa e solicitaram a disposição de alguns voluntários.

Foi determinada uma data de aplicação das questões para cada polo. No dia das aplicações com os licenciandos voluntários, explicamos mais pormenorizadamente de que se tratava a pesquisa, ressaltamos ainda que a colaboração era voluntária. Foi comunicado que os mesmos teriam a identidade preservada e foi realizada a leitura e preenchimento do termo de livre consentimento e autorização de acordo com as orientações do Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá.

As aplicações das atividades baseadas na Prova Brasil e dos questionários aos licenciandos aconteceram nos meses de julho, agosto e setembro de 2013 nos seis polos selecionados. Todas as coletas de informações foram realizadas nas dependências dos respectivos polos com a presença da investigadora.

Para a pesquisa de campo, foi inicialmente aplicado um questionário contendo 14 atividades semelhantes às questões da Prova Brasil, relacionadas aos

temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”. Veremos, na próxima seção, a lista de atividades propostas aos licenciandos e suas produções escritas na primeira aplicação.

Após a aplicação das atividades aos 47 licenciandos distribuídos nos 6 polos de Ensino, houve a tabulação quantitativa das respostas das 14 atividades, quando observamos uma média de 30,1% de questões sem respostas, 34,4% de respostas inadequadas e 35,5% corretas.

A análise das respostas escritas pelos participantes da pesquisa ficou comprometida devido à grande quantidade de questões que não foram respondidas. Diante da dúvida sobre o motivo de terem deixado sem respostas essas questões, deliberamos pela necessidade de novo instrumento de coleta: dessa vez deveríamos conversar com os participantes por meio de uma entrevista semiestruturada, focalizada. Neste tipo de entrevista, há “a liberdade de fazer perguntas que quiser sobre razões, motivos, esclarecimentos.” (MARKONI; LAKATOS, 2011, p. 281).

A entrevista, com questionamentos sobre atividades deixadas sem resposta ou resolvidas de maneira errada pelos participantes, deveria identificar se as dificuldades foram relacionadas à compreensão de conceitos matemáticos, de operações e de relações referentes às aos conteúdos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” ou se teria havido outro motivo que pudesse comprometer a resolução correta.

A implementação dessa nova fase de coleta demorou para ser executada devido à dispersão geográfica dos licenciandos, estes já estavam no último semestre do curso. Os contatos por telefone e por mensagens demoravam a retornar. Muitos não quiseram participar da nova coleta dados, justificando que já estavam sobrecarregados com as atividades acadêmicas.

Após enfrentarmos essas adversidades, obtivemos a colaboração voluntária de 12 licenciandos dos seguintes polos: Assaí, Jacarezinho, Astorga, Paranavaí e Sarandi. Realizamos, com cada licenciando, uma entrevista, que foi gravada em áudio e transcrita. O foco entrevistas foi indagar preferencialmente sobre as atividades inadequadas ou deixadas sem respostas na primeira aplicação das atividades.

As entrevistas foram aplicadas individualmente, em ambiente e horário previamente combinados com os colaboradores desse estudo, principalmente por

serem de diferentes cidades. Dos 12 licenciandos, alguns preferiram ser entrevistados em suas residências, outros nos polos em que estudavam. Dessa maneira, buscou-se respeitar cada um, dando-lhe a oportunidade de escolher um local onde se sentisse mais à vontade para responder as questões.

Além de indagar acerca das questões sem respostas e as resolvidas de maneira errada aproveitamos para questionar os licenciandos acerca de algumas estratégias de resolução utilizadas para responder às atividades, pois entendemos que “na medida em que houve um clima de estímulo e de aceitação mútua, as informações fluíram de maneira notável e autêntica”. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.33-34).

As entrevistas colaboraram para atingirmos os objetivos da pesquisa, pois ampliou as possibilidades de melhor entender a situação investigada. Durante a coleta de dados, na entrevista, observamos o que Moreira (2002) apresenta sobre este tipo de pesquisa: levamos em consideração a flexibilidade na conduta do estudo e o foco de interesse foi a perspectiva dos informantes.

4.5 O PERFIL DOS LICENCIANDOS DO CURSO DE PEDAGOGIA NA MODALIDADE EAD – UEM

A primeira oferta do curso de Pedagogia, na modalidade EaD, contou com uma média de 700 licenciandos e a segunda oferta com 525, ou seja, nessa série já se percebe um percentual de 25% de desistência ou abandono. A idade média dos licenciandos matriculados neste curso está entre 18 e 25 anos, mas existem licenciandos com 17 anos e alguns com mais de 55 anos. A grande maioria está fazendo o primeiro curso de graduação, cerca de 30% na segunda, e aproximadamente 70% estão há mais de 8 anos sem estudar.

Para esta pesquisa, foram selecionados 6 polos, o que resultou em uma participação voluntária de 47 licenciandos. Destes, 44 são do sexo feminino e 3 do sexo masculino, quase 80% cursavam pela primeira vez uma graduação, 91% não estavam em sala de aula atuando como docentes e todos eles também voltaram a estudar após vários anos de conclusão da Educação Básica.

Mais informações acerca do que pensam sobre a matemática, sobre suas dificuldades e outros assuntos serão abordadas na análise das questões abertas em subseção mais adiante.

4.6 LISTA DE ATIVIDADES APLICADAS AOS LICENCIANDOS - COLETA DE DADOS

A lista de atividades aplicada aos 47 licenciandos de 6 polos regionais do Curso de Pedagogia na modalidade EaD, da Universidade Estadual de Maringá – UEM contém 14 atividades. Lembramos que esse instrumento de pesquisa foi elaborado com atividades semelhantes às aquelas das edições da Prova Brasil, utilizadas pelo sistema de avaliação da educação brasileira. Questões que, por sua vez, estão associadas aos descritores de habilidades e competências matemáticas necessárias para os alunos segundo os níveis de ensino oficiais. As atividades pertencem a dois dos quatro grandes temas de ensino matemático para Educação Básica: “Espaço e Forma” (EF) e “Grandezas e Medidas” (GM).

No quadro seguinte, apresentamos uma relação das questões, dos descritores, dos temas e o registro da presença desses itens nos livros didáticos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”. Na primeira coluna, encontra-se o número da questão da lista de atividades preparada para esta pesquisa e o tema no qual ela pode ser incluída com a seguinte codificação: E&F (espaço e forma) e G&M (Grandezas e Medidas). Na segunda coluna, apresentamos o descritor (de D1 até D12) que mais se associa à questão. Na terceira coluna, indicamos se, segundo nossa análise, o descritor está presente em pelo menos um dos dois livros textos do Curso de Pedagogia.

Quadro 13 – Relação de descritores, temas relacionados e presença no livro didático disponível no AVA.

Temas	Descritor avaliado (Obs: D10 não avaliado)	Situação
1 - E & F	D1 - Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.	Não presente
2 - E & F	D2 - Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.	Presente
	D3 - Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados, pelos tipos de ângulos.	Presente
3 - E & F	D3 - Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados, pelos tipos de ângulos.	Presente
4 - E & F	D2 - Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.	Presente
	D4 - Identificar quadriláteros observando as posições relativas entre seus lados (paralelos, concorrentes, perpendiculares).	Presente
5 - E & F	D4 - Identificar quadriláteros observando as posições relativas entre seus lados (paralelos, concorrentes, perpendiculares).	Presente
6 - E & F	D5 - Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.	Presente
7 - G & M	D6 - Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medidas convencionais ou não.	Presente
	D7 - Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm,kg/g/mg, l/ml.	Presente
8 - G & M	D6 - Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medidas convencionais ou não.	Presente
	D7 - Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm,kg/g/mg, l/ml.	Presente
9 - G & M	D6 - Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medidas convencionais ou não.	Presente
	D7 - Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm,kg/g/mg, l/ml.	Presente
10 - G & M	D8 - Estabelecer relações entre unidades de medida de tempo.	Presente
11 - G & M	D9 - Estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento.	Presente
12 - G & M	D11 - Resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.	Presente
13 - G & M	D12 - Resolver problema envolvendo o cálculo ou estimativa de áreas de figuras.	Presente
14 - E & F	D1 - Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.	Não presente

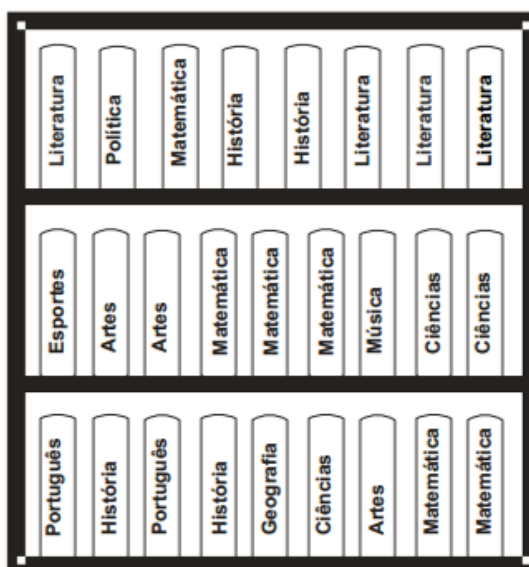
Fonte: a própria autora

De acordo com nosso planejamento, e como os licenciandos já haviam cursado as quatro disciplinas de conhecimento matemático, preparamos atividades que avaliavam os descritores anteriormente citados. Algumas dessas atividades consideravam mais de um descritor, o que é normal e apropriado para avaliar os licenciandos, já que muitos conteúdos foram trabalhados nas disciplinas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”. Algumas das atividades utilizadas na listagem foram adaptações de enunciados da Prova Brasil e podemos dizer que ficaram ligeiramente mais difíceis, mas nada que impossibilitasse um futuro professor de resolvê-las.

4.6.1 As atividades 1 e 14

As atividades 1 e 14 foram apresentadas aos licenciandos no intuito de avaliar o Descritor 1. Não foram observados exemplos de atividades semelhantes no livro “Espaço e Forma”, disponível na Plataforma do Curso. Para avaliar esse Descritor existe, como exemplo, no site da Prova Brasil, a seguinte questão:

(Prova Brasil) Considere no desenho abaixo, as posições dos livros numa estante:



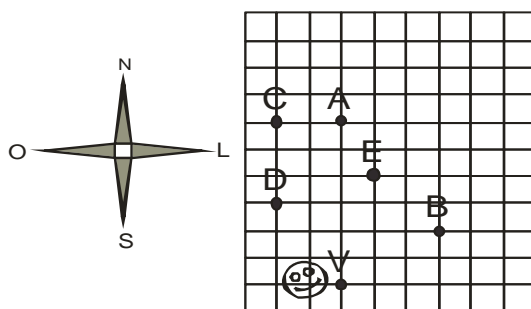
Você está de frente para essa estante. O livro de Música é o terceiro a partir da sua:

- (A) esquerda na prateleira do meio.
- (B) direita na prateleira de cima.
- (C) esquerda na prateleira de cima.
- (D) direita na prateleira do meio.

Com base nesse exemplo, elaboramos e aplicamos duas atividades, a de número 1 e a de número 14. A primeira atividade aborda a localização de pessoas ou objetos, tendo como referência um ponto inicial, que é ponto representado por V (Vicente), mediante a apresentação de indicações relacionadas às direções Norte, Sul, Leste e Oeste. As atividades foram desenvolvidas com base em questões da Prova Brasil, mas enriquecidas com informações de coordenadas geográficas. Consideramos que esta seja uma atividade fácil, pois basta os licenciandos seguirem as orientações dadas para obterem as respostas.

A seguir apresentamos a atividade.

(Pesquisa - Atividade 1) Vicente (V) está brincando com os colegas de quem consegue seguir as informações e achar onde está escondida uma pipa. Os lados dos quadradinhos da malha medem 5 metros. As orientações são as seguintes: 15 metros para Norte; 10 metros para Oeste; 20 metros para Norte; 10 metros para Leste; 5 metros para Sul. A pipa está em algum ponto? Qual?



A atividade de número 14 avalia também o Descritor 1 - Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas. Apresenta um mapa com as ruas e alguns pontos de referência. Pedese para localizar onde Juliano mora (além de utilizar a palavra “entre”, abordando, por meio desta atividade, a localização de pessoas tendo como referência dois ou mais pontos). Não é considerada uma atividade de nível difícil, pois envolve um assunto do cotidiano de todos.

(Pesquisa - Atividade 14) O mapa abaixo está representando algumas ruas da cidade de Juliano. Ele explicou aos seus colegas: “Moro entre as avenidas 1 e 3 e entre as ruas da escola e da biblioteca.”

a) Onde Juliano mora? _____



4.6.2 A atividade 2

Nesta atividade, disponibilizamos várias representações de poliedros, regiões e figuras planas, no intuito de que as figuras tridimensionais e bidimensionais fossem identificadas, distinguindo assim propriedades comuns e diferenças, conforme os descritores D2 e D3.

(Prova Brasil) Em uma das aulas de matemática, aprendi sobre os poliedros e os corpos redondos. Em seguida, fui ao supermercado. Lá comprei uma caixa de sabão em pó, uma lata de óleo e uma bola. No caixa percebi que os três produtos tinham, respectivamente, a forma de:

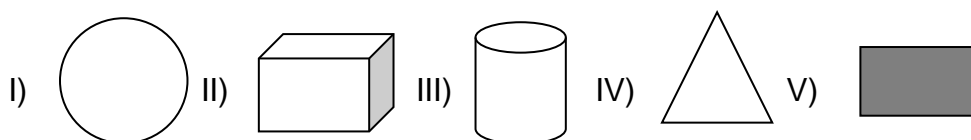


- A) Paralelepípedo, cilindro e esfera.
- B) Cubo, cone e circunferência.
- C) Paralelepípedo, cone e esfera.
- D) Cubo, cilindro e circunferência.

E) Retângulo, cilindro e círculo.

Nesta atividade, avaliamos a habilidade do aluno em identificar as propriedades comuns e as diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas representações em perspectiva e planificadas e também a habilidade de identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados, pelos tipos de ângulos. Foram disponibilizadas figuras que representavam formas tridimensionais, formas planas, contornos e regiões planas. É considerada uma questão difícil, já que envolve vários conteúdos e diferentes registros gráficos.

(Pesquisa - Atividade 2) Das formas abaixo, quais alternativas são: formas tridimensionais? Regiões planas? Contornos?



Consideramos que tais atividades são pertinentes ao instrumento de coleta devido aos conteúdos trabalhados em três primeiras seções do capítulo 1, do livro “Espaço e Forma”, conforme descrevemos a seguir.

No capítulo 1, seção 1 – “Percepção das três dimensões do espaço real”, são apresentadas atividades para percepção da altura, da largura e da profundidade, além da visualização de objetos segundo vários pontos de vista, o que possibilita abordar os sólidos geométricos. Na atividade aplicada aos licenciandos, disponibilizamos poliedros e corpos redondos no intuito de que eles respondessem quais deles eram chamados de poliedros, apresentassem diferenças entre eles e, ainda em relação ao D2, apresentassem propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos.

No capítulo 2, na seção 1 – “Corpos redondos”, afirma-se que um corpo redondo é um sólido que possui um lado arredondado, de maneira que ele possa “rolar” por sobre esse “lado”. É sugerida ao licenciando uma atividade em que é

solicitado aos licenciandos que tragam, para a sala de aula do polo, objetos sólidos do mundo real, como caixas de sapatos, embalagens de creme dental, a fim de entender que estes não são corpos redondos. O objetivo é mostrar que, colocados sobre qualquer uma de suas faces, no alto de um plano inclinado, tais objetos não rolam. O texto explica que os sólidos geométricos podem ser classificados em poliedros e corpos redondos e apresenta suas definições (p. 42). Mostra também o cilindro e o cone, que são exemplos de corpos redondos, e a esfera, que é um corpo redondo muito especial.

No capítulo 2, na seção 2 – “Poliedros”, a informação é a de que os poliedros possuem apenas faces planas. Explica-se o que são faces; apresenta-se, também, o cubo, explica-se sobre suas 6 faces, suas arestas; esclarece-se o que são vértices em uma pirâmide, que suas faces laterais podem ser quadrados, retângulos, paralelogramos, ou seja, quadriláteros. No livro didático, explica-se que poliedros possuem somente faces planas e os sólidos que não forem poliedros são chamados de corpos redondos, conforme o capítulo 2, seção 3 – “As faces de um poliedro”, na página 48 do livro didático.

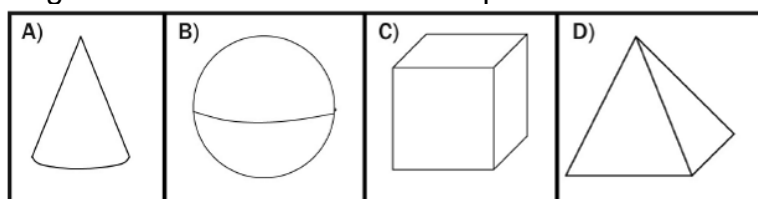
4.6.3 A atividade 3

A atividade 3 avalia a habilidade de o aluno diferenciar um sólido com faces, arestas e vértices (poliedro) de corpos redondos como o cilindro, o cone e a esfera, pelas suas características. Isso é possível mediante visualização de registros gráficos de tais objetos, já que, em tais registros, é possível distinguir faces, arestas, vértices e ângulos, conforme os descritores 2 e 3.

Nas atividades propostas, na página da Prova Brasil, existe a seguinte atividade:

(Prova Brasil) Vítor gosta de brincar de construtor. Ele pediu para sua mãe comprar blocos de madeira com superfícies arredondadas.

A figura abaixo mostra os blocos que estão à venda.

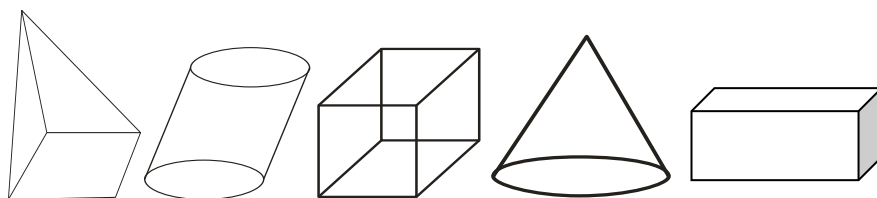


Quais dos blocos acima a mãe de Vítor poderá comprar?

- (A) A e C.
- (B) A e B.
- (C) B e D.
- (D) C e D.

Como pretendíamos aplicar uma atividade para adultos que participam de curso de formação de professores, modificamos o enunciado mostrado anteriormente e planejamos a seguinte atividade:

(Pesquisa - Atividade 3) Quais das figuras dos sólidos geométricos são poliedros? E como são chamadas as que não são poliedros? Justifique, apresentando a diferença entre elas. Quantos vértices, faces e arestas tem o cubo?

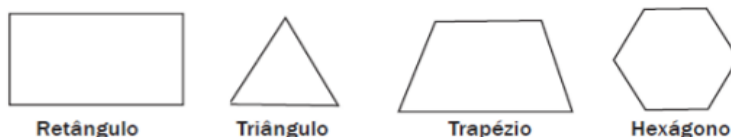


Na página 87, do livro didático “Grandezas e Medidas”, retoma-se a definição de poliedros, de faces, arestas e vértices. Esse tratamento também nos faz considerar que a atividade 3 é de fácil compreensão e realização.

4.6.4 A atividade 4

A atividade 4 avalia a habilidade do aluno em identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos e também a habilidade de identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares, conforme os descritores 3 e 4).

(Prova Brasil) Nas figuras a seguir estão representados quatro polígonos diferentes.

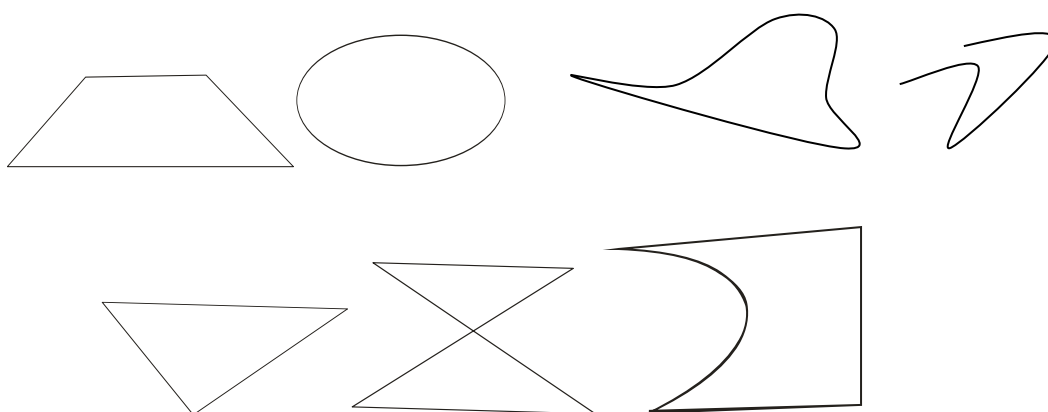


Qual dos polígonos anteriores possui dois lados paralelos e dois lados não paralelos?

- (A) Retângulo.
- (B) Triângulo.
- (C) Trapézio.
- (D) Hexágono

Nesta atividade, apresentamos várias figuras para que os licenciandos classificassem as que representavam polígonos e pedimos para que dissessem se havia algum polígono regular entre elas. Consideramos que a questão é de dificuldade média, pois se eles que soubessem o que era um polígono, teriam mais facilidade para responder questões sobre polígonos regulares.

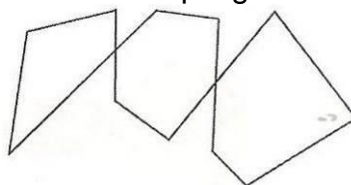
(Pesquisa - Atividade 4) Quais das figuras abaixo são polígonos? Há algum polígono regular? Justifique sua resposta.



Tal atividade foi planejada, porque no capítulo 4, “Figuras Planas Especiais”, na seção 2 – ‘Polígonos’, explica-se que os polígonos são regiões do plano geométrico limitadas em todos os lados apenas por “pedaços de retas”, ou seja, segmentos de reta que se unem dois a dois apenas por meio de um ponto em suas

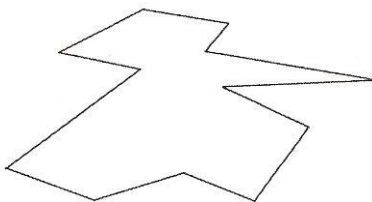
extremidades. Ali são apresentadas ilustrações de não polígonos, que têm linhas curvas, além de apresentar o que são linhas poligonais abertas e linhas poligonais fechadas e a diferença existente entre linhas poligonais fechadas que não são polígonos e as que são polígonos. Um polígono apresenta apenas uma região limitada, enquanto, conforme ilustração dada a seguir, uma linha poligonal fechada pode determinar várias regiões no plano e por esse motivo não ser um polígono.

Figura 4 - Linha poligonal fechada



Fonte: Livro “Espaço e Forma” (2011, p. 75)

Figura 5 - Polígono



Fonte: Livro “Espaço e Forma” (2011, p. 75)

Na página 71 do livro “Grandezas e Formas”, Capítulo 5 – “Áreas e volume das principais formas geométricas”, existe a explicação de que um polígono regular possui todos os lados e todos os ângulos congruentes, encontram-se exemplos de polígonos, como o pentágono regular e o octógono regular. Isso favoreceu a inclusão de atividade que abordasse o Descritor D4.

No livro “Espaço e Forma”, capítulo 9, seção 1 – “Nomenclaturas”, está estabelecido que polígonos convexos com 4 lados são chamados de quadriláteros, e na seção 2 - “Classificação quanto ao paralelismo dos lados”, exemplifica-se com a ilustração de um trapézio: quando um quadrilátero possuir dois lados que são paralelos, receberá o nome de trapézio.

Ainda nessa seção, explica-se que, se o quadrilátero possuir dois pares de lados opostos paralelos, será chamado de paralelogramo e apresenta-se ilustração.

No capítulo 9, a seção 3 – “Elementos especiais de trapézios”, enfatizou-se que o paralelogramo tem dois pares de lados paralelos.

No capítulo 7, na seção 2 - “Noção de ângulo”, foi trabalhado, na página 99, o ângulo reto. No capítulo 9, a seção 4 – “Mais alguns nomes”, estuda-se que um retângulo é um paralelogramo que possui ângulos retos e quatro lados de mesma medida, além de um quadro resumo da classificação dos quadriláteros: os trapézios, paralelogramos, retângulos, losangos e quadrados.

4.6.5 A atividade 5

Outro exemplo, apresentado no site da Prova Brasil, avalia o D4:

(Prova Brasil) Sheila usou linhas retas fechadas para fazer este desenho.

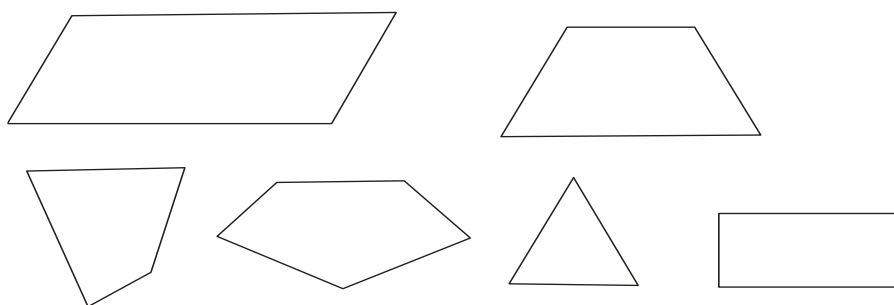


Quantas figuras de quatro lados foram desenhadas?

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5

Com base nesse exemplo, para avaliar este descritor, elaboramos e aplicamos a seguinte atividade:

(Pesquisa - Atividade 5) Entre as figuras representadas abaixo, indique com um x aquelas que são quadriláteros e justifique.



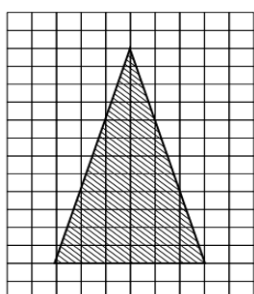
- Qual quadrilátero possui apenas um par de lados paralelos?
- Qual quadrilátero possui apenas dois pares de lados paralelos e ângulos que não são retos?
- Qual quadrilátero possui dois pares de lados paralelos, 4 ângulos retos?

A atividade 5 foi apresentada no intuito de avaliar o D4, a habilidade do aluno em “identificar quadriláteros, observando as posições relativas entre seus lados (paralelos, concorrentes, perpendiculares)”. Acreditamos que essa questão também teria várias tentativas de resolução, pois se encontra no livro-texto “Espaço e Forma”, com um capítulo exclusivamente dedicado ao estudo dos quadriláteros.

4.6.6 Atividade 6

A questão proposta na página da Prova Brasil que nos serviram de exemplo para a elaboração da atividade 6 que analisa o descritor 5.

(Prova Brasil) A figura mostra um triângulo desenhado em uma malha quadriculada. Deseja-se desenhar um triângulo com dimensão 2 vezes menor.



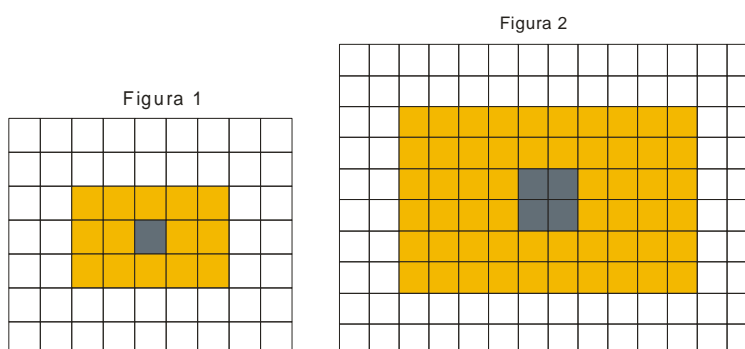
As dimensões do novo triângulo ficarão:

- (A) multiplicadas por 2.
- (B) divididas por 2.
- (C) subtraídas em duas unidades.
- (D) divididas por 4.

Nesta atividade, visamos as habilidades dos licenciandos quanto à ampliação de figuras, para avaliar a habilidade do Descritor 5 – “Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas”. Consideramos de difícil resolução, já que o uso de malhas quadriculadas não foi explorado em atividades semelhantes no livro-texto “Espaço e Forma”.

Aos licenciandos foi proposta a seguinte atividade:

(Pesquisa - Atividade 6) Marcos pretende usar pastilhas na reforma do revestimento do banheiro de sua casa. Resolveu fazer a ampliação conforme a figura 2. Esta ampliação foi em quantas vezes maior?



4.6.7 Atividades 7, 8 e 9

As atividades 7, 8 e 9 testam o domínio dos descritores 6 e 7. Acreditamos que essas atividades podem ser classificadas como de média dificuldade, já que

necessitam de conhecimentos conceituais e de rotinas computacionais. Um exemplo de questão que aborda esses dois descritores é:

(Prova Brasil) Todos os objetos estão cheios de água.



Qual deles pode conter exatamente 1 litro de água?

- (A) A caneca
- (B) A jarra
- (C) O garrafão
- (D) O tambor

Elaboramos 3 atividades para abordar esses descritores:

(Pesquisa – Atividade 7) Luzia tem um automóvel que consome 1 litro de gasolina a cada 12 quilômetros percorridos. Para a ida seu trabalho a sua casa, que fica distante 64000 metros, quanto o automóvel consumirá?

A outra atividade proposta foi:

(Pesquisa - Atividade 8) Larissa comprou 3 pacotes de copos descartáveis de 250 mililitros, para servir refrigerantes na festa de aniversário de sua filha. Quantos copos ela encherá com um refrigerante de 2 litros?

Na Prova Brasil, é sugerida ainda uma segunda atividade: Ao usar uma régua de 20 cm para medir uma mesa, Henrique observou que ela cabia 27 vezes no comprimento da mesa. Ele multiplicou esses valores e encontrou 540 cm. Em metros, o comprimento da mesa é de:

- (A) 0,54 m
- (B) 5,4 m
- (C) 54 m
- (D) 540 m

Na pesquisa com os licenciandos, aplicamos uma atividade semelhante a essa, a fim de verificarmos a interpretação deles.

(Pesquisa - Atividade 9) Ao usar uma régua de 30 cm para medir uma parede, Jonas observou que ela cabia 22 vezes no comprimento da parede. Ele multiplicou esses valores e encontrou 660 cm. Em metros, qual o comprimento da parede?

Os conteúdos necessários para a realização de tais atividades encontram-se no livro-texto do componente curricular. No capítulo 3, não dividido em seções, do livro “Grandezas e Medidas” (2011, p.31), apresenta-se a Unidade de Medida de Comprimento, os múltiplos e submúltiplos do metro, o metro quadrado, além das unidades de medidas de capacidades como o litro como principal unidade padrão para medir capacidades, além dos múltiplos e submúltiplos do litro. Ainda neste capítulo, na página 37, foram propostas atividades para expressar as unidades indicadas, com outras propostas de atividades sobre tal unidade.

4.6.8 Atividade 10

A atividade 10 exige o conhecimento de transformações de horas e minutos. Está relacionada ao Descritor 8. Na página da Prova Brasil há o seguinte exemplo:

(Prova Brasil) A avó de Patrícia mora muito longe. Para ir visitá-la a menina gastou 36 horas de viagem. Quantos dias durou a viagem de Patrícia?

- (A) 1 dia
- (B) 1 dia e meio
- (C) 3 dias
- (D) 36 dias

Ao propormos uma atividade para verificar esse descritor tentamos montar um enunciado que tivesse relação com horas e minutos. Consideramos uma questão de fácil complexidade, já que é algo do cotidiano das pessoas.

(Pesquisa - Atividade 10) Uma palestra de cinema teve início às 20h00 min. Sabendo que a mesma teve duração de 103 minutos, qual é o tempo da palestra em horas?

4.6.9 Atividade 11

O Descritor 9 foi abordado na atividade 11, que envolvia o estabelecimento de relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento. Foi considerada uma questão fácil, já que é algo do cotidiano.

(Prova Brasil) Um programa de música sertaneja, pelo rádio, começa às 6h55min e o programa seguinte começa às 7h30min. Quantos minutos dura o programa de música sertaneja?

- (A) 25
- (B) 35
- (C) 55
- (D) 85

A partir desse exemplo, elaboramos a seguinte atividade:

(Pesquisa - Atividade 11) Alice é estagiária em uma empresa no período da tarde. Ela trabalha 3 horas e 45 minutos diários, qual será seu horário de saída do trabalho?

Período	Entrada	Saída
Tarde	13h50min	?

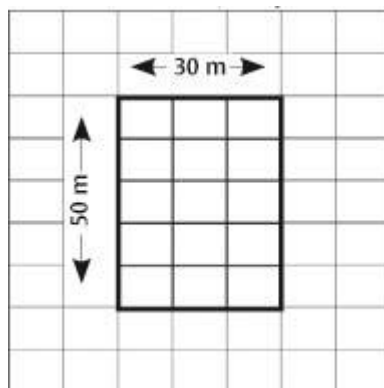
Os conteúdos abordados nessas atividades encontram-se no livro-texto “Grandezas e Medidas”, capítulo 3 – no tópico “Unidades de Medida de Tempo”, página 41. São apresentadas as Unidades de Medida de Tempo (segundo, minuto e

hora), os múltiplos do segundo, além do dia, mês e ano, com explicações do ano bissexto.

4.6.10 Atividade 12

Nesta atividade avalia-se o Descritor 11, a habilidade do aluno em “resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculada”. Na Prova Brasil, foi proposta a seguinte atividade de perímetro irregular:

(Prova Brasil) Ricardo anda de bicicleta na praça perto de sua casa, representada pela figura abaixo.

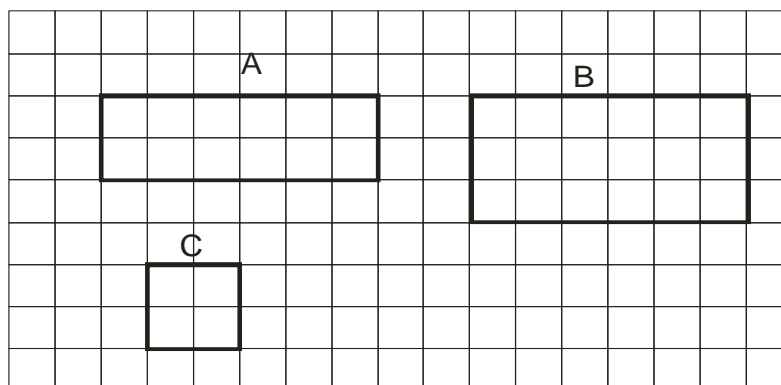


Se ele der a volta completa na praça, andará

- (A) 160 m. (B) 100 m. (C) 80 m. (D) 60 m.

Aplicamos a atividade 12 abaixo sobre perímetro. Vários licenciandos perguntaram, ao lerem a questão, o que era mesmo perímetro. Não houve por parte da pesquisadora nenhum esclarecimento.

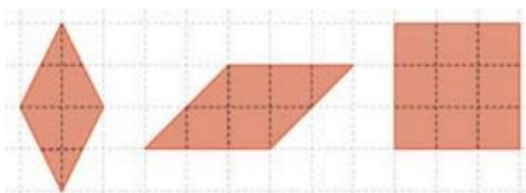
(Pesquisa - Atividade 12) Considerando que cada lado do quadradinho corresponde a 2 cm, nas figuras desenhadas na malha quadriculada abaixo, o retângulo A, tem quanto de perímetro?



4.6.11 Atividade 13

Avalia-se, nesta atividade, a capacidade do aluno de encontrar o valor da área total da construção desenhada em malha quadriculada, compreendendo que cada lado do quadradinho corresponde a 1 unidade. A habilidade avaliada é referente ao Descritor 12, “Resolver problema envolvendo o cálculo ou estimativa de áreas de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.”

(Prova Brasil) Considerando um quadradinho ■ como unidade de área nas figuras a seguir:

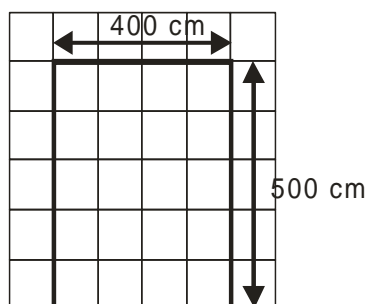


Tem respectivamente, área igual a:

- a) 4, 6 e 9.
- b) 8, 8 e 9.
- c) 4, 8 e 9.
- d) 8, 6 e 9

Com base nessa atividade, elaboramos e aplicamos a seguinte atividade:

(Pesquisa - Atividade 13) Jair pretende construir uma piscina no quintal de sua casa, representada pela figura abaixo. Qual será a medida da piscina em metros quadrados?



Tanto na atividade 12 quanto na 13, propusemos aos licenciandos o cálculo de perímetro de figura plana desenhada em malha quadriculada, o cálculo de área e a conversão de centímetros em metros. Essas atividades podem ser classificadas como fáceis, já que o assunto “área do quadrado” é explorado no capítulo 5 do livro didático “Grandezas e Medidas”, no tópico denominado de “Quadrado”, página 68. Também se encontram explicações acerca dos conceitos de área e perímetro a partir da página 111, explorando o fato de que dois polígonos com mesma área podem ter perímetros diferentes, ao se questionar se existe relação entre perímetro e área, na seção final: “Projetos e Leituras”.

5 ANÁLISE DE DADOS: ATIVIDADES APLICADAS A 47 LICENCIANDOS

5.1 Análise de Dados 1: A lista de atividades aplicadas a 47 licenciandos

Apresentamos as respostas escritas pelos 47 licenciandos que participaram das atividades. Utilizamos a seguinte codificação dos participantes: L1, L2, L3, ..., L47.

DESCRITOR 1 (ATIVIDADES 1 E 14)

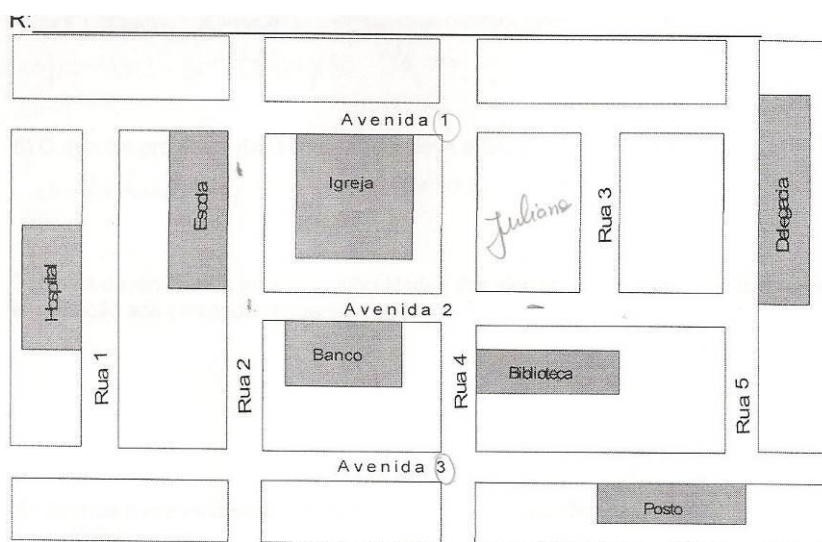
As atividades 1 e 14 foram aplicadas com o objetivo de analisar a habilidade dos licenciandos em identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.

(Pesquisa - Atividade 14) O mapa abaixo, está representando algumas ruas da cidade de Juliano. Ele explicou aos seus colegas: “Moro entre as avenidas 1 e 3 e entre as ruas da escola e da biblioteca.”

a) Onde Juliano mora? _____

Na atividade 14, tivemos 4 sem respostas, 10 licenciandos erraram e 33 acertaram. A seguir, apresentamos o registro de um dos 10 que responderam de maneira inadequada.

Figura 9 - Registro do licenciando L17



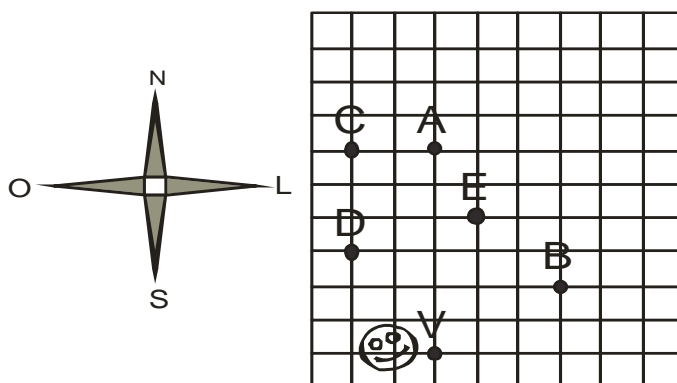
a) Onde Juliano mora?

R: Rua 3

Fonte: Dados coletados pela autora (2013)

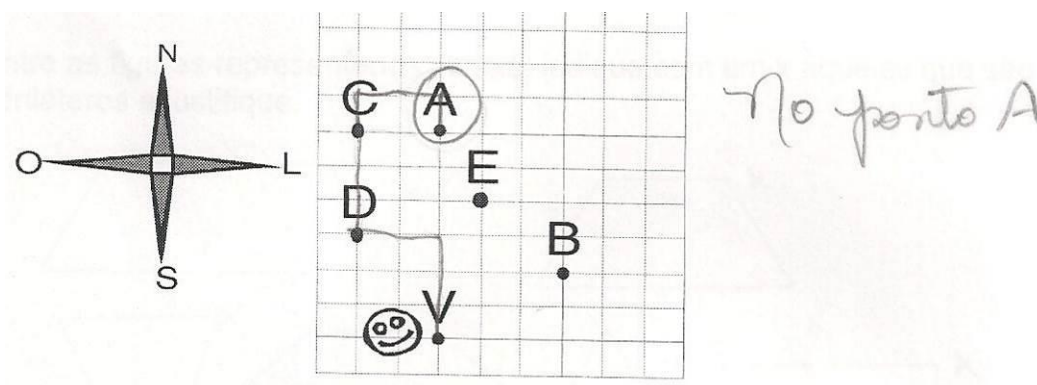
Quanto à Atividade 1, Vicente (V) está brincando com os colegas, ele deve seguir as informações para achar onde está escondida uma pipa. Os lados dos quadradinhos da malha medem 5 metros. As orientações são as seguintes: 15 metros para Norte; 10 metros para Oeste; 20 metros para Norte; 10 metros para Leste; 5 metros para Sul. A pipa está em algum ponto? Qual?

Foi explicado aos alunos que o caminho deveria ser iniciado a partir da posição de Vicente.



Do total de 47 licenciandos, 20 responderam corretamente, enquanto 19 deixaram sem respostas e 8 erraram. Uma ilustração do registro realizado por um dos participantes está a seguir.

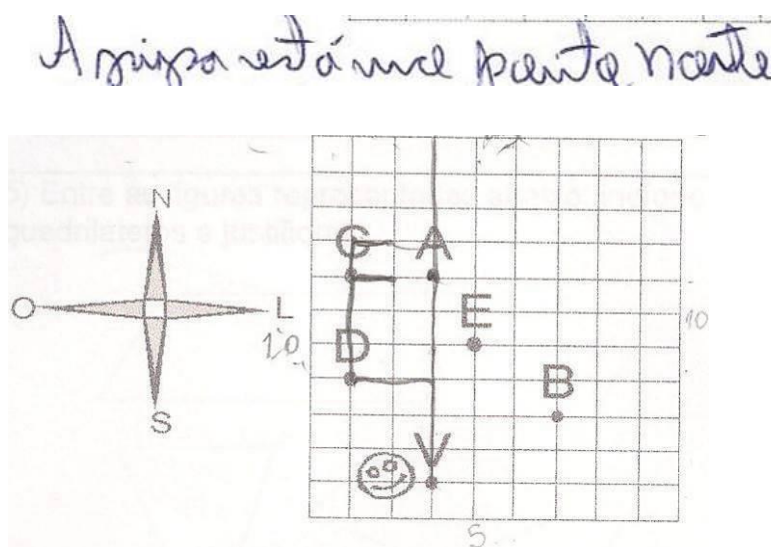
Figura 10 - Registro do licenciando L2



Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

A seguir apresentamos os registros de dois participantes que não conseguiram resolver a atividade.

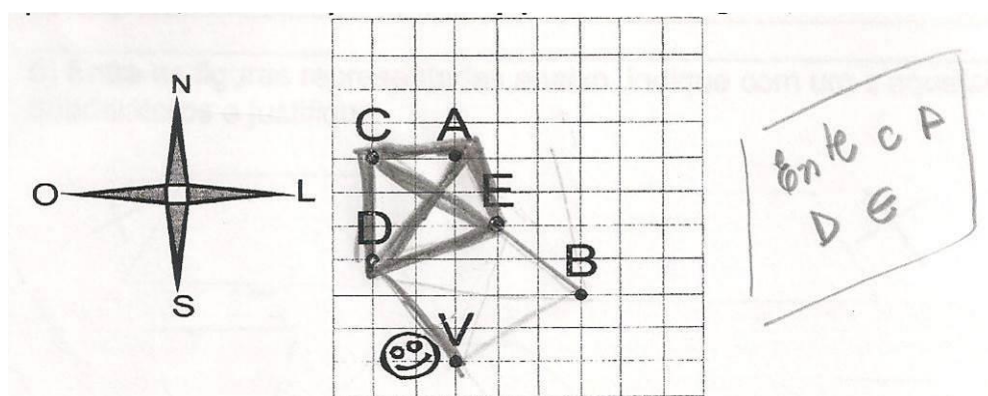
Figura 11 - Registro do licenciando L29



Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

O licenciando L2 resolveu a atividade corretamente. Já o licenciando L29 apresentou dificuldades para responder corretamente, mas entendeu qual era o ponto a ser localizado na atividade. Os números, ao lado da malha quadriculada, denotam a falta de compreensão acerca da atividade.

Figura 12 - Registro do licenciando L39



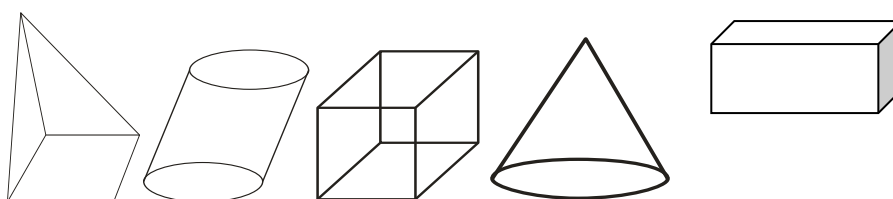
Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

O registro do licenciando L39 mostrou que ele tentou várias vezes encontrar a resposta, não compreendeu as orientações dadas e não conseguiu responder corretamente também sobre o ponto a ser localizado.

DESCRITOR 2 (ATIVIDADE 3)

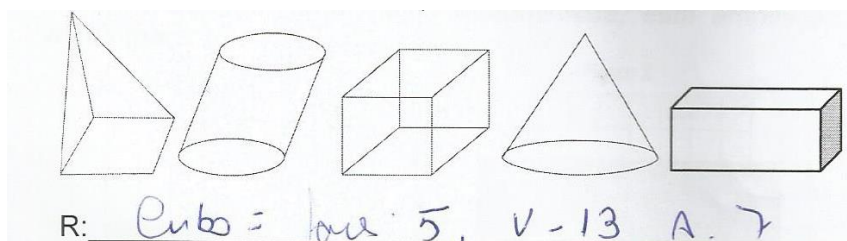
A atividade 3 foi aplicada com o objetivo de analisar a habilidade dos licenciandos em identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.

(Pesquisa Atividade 3) Quais das figuras dos sólidos geométricos são poliedros? E como são chamadas as que não são poliedros? Justifique, apresentando a diferença entre elas. Quantos vértices, faces e arestas tem o cubo?



Na atividade 3, apenas 8 licenciandos responderam corretamente quais eram os poliedros. Destes, somente 2 souberam denominar o cilindro e o cone de corpos redondos, embora justificassem que eles rolassem ou tivessem a circunferência em suas faces. Tivemos 11 licenciandos que erraram, assinalando corpos redondos e poliedros, não discriminando as características das figuras apresentadas. Os 28 alunos restantes não responderam.

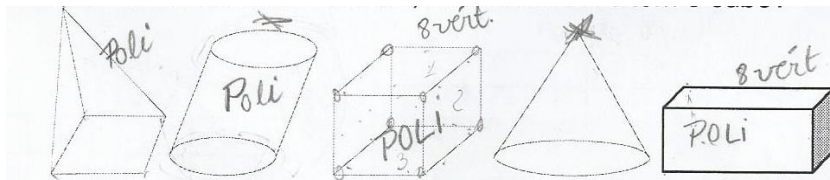
Figura 13 - Registro do licenciando L22



Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

O licenciando L22 não soube responder sobre poliedros e corpos redondos e também não soube responder corretamente a quantidade de faces, vértices e arestas.

Figura 14 - Registro do licenciando L4



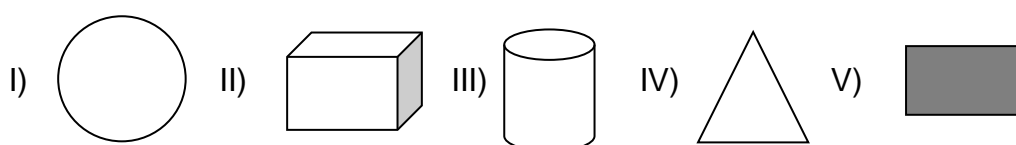
Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

A resposta do licenciando L4 evidencia que ele não diferencia poliedros de corpos redondos e também não soube classificar o cone.

DESCRITORES 3 E 4 (ATIVIDADES 2, 4 E 5)

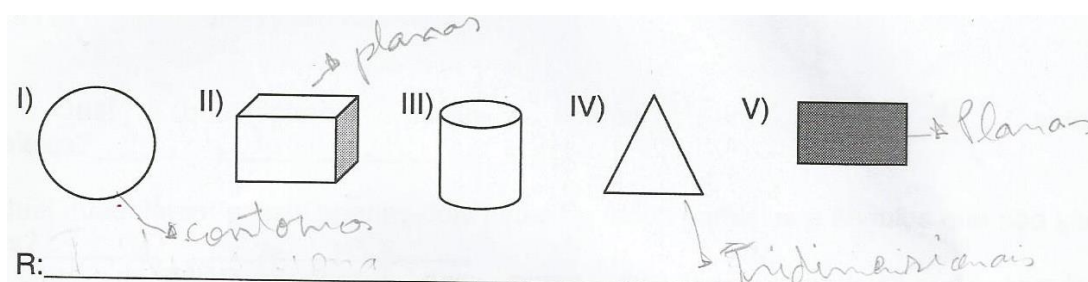
As atividades foram aplicadas com o objetivo de analisar a habilidade dos licenciandos quanto aos descritores D3 - Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos (Atividade 2) - e D4 - Identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares) (Atividades 2, 4 e 5).

(Pesquisa Atividade 2) Das formas abaixo, quais alternativas são: formas tridimensionais? Regiões planas? Contornos?



Em relação à atividade 2, no que se refere ao Descritor 2, dos 47 licenciandos que responderam, apenas 4 acertaram quais figuras eram tridimensionais, os contornos e as regiões planas. Tivemos 43 licenciandos que erraram a atividade.

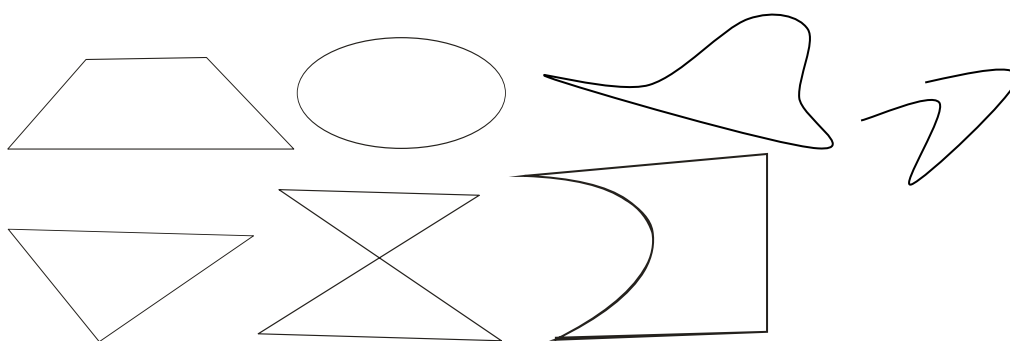
Figura 15 - Registro do licenciando L37



Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

O licenciando L37 não sabe o que são figuras tridimensionais, pois não as identificou corretamente nas atividades, também não sabe o que é contorno.

(Pesquisa atividade 4) Quais das figuras abaixo são polígonos? Há algum polígono regular? Justifique sua resposta.



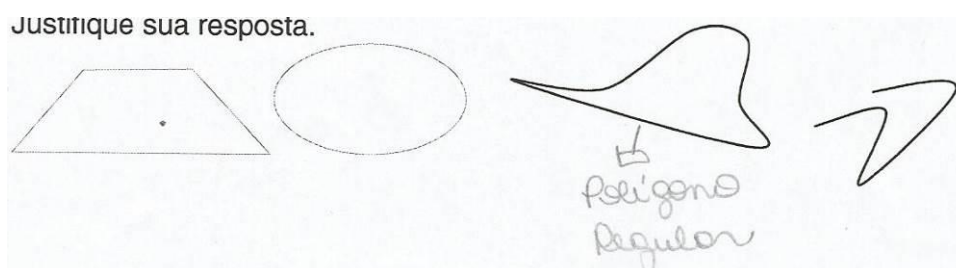
R: _____

Na atividade 4, dos 47 licenciandos, 16 deixaram sem respostas. Apenas 3 licenciandos determinaram corretamente os dois polígonos apresentados. Houve 28 que assinalaram as figuras, com linhas curvas, abertas, mostrando não saberem o que era um polígono.

Questionamos também se havia algum polígono regular: 46 licenciandos não souberam justificar. Apenas 1 licenciando justificou não haver polígono regular, porque não tinham lados e ângulos de mesma medida. Observamos que 30 licenciandos deixaram sem respostas, 5 responderam não haver polígono regular, porém não justificaram a resposta, conforme foi solicitado na atividade.

Sobre a atividade para marcar um x nos polígonos, 12 licenciandos assinalaram figuras com linhas abertas, curvas, ou os dois polígonos irregulares apresentados.

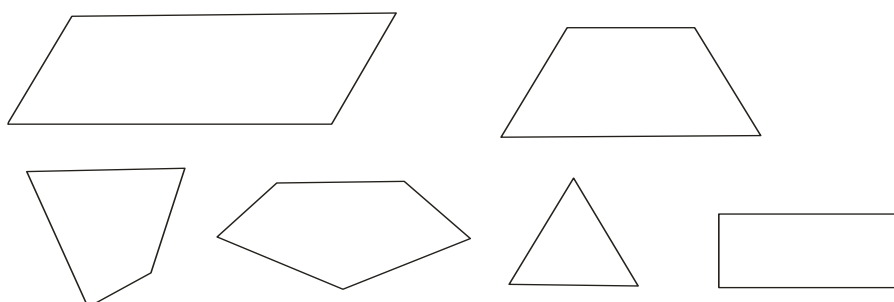
Figura 16 - Registro do licenciando L35



Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

O licenciando L35 marcou uma figura que não é o polígono regular, não soube identificar polígonos.

(Pesquisa atividade 5) Entre as figuras representadas abaixo, indique com um x aquelas que são quadriláteros e justifique.



- a) Qual quadrilátero possui apenas um par de lados paralelos? _____
- b) Qual quadrilátero possui apenas dois pares de lados paralelos e ângulos que não são retos? _____
- c) Qual quadrilátero possui dois pares de lados paralelos, 4 ângulos retos? _____

Na atividade 5, 7 licenciandos deixaram sem respostas, 6 erraram, enquanto 34 acertaram, conseguindo, conforme o Descritor 4, "identificar quadriláteros".

Em relação ao item A, da atividade 5: “Qual quadrilátero possui apenas um par de lados paralelos?”, 12 licenciandos deixaram sem respostas, 11 responderam corretamente e 24 erraram, ora colocando o retângulo, ora outros nomes de figuras. Os 36 licenciandos não entendiam o que eram lados paralelos.

No item B, “Qual quadrilátero possui apenas dois pares de lados paralelos e ângulos que não são retos?”, 24 licenciandos deixaram sem respostas e 7 acertaram e 16 erraram.

Quanto ao item C, “Qual quadrilátero possui dois pares de lados paralelos e 4 ângulos retos?”, 27 licenciandos responderam ser o retângulo, 14 deixaram o item sem respostas, 4 responderam ser o paralelogramo e 2 responderam ser o trapézio, num total de 6 respostas inadequadas. Convém observar que, embora 4 licenciandos houvessem escrito como resposta a palavra “quadrado”, como não havia tal figura, entende-se que estavam se referindo ao retângulo, conforme apresentamos abaixo, o que é uma resposta inadequada e foi confirmado depois nas entrevistas.

Figura 17 - Registro do licenciando L9

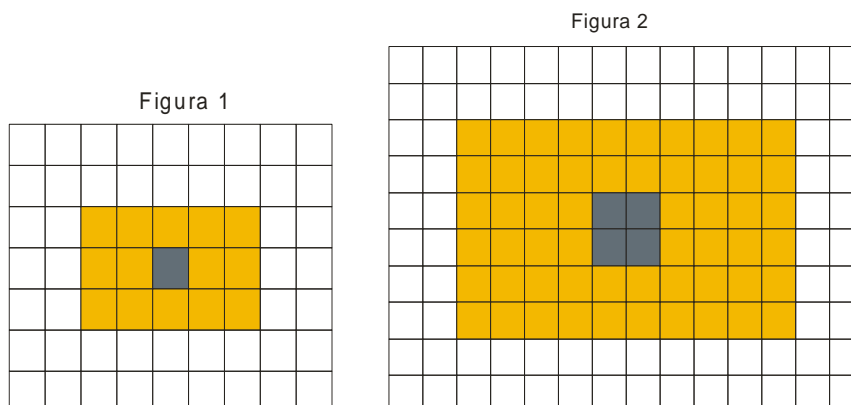
c) Qual quadrilátero possui dois pares de lados paralelos, 4 ângulos retos? Quadrado

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

DESCRITOR 5 (ATIVIDADE 6)

A atividade 6 foi aplicada com o objetivo de analisar a habilidade dos licenciandos em reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.

(Pesquisa atividade 6) Marcos pretende usar pastilhas na reforma do revestimento do banheiro de sua casa. Resolveu fazer a ampliação conforme a figura 2. Esta ampliação foi em quantas vezes maior?



Tivemos 7 licenciandos que responderam corretamente, nenhum deles utilizou cálculos, 8 deixaram sem respostas e 32 responderam errado, pois não souberam realizar a ampliação. Tivemos 15 licenciandos que responderam ser duas vezes maior, justificando que uma fileira da figura 1 tem cinco quadrinhos e passou para dez quadrinhos na figura 2, significou para eles que foi duplicado o tamanho. Para 2 licenciandos, percebemos o mesmo raciocínio, porém responderam que foi ampliado uma vez. A figura a seguir ilustra o registro de um desses dois licenciandos.

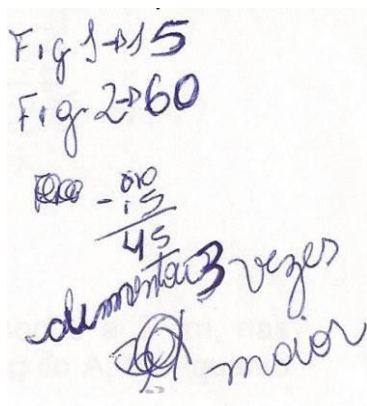
Figura 18 - Registro do licenciando L14

2x maior
de 5 malhas passou
para 10 malhas

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Dos 13 licenciandos que responderam ser ampliação 3 vezes maior, podemos inferir, diante da justificativa de um aluno, que eles observaram na figura 1, um total de 15 quadrinhos e a figura 2 o total de 60 então $60 - 15 = 45$, o que corresponde a um aumento de 3 vezes, conforme vemos na figura a seguir.

Figura 19 - Registro do licenciando L19

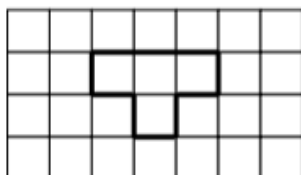


Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Tivemos 2 licenciandos que responderam ser a ampliação de cinco vezes, mas não apresentaram cálculos que pudessem contribuir para as análises.

Outra questão encontrada na página da Prova Brasil é a seguinte.

(Prova Brasil 2) A parte destacada na malha quadriculada abaixo representa uma figura na bandeira da escola de João. Cada lado do quadradinho mede 1 metro.



Quantos metros de fita serão necessários para contornar essa figura?

- (A) 4
- (B) 6
- (C) 8
- (D) 10

DESCRITORES 6 E 7 (ATIVIDADES 7, 8 E 9)

As atividades foram aplicadas com o objetivo de analisar a habilidade dos licenciandos em estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medidas convencionais (D6) e resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml (D7)

(Pesquisa atividade 7) Luzia tem um automóvel que consome 1 litro de gasolina a cada 12 quilômetros percorridos. Para a ida seu trabalho à sua casa, que fica distante 64000 metros, quanto o automóvel consumirá?

Na atividade 7, 12 licenciandos deixaram sem respostas, 13 acertaram, mas 5 apresentaram resultados arredondados, respondendo 5 litros ou 5 litros e meio.

Figura 20 - Registro do licenciando L15

12 Km — 12.000 m $\frac{1 \text{ l.}}{?}$ $\frac{64000}{12} = 5333 \text{ r } 40$ 5,33 litros

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Tivemos 17 licenciandos que erraram a atividade, destes, 3 apresentaram dificuldades na conversão de metros para quilômetros, respondendo 53 litros.

Figura 21 – Registro do licenciando L18

640 Km 53 litros $\frac{64000}{12} = 5333 \text{ r } 40$

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Os demais apresentaram dificuldades nos cálculos ou na forma correta de calcular, apresentando respostas muito diferentes como 110000 litros, 84 litros, 18 litros.

Figura 22 - Registro do licenciando L45

110.000 litros 12.000 $\frac{12}{\times 64} = 768$

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Por meio da do registro do licenciando L45, inferimos que houve também dificuldades em interpretar o enunciado, já que o resultado em litros é um valor muito alto.

(Pesquisa atividade 8) Larissa comprou 3 pacotes de copos descartáveis de 250 mililitros, para servir refrigerantes na festa de aniversário de sua filha. Quantos copos ela encherá com um refrigerante de 2 litros?

Na atividade 8, 28 acertaram, 13 licenciandos deixaram sem respostas, 6 erraram, sendo que 1 respondeu 4 copos; outro respondeu 500 copos, 2 alunos dividiram 250 ml por 2 e responderam 125, não sabendo o que é o ml; outro respondeu 2 litros.

Figura 23 - Registro do licenciando L46

$$\begin{array}{r} 250 \overline{) 2} \\ \underline{2} \\ 05 \\ \underline{10} \\ 125 \end{array}$$

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

O licenciando L46 não compreendeu o enunciado e como calcular para chegar ao resultado.

O licenciando L39 tentou fazer uma regra de três, porém não transformou 2 litros, chegando ao resultado de 1,666 copos.

Figura 24 - Registro do licenciando L39

$$\begin{array}{r} 500 \overline{) 3} \\ \underline{150} \\ 150 \\ \underline{150} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} 3 \text{ — } 250 \\ 2 \text{ — } x \end{array} \quad \begin{array}{l} 3x = 500 \\ x = \frac{500}{3} \end{array} \quad \boxed{x = 1,666}$$

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Dos 28 licenciandos que responderam corretamente, 15 deles colocaram só a resposta, recorrendo ao cálculo mental; 8 transformaram 2 litros em 2000 ml e dividiram por 250, obtendo como 8 copos e 5 fizeram cálculos de proporção: 1 copo = 250ml, 2 copos = 500 ml até chegar a 8 copos.

Figura 25 - Registro do licenciando L23

250 ml. Ela encherá um refrigerante de 2 litros com
8 copos de 250 ml.

$$\begin{array}{r} 250 \\ \times 8 \\ \hline 2000 \text{ ml.} \end{array}$$

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Figura 26 - Registro do licenciando L18

250 ml 2 copos 500 ml
250 ml 4 copos 1 litro
8 copos 2 litros

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Os registros dos licenciandos L23 e L18 evidenciam que ambos entenderam a atividade e responderam sem dificuldades, realizando as operações necessárias.

(Pesquisa atividade 9) Ao usar uma régua de 30 cm para medir uma parede, Jonas observou que ela cabia 22 vezes no comprimento da parede. Ele multiplicou esses valores e encontrou 660 cm. Em metros, qual o comprimento da parede?

Na atividade 9, 29 licenciandos acertaram, destes, 21 não apresentaram cálculos; 3 utilizaram a tabela para converter as unidades de medida; 2 utilizaram a regra de três; 3 apenas trabalharam com a vírgula, transformando 660 centímetros em 6,6 metros; 11 deixaram sem respostas. Dos 7 licenciandos que erraram, 3 deles dividiram 660 por 22, resultando em 3 metros; 2 responderam 0,660 metros, demonstrando dificuldades na transformação de centímetros para metros.

:

Figura 27 - Registro do licenciando L6

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$660 \text{ m} = 660 \text{ cm}$$

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Figura 28 - Registro do licenciando L18

660 cm	m	dm	cm	mm
	6	6	0	

6 metros

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

O licenciando L6 utilizou a transformação da unidade metros para centímetros e L18 apresentou a tabela de conversão de medidas.

Figura 29 - Registro do licenciando L39

$$30 \times 22 = 660$$

$$14520 = 30x$$

$$x = \frac{14520}{30}$$

$$x = 484 \text{ m}$$

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Figura 30 – Registro do licenciando L20

$$660 \text{ cm} \div 100 = 6.6$$

$$6.6 \times 3000 = 19800$$

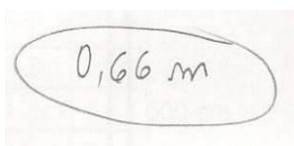
$$19800 \div 660 = 30$$

$$30 \times 1.5 = 4.5 \text{ metros}$$

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Os licenciandos L20 e L39 apresentaram dificuldades em interpretar o solicitado e obter o resultado correto, apresentando cálculos confusos e resultados muito diferentes do esperado.

Figura 31 - Registro do licenciando L9



0,66 m

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

O licenciando L9 apresentou falta de compreensão do sistema decimal e, assim, dificuldades nas unidades de medida de comprimento.

DESCRITOR 8 (ATIVIDADE 10)

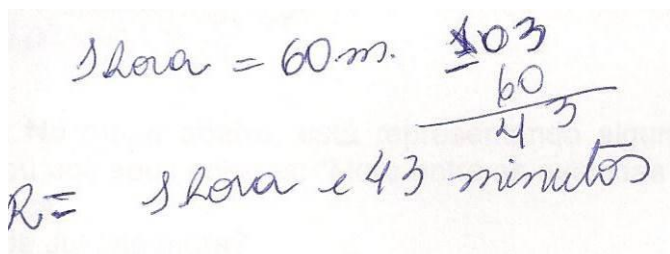
A atividade 10 foi aplicada com o objetivo de analisar a habilidade dos licenciandos em estabelecer relações entre unidades de medida de tempo, avaliar a habilidade de o aluno compreender, relacionar e utilizar as medidas de tempo realizando conversões simples, como, por exemplo, horas para minutos e minutos para segundos (D8).

(Pesquisa atividade 10) Uma palestra de cinema teve início às 20h00min. Sabendo que a mesma teve duração de 103 minutos, qual é o tempo da palestra em horas?

R: _____

Na atividade 10, as respostas foram deixadas sem respostas por 3 alunos, 38 alunos acertaram e apresentaram somente a resposta ou transformaram o tempo.

Figura 32 - Registro do licenciando L19



1 hora = 60 m. $\begin{array}{r} 103 \\ - 60 \\ \hline 43 \end{array}$
R= 1 hora e 43 minutos

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Dos 6 licenciandos que erraram, 2 responderam 1 hora e meia, mas não justificaram; 2 apresentaram a hora final 21:43h e outros 2 apresentaram outros resultados, mas não apresentaram cálculos.

DESCRITOR 9 (ATIVIDADE 11)

A atividade 11 foi aplicada com o objetivo de analisar a habilidade dos licenciandos em estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento, ou inversamente a partir do conhecimento do tempo de um evento e do horário de início dele, calcular o horário de encerramento.

(Pesquisa atividade 11) Alice é estagiária em uma empresa no período da tarde. Ela trabalha 3 horas e 45 minutos diários, qual será seu horário de saída do trabalho?

Período	Entrada	Saída
Tarde	13:50 hs	?

R: _____

Na atividade 11, 24 licenciandos acertaram sem apresentarem resolução, 11 acertaram, apresentando a soma de 3 horas, chegando a 16:50 horas e somando 45 minutos; 5 deixaram sem respostas, tivemos 6 que erraram sem justificar com cálculos e 1 aluno errou respondendo “16:25 horas”, pois começou a contar uma hora e cinquenta como 1 hora, duas horas e cinquenta como 2 horas, três horas e cinquenta como 3 horas e lhe acrescentou 10 minutos, obtendo “três horas e sessenta minutos” (“3:60”), contando como 4 horas, porém foi acrescentando 10 minutos até chegar a “16:25” horas.

Figura 33 - Registro do licenciando L9

$$\begin{array}{r}
 13:50 \\
 3:45 \\
 \hline
 16:95 \\
 60 \\
 \hline
 17:35
 \end{array}$$

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

A maioria dos licenciandos realizou esta atividade sem dificuldades.

DESCRITOR 10

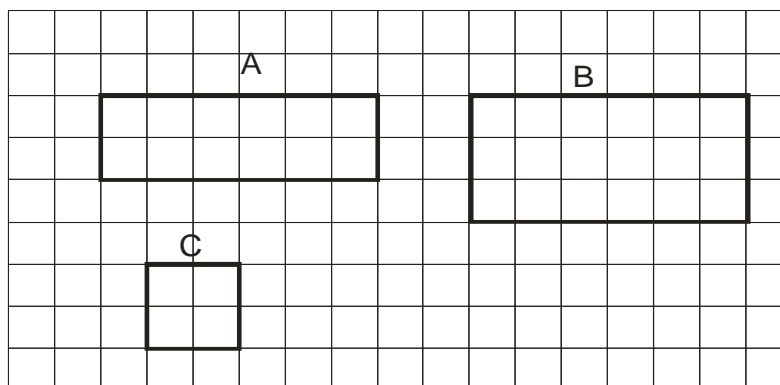
Num problema, estabelecer trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores. Pode-se avaliar a habilidade de o aluno realizar a troca de uma ou mais cédulas por outras cédulas ou por moedas de menor valor.

Resolvemos não aplicar atividades que envolvessem trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário para os licenciandos em Pedagogia que participaram desta pesquisa, pois, ao validarmos uma questão referente a este descritor, junto duas turmas de licenciandos em Pedagogia, percebemos, de acordo com os resultados obtidos, que seria de um grau de complexidade muito fácil, considerando que uma atividade para este descritor seria uma questão de sobrevivência que transcende a relação entre ensino e aprendizagem escolar.

DESCRITOR 11 (ATIVIDADE 12)

A atividade 12 foi aplicada com o objetivo de analisar a habilidade dos licenciandos em resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.

(Pesquisa atividade 12) Considerando que cada quadradinho corresponde a 2 cm quadrados, nas figuras desenhadas na malha quadriculada abaixo, o retângulo A, tem quanto de perímetro?



Na atividade 12, tivemos 15 licenciandos que deixaram sem respostas, 5 acertaram, demonstrando saber o conceito de perímetro.

Figura 34 - Registro do licenciando L2

32 de perímetro (12+12+4+4)

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Tivemos 27 licenciandos que erraram, a maioria deles apresentaram cálculos de área; 2 responderam 24, multiplicando 12 por 2; o mesmo deve ter pensado 3 licenciandos que responderam 24, mas não justificaram com cálculos; 1 aluno realizou um processo semelhante e depois multiplicou 24 por 24, obtendo o resultado de 636. Algo semelhante ao licenciandos que multiplicou 2 por 6, obtendo 12, também tivemos 2 que responderam 12, mas não apresentaram cálculos, e o licenciando que multiplicou 14×4 , apresentando como resultado 46. Tivemos 7 licenciandos que multiplicaram 4 por 12, respondendo 48 e um que apresentou 32 multiplicado por 2 e o resultado 48.

Figura 35 - Registro do licenciando L9

Handwritten work for Licenciando L9. On the left, a calculation shows $32 \times 2 = 64$ with the word "perimetros" written next to it. On the right, the formula $A = 4 \times 12$ is written above a circled answer $A = 48$ Perímetros.

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

O registro do licenciando L9 evidencia que ele confundiu perímetro com o cálculo de área do retângulo.

Figura 36 - Registro do licenciando L1

Handwritten work for Licenciando L1. It shows a vertical multiplication of $54 \times 12 = 648$. Below this, the number 636 is written, followed by "636 cm²".

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

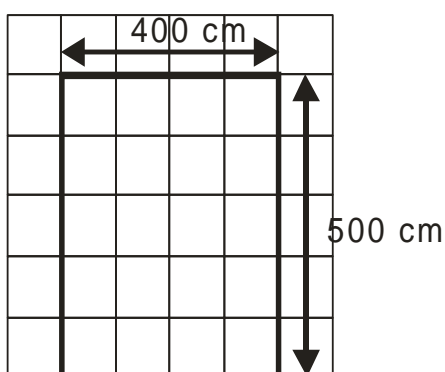
O licenciando L1 realizou uma operação de soma e outra de multiplicação e respondeu em centímetros quadrados, demonstrando confusão entre área e

perímetro também. Outros 5 alunos apresentaram resultados errados, mas não justificaram.

Descritor 12 (Atividade 13)

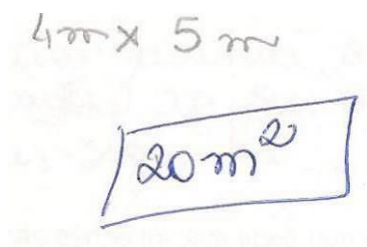
A atividade 13 foi aplicada com o objetivo de analisar a habilidade dos licenciandos em resolver problemas envolvendo o cálculo da área de figuras planas.

(Pesquisa atividade 13) Jair pretende construir uma piscina no quintal de sua casa, representada pela figura abaixo. Qual será a medida da piscina em metros quadrados?



A atividade 13 não foi respondida por todos os 47 licenciandos devido a problemas de impressão, mas foi respondida por 38 licenciandos, com boa representatividade. Tivemos 14 atividades sem respostas, 10 acertaram, estes, justificaram os cálculos, transformando as medidas em metros e calcularam a área, respondendo 20 m^2 .

Figura 37 - Registro do licenciando L23



Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Houve dificuldades dos licenciandos quanto ao procedimento numérico, já que, na multiplicação, 4 alunos se confundiram com a posição da vírgula, 2 deles responderam 200 m^2 e outro 2000 m^2 .

Figura 38 - Registro do licenciando L15

$$400 \text{ cm}^2 \times 500 \text{ cm}^2 = 200.000 \text{ cm}^2$$

$$200 \text{ metros}^2$$

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

Um licenciando fez $0,4 \times 0,5$, respondendo 2 m^2 . Este aluno não realizou a transformação de centímetros para metros corretamente, se confundindo nas unidades de medidas.

Figura 39 - Registro do licenciando L9

$$400 \times 500 \text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{r} 0,4 \\ \times 0,5 \\ \hline 20 \\ 00+ \\ \hline 2,0 \end{array}$$

$$2 \text{ m}^2$$

Fonte: Dados coletados pela própria autora (2013)

O licenciando L9 apresentou dificuldade em transformar a unidade de medida centímetro para metro.

Embora tenham colocado as medidas 5×4 em metros, 2 alunos não apresentaram o resultado da multiplicação. Um aluno também demonstrou confusão na operação, calculando $500 \times 400 = 200000$, depois multiplicando por 20000 com resultado 40000, que transformou em 4 m^2 , sinalizando dificuldades em efetuar os cálculos. Tivemos 6 alunos que responderam errado, mas não justificaram sua resposta.

A tabela a seguir reúne a contagem de atividades deixadas sem respostas, as inadequadas e as corretas, exceto a atividade 13, pois devido a um problema de impressão não foi aplicada a 38 alunos. Com base nela, será possível verificar algumas estatísticas importantes para o presente estudo.

Tabela 1 - Síntese numérica das respostas das atividades

Atividade	Frequência Absoluta			Porcentagem		
	Sem respostas	Errada	Correta	Sem respostas	Errada	Correta
1	19	9	19	40,43	19,15	40,43
2	0	43	4	0,00	91,49	8,51
3A	28	11	8	59,57	23,40	17,02
3B	23	13	11	48,94	27,66	23,40
4A	16	28	3	34,04	59,57	6,38
4B	30	12	5	63,83	25,53	10,64
5ª	12	24	11	25,53	51,06	23,40
5B	24	16	7	51,06	34,04	14,89
5C	14	6	27	29,79	12,77	57,45
6	8	32	7	17,02	68,09	14,89
7	12	17	18	25,53	36,17	38,30
8	13	6	28	27,66	12,77	59,57
9	11	7	29	23,40	14,89	61,70
10	3	6	38	6,38	12,77	80,85
11	5	7	35	10,64	14,89	74,47
12	15	27	5	31,91	57,45	10,64
13*	14	14	10	36,84	36,84	26,32
14	4	10	33	8,51	21,28	70,21
Proporção Média**				30,06	34,43	35,50

*38 alunos ** (\sum Porcentagem) /18

Fonte: a própria autora

Para cada atividade, foram calculados os percentuais dos licenciandos que a deixaram sem respostas, responderam errada e corretamente. Na linha final, foi calculada a média aritmética. Observamos então que, contando com um universo de 47 alunos (exceto na atividade 13), houve uma média aproximada de 30,1% de sem respostas, 34,4% de respostas inadequadas e 35,5% corretas. A questão com maior sem respostas foi a atividade 3A. Na sequência, o maior número de respostas inadequadas foi dado à atividade 2 e o maior número de respostas corretas para a atividade 10.

5.2 ANÁLISE DE DADOS 2: O QUESTIONÁRIO APLICADO AOS LICENCIANDOS

Com o objetivo de obter recursos para compreender mais amplamente aspectos da formação matemática dos 47 colaboradores desta pesquisa, pedimos a esses licenciandos que respondessem um questionário no intuito de levá-los a

explicitar suas percepções sobre o conhecimento matemático e também para colher informações sobre a formação inicial deles.

Nossa intenção era observar se, para eles, os conteúdos dos blocos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” deviam ser abordados pelo professor e se eles tinham conhecimento acerca dos conteúdos que compõem da matriz de referência de Matemática para a Prova Brasil.

Um comportamento esperado era o de que os alunos explicitassem a importância do conhecimento sobre o currículo de matemática para os Anos Iniciais, relacionando os conteúdos de duas disciplinas estudadas no curso de Pedagogia, como a “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.

Para o estudo das respostas escritas foi utilizada a análise de conteúdo segundo Bardin (2004).

No quadro a seguir, apresentamos as questões propostas e o número de respostas:

Quadro 14 - Síntese do questionário e número de questões respondidas

Questão	Número de respostas
1. Que tópicos ou conteúdos de matemática o professor deve trabalhar nos anos iniciais?	32
2. O que você compreende por Matemática?	33
3. Para você, o que é ensinar Matemática nos anos iniciais?	31
4. Em que conteúdos trabalhados nos anos iniciais você tem mais dificuldades?	30
5. Em sua opinião, qual a importância da Matemática para o aluno dos anos iniciais?	30
6. O que um professor dos anos iniciais deve saber de Matemática?	33
7. Quais devem ser as principais dificuldades dos alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia em relação aos conteúdos matemáticos?	27
8. Você conhece os descritores de Matemática do Ensino Fundamental?	32

Fonte: a própria autora

No capítulo VI será apresentada a descrição das respostas dadas pelos licenciandos, tanto das resoluções das atividades quanto da entrevista realizada.

5.3 ANÁLISE DE DADOS 3: AS RESPOSTAS DOS LICENCIANDOS NOS FÓRUNS

Os licenciandos devem, durante o curso, utilizar-se de tais fóruns, devem postar, em cada sala de discussão aberta e mediada por professores e tutores, suas dúvidas, seus comentários e também as reflexões sobre os conteúdos. Não havia, nas duas disciplinas selecionadas para a pesquisa, vinculação com a atribuição de notas.

Segundo os estudiosos da linguagem, o fórum é um gênero digital, pois é um local no qual a língua efetivamente é empregada (MAGNABOSCO, 2009, p. 58). Outros gêneros digitais também responsáveis pela comunicação discursiva são os *chats*, os *blogs*, e os hipertextos. Os licenciandos deveriam, durante as disciplinas, postar, em cada sala de discussão ou fórum, suas dúvidas e comentários sobre os conteúdos apresentados. Conforme apresentado no capítulo III, o fórum tem como função educativa servir de ambiente para que os licenciandos compartilhem as dúvidas dos capítulos de cada livro texto disponibilizado no AVA.

A fim de entender o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos das duas disciplinas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, procuramos observar também quais dúvidas surgiam em relação aos conteúdos, divididos em capítulos, nos fóruns de discussão. No entanto, como veremos no quadro a seguir, a participação dos alunos nos fóruns das disciplinas foi extremamente baixa.

No caso da disciplina “Espaço e Forma”, temos os seguintes resultados.

Quadro 15 - Disciplina: “Espaço e Forma”

“Espaço e Forma”	Part. no fórum
Capítulo 1 – Domínio do espaço	1
Capítulo 2 – Corpos sólidos	2
Capítulo 3 – Figuras planas	0
Capítulo 4- Figuras planas especiais	0
Capítulo 5 – A reta	2
Capítulo 6 – O ponto	0
Capítulo 7- A semi-reta e o ângulo	0
Capítulo 8 – O triângulo	0
Capítulo 9 – Quadriláteros	0

Fonte: Ambiente Virtual de Aprendizagem AVA – Pedagogia (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - NEaD, 2015)

Para a disciplina “Grandezas e Medidas”, correspondente ao Tema II - “Grandezas e Medidas”, os resultados são os seguintes:

Quadro 16 - Disciplina: “Grandezas e Medidas”

“Grandezas e Medidas”	Part. no fórum
Capítulo 1 – “Espaço e Forma”, “Grandezas e Medidas”: um enfoque metodológico	2
Capítulo 2 – História e evolução das unidades de medida	1
Capítulo 3 - O Sistema Internacional de Medidas	2
Capítulo 4 – “Grandezas e Medidas” para a ciência e a tecnologia atual	1
Capítulo 5 – Áreas e volumes das principais formas geométricas	0
Capítulo 6 – Projetos e Leituras	0

Fonte: Ambiente Virtual de Aprendizagem AVA – Pedagogia (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - NEaD, 2015)

Sobre a coleta de dados do fórum das disciplinas, é importante considerar que, quando nos referimos apenas ao universo desta pesquisa, temos 47 alunos participantes. No entanto, no que se refere ao uso do fórum, sendo impossível individualizar o uso que os sujeitos fazem desse instrumento, temos de considerar o total de alunos dos 6 polos, ou seja, uma média de 250 alunos matriculados nos polos selecionados para a pesquisa. Consideramos, portanto, que os alunos não foram proativos diante desta ferramenta de comunicação, esperávamos que eles se efetivassem como coparticipantes no processo do aprender.

Entendemos que o fórum é essencial para a compreensão dos conteúdos, sendo caracterizado como um ambiente propício para sanar dúvidas dos alunos. A falta de participação nos fóruns e baixa valorização deste ambiente pelos alunos pode ter contribuído para que as dificuldades dos alunos sobre os conteúdos apresentados tenham se perpetuado. Na tese de Silva (2012), os alunos licenciandos do curso de Física, na modalidade a Distância, afirmaram que se sentiam constrangidos em exporem suas dúvidas perante os colegas. Percebemos a mesma ausência da comunicação, do emissor e do receptor, da troca de mensagens e informações, no trânsito das reflexões, ideias, reações e ressignificações ao investigar licenciandos de Pedagogia na modalidade a Distância da UEM.

Lustosa (2012, p. 63), após ter analisado respostas de 17 licenciandos do curso de Pedagogia a Distância da FE/UnB/UAB sobre a interação no fórum, concluiu que a maioria dos licenciandos não se interessa em participar do fórum, esquivando-se para não adotar uma posição ativa/colaborativa, deixando para responder as questões propostas no fórum no prazo limite.

Souza (2014), mais uma vez, contribui para esta pesquisa, ao afirmar que os licenciandos por ela investigados (curso de Pedagogia da UEM, modalidade a Distância) também não utilizaram o fórum da plataforma *MOODLE* com frequência, conforme as entrevistas realizadas com os licenciandos revelou. Eles argumentaram que há demora no atendimento do tutor a distância em relação às suas dúvidas.

6 ANÁLISE DE CONTEÚDO

Como vimos no início do capítulo IV, os licenciandos participaram da primeira etapa de pesquisa: a aplicação das 14 atividades realizadas individualmente, na sala de aula dos polos de apoio. Diante da necessidade de compreender as dificuldades em resolver as questões inadequadas ou deixadas sem respostas, recorreu-se a uma reaplicação das mesmas, agora utilizando entrevistas gravadas em áudio.

Visando reduzir ao máximo o que Bordieu (1999) denomina de “violência simbólica”, na realização das entrevistas individuais, e no intuito de estabelecer uma relação de escuta ativa, que visasse a interação com o licenciando entrevistado individualmente, foi adotado um nível de linguagem e de observação de todos os sinais verbais ou não verbais próprios, a fim de estimular a colaboração dos licenciandos interrogados e reduzir no máximo as distorções que pudessem comprometer as análises das entrevistas.

Cada licenciando teve uma participação muito particular, alguns se apresentavam inicialmente constrangidos diante dos resultados das atividades respondidas de maneira inadequada ou deixadas sem respostas, outros apresentavam atitudes que expressaram nervosismo, insegurança ou receios que foram anotados durante a gravação. Em todo o momento, houve cuidado por parte da pesquisadora, para que os licenciandos se sentissem mais confortáveis durante as entrevistas.

Os 12 licenciandos participantes da segunda etapa da pesquisa foram entrevistados em diferentes locais: 3 em suas casas, 1 antes de sua aula de inglês, 2 no polo em horário marcado, 1 no seu trabalho, 5 licenciandos no polo em um dia de entrega de atividades do estágio. Demonstraram nervosismo no início da entrevista, algumas mostraram-se apreensivas ao saberem que tinham errado várias atividades e deixado sem respostas, por isso, procurou-se ser o mais cordial possível durante os questionamentos, pois é preciso demonstrar motivação e credibilidade aos entrevistados e ter muita prudência na conversação. (MARCONI; LAKATOS, 2011) Participaram das entrevistas: 2 licenciandos de Assaí, 1 de Jacarezinho, 2 de Astorga, 1 de Sarandi, 6 de Paranavaí.

Após a coleta de dados, obtida por meio da aplicação de 14 atividades (A) a 47 licenciandos de Pedagogia EaD; dos questionários (Q) respondidos e das

entrevistas realizadas com os 12 licenciandos (L) que voluntariamente aceitaram participar também da segunda etapa da coleta, passamos para a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2004).

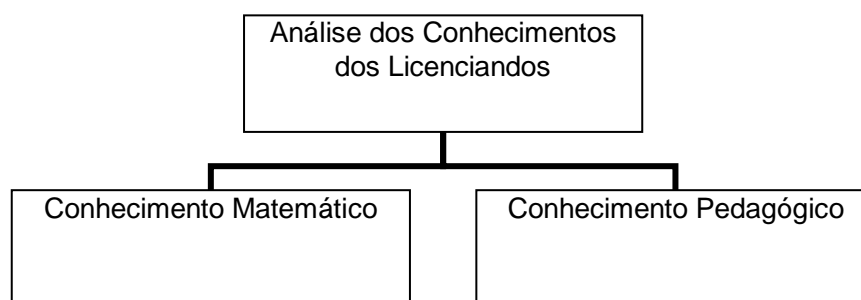
A decodificação, apresentada para a compreensão das categorias, das subcategorias e de unidades de análise representantes de conjuntos de informações que têm um significado completo em si mesmas, está organizada da seguinte forma:

- U1, U2, ..., - para as unidades de análise de cada subcategoria.
- A1, A2, A3, ..., A14 – para cada uma das 14 atividades respondidas pelos licenciandos, durante a primeira etapa da coleta de dados.
- Q1, Q2, Q3, ..., Q8 - para apontar a questão analisada no questionário, durante a primeira etapa da coleta de dados.
- L1, L2, L3, ..., L12 - para distinguir os licenciandos que participaram das coletas de dados.
- E1, E2, ..., E12 - para a entrevista transcrita da gravação em áudio realizada durante a segunda etapa da coleta de dados.
- P – para a pesquisadora.

Assim, por exemplo, EA1L2 significa um fragmento da entrevista (E) sobre a atividade 1 (A1) com o licenciando 2 (L2). Outro exemplo, Q2L3 trata-se do fragmento da questão 2 (Q2) respondida pelo licenciando 3 (L3), quando não foi colocado a letra “E”, são fragmentos das atividades ou questionários respondidos.

Passamos, a seguir a descrever os resultados da análise das duas categorias em que estão divididos os dados, divididas em suas subcategorias e unidades de análise. Estruturamos duas categorias que possibilitam a compreensão das habilidades matemáticas dos licenciandos e também aspectos da formação matemática. A figura a seguir apresenta das duas categorias:

Figura 40 – Conhecimento dos licenciandos



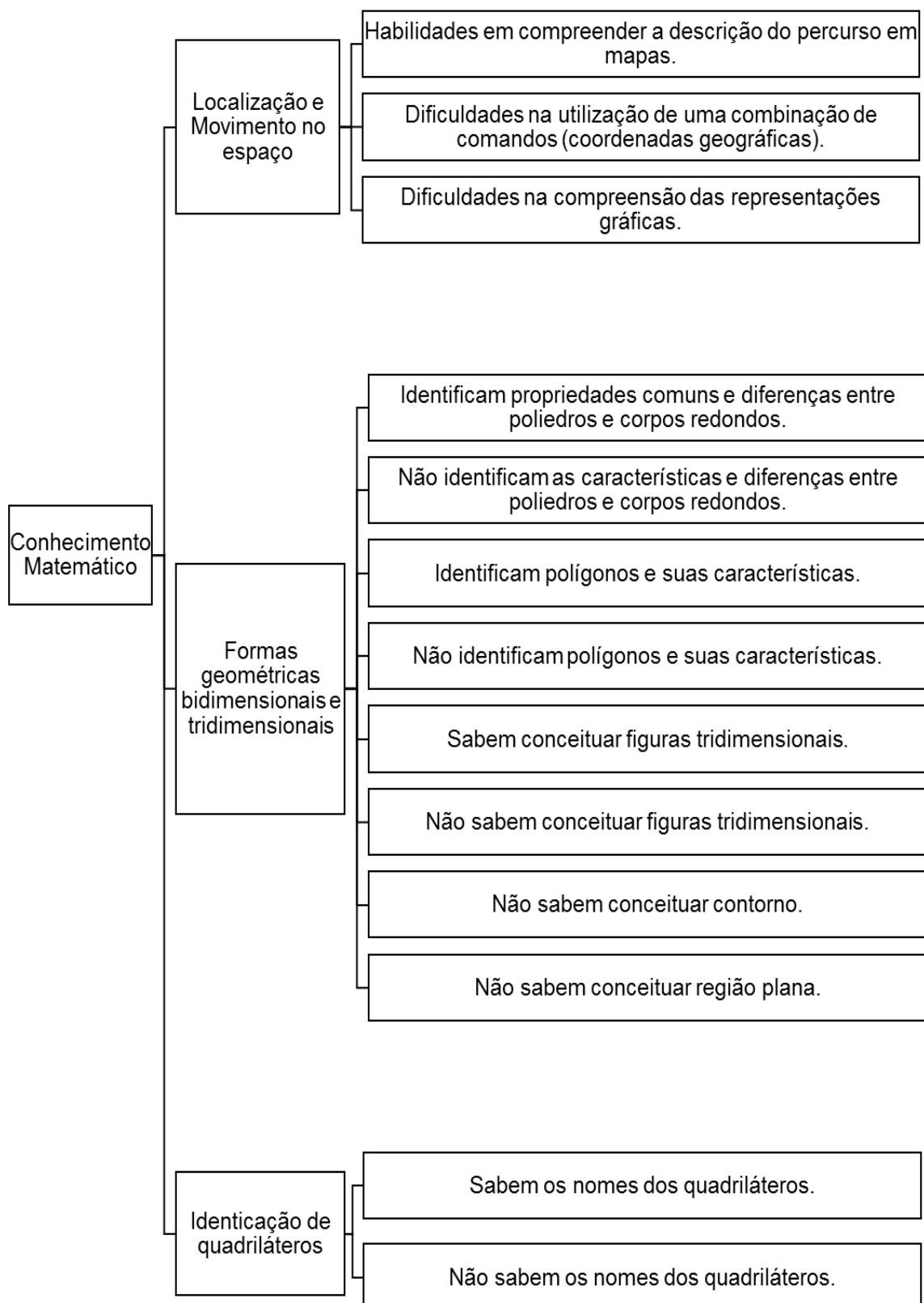
Fonte: o próprio autor

6.1 CATEGORIA 1: CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Esta categoria compreende informações referentes ao conhecimento matemático dos licenciandos, ou seja, quais conceitos matemáticos eles sabem sobre os temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”. Traz as respostas que contribuem para compreender o raciocínio dos licenciandos. Compreende cinco subcategorias:

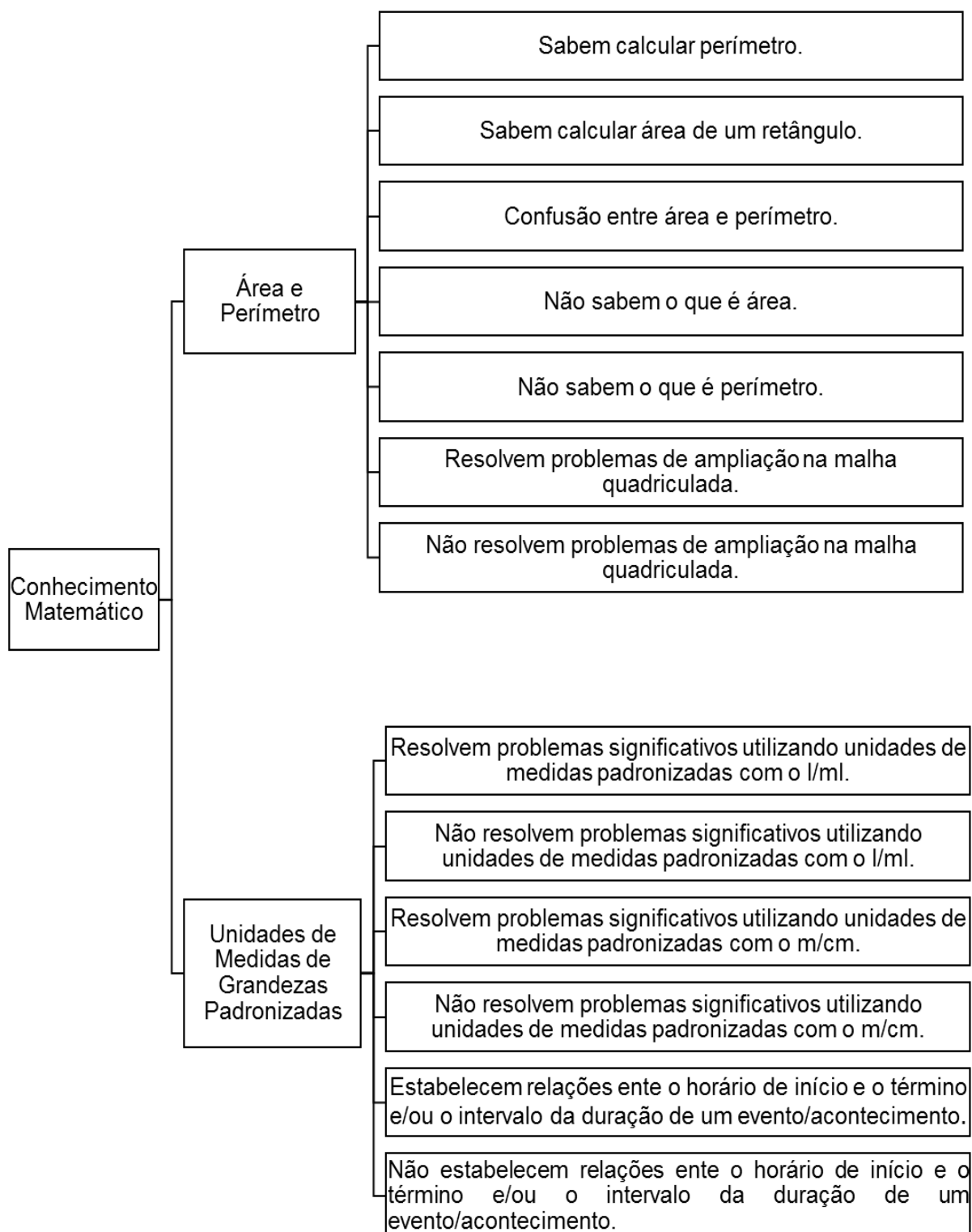
- 1 - Localização e movimentação no espaço;**
- 2 - Formas geométricas bidimensionais e tridimensionais;**
- 3 - Identificação de quadriláteros;**
- 4 - Área e perímetro;**
- 5 - Unidades de medidas de grandezas.**

Figura 41 - Estrutura da Categoria “Conhecimento Matemático”



Fonte: o próprio autor

Figura 42 - Estrutura da Categoria “Conhecimento Matemático”



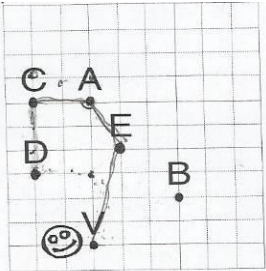
Fonte: o próprio autor

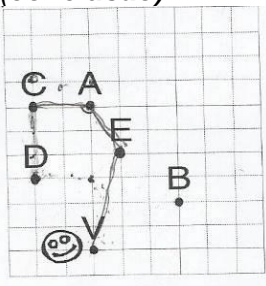
6.1.1 Subcategoria 1: Localização e Movimentação no Espaço

Esta subcategoria compreende as habilidades e as dificuldades dos licenciandos em identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, itinerários, croquis e outras representações gráficas, utilizando um único comando ou uma combinação de comandos.

Quadro 17 - Unidades de análise da subcategoria 1: exemplos e sínteses de resultados (Continuação)

Unidades de Análise da Subcategoria 1	Licenciandos	Fragmentos
<p>U1: habilidade em compreender a descrição do percurso em mapas.</p>	<p>L2, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L12.</p>	<p><i>EA1L4: ...Esse daqui, na verdade, foi com o... pela orientação que tem aqui. Éh... se os quadradinhos, cada quadradinho mede cinco metros, e daí é só seguir as orientações.</i></p> <p><i>EA1L8: E as orientações é como se fosse uma escala, né?</i></p> <p><i>EA14L7: É, ele mora na avenida dois.</i></p>
<p>Síntese unidade de análise 1.</p>	<p>Os licenciandos foram lendo as orientações do enunciado e resolveram corretamente a atividade. Não apresentaram dificuldades para a realização.</p>	

Unidades de Análise da Subcategoria 1	Licenciandos	Fragmentos (Conclusão)
<p>U2: dificuldades na utilização de uma combinação de comandos (coordenadas geográficas).</p>	<p>L1, L11.</p>	<p>EA1L1: L1: <i>É que eu tô sem óculos hoje, eu não vou conseguir.</i> EA1L1: <i>Para Leste... Dez metros pra Leste? Mas... daí ele voltava aqui. Não voltava?</i> EA1L1: <i>Daí aqui, deixa eu ver, daqui?</i> EA1L1: <i>É por parar e pensar, analisar certinho. Faltou analisar "Mas daí depois eu comecei a demorar, daí eu falei assim: "Não, eu vou pra frente."</i></p> <p>A1L1:</p>  <p>EA1L11: <i>Tem alguma coisa errada aqui, né?</i> P: <i>[...] Fica aqui nesse pontinho. Fica sempre no Isso.</i> EA1L11: <i>Ah, fica aqui agora. Dez... Vinte metros para o Norte. Seria aqui?</i> P: <i>Olha, [...] vamos começar de novo.</i></p> <p>EA1L5: <i>É que... não, eu fiz assim sem... sem pensar muito, tipo, eu não fiquei prestando muita atenção, agora eu tô fazendo mais atenta.</i></p>
<p>Síntese da unidade de análise 2</p>	<p>Os licenciandos apresentaram dificuldades em seguir as orientações de acordo com a combinação de comandos.</p>	
<p>U3: dificuldade na compreensão das representações gráficas.</p>	<p>L3, L10.</p>	<p>P: <i>Então, você lembra por que você deixou em branco?</i> EA1L3: <i>Porque eu não sabia.</i> EA1L3: <i>No "A". Quando eu fiz a prova tinha isso aqui? parece que eu não vi.</i> P: <i>Você não viu a...</i> EA1L3: <i>Não.</i> P: <i>...A carinha dele?</i> EA1L3: <i>Aqui o "V"?</i> P: <i>Não percebi.</i> EA1L3: <i>Eu tentei, eu procurei achar o lugar de saída, mas não consegui.</i></p>

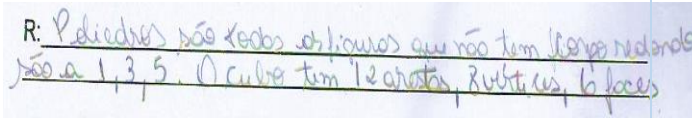
	<p>(conclusão)</p>  <p><i>EA1L10: Sim. Eu acho que eu comecei aqui, ó. (carinha)</i></p> <p><i>P: Começou pela carinha?</i></p> <p><i>EA1L10: É. Não comecei pelo Vicente (V).</i></p>
<p>Síntese da unidade de análise 3.</p>	<p>Os licenciandos apresentaram dificuldades em compreender as representações gráficas e os elementos presentes na atividade, não conseguindo iniciar o percurso.</p>

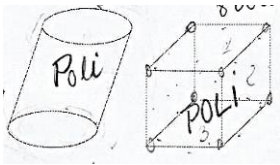
Fonte: o próprio autor

6.1.2 Subcategoria 2: Formas Geométricas Bidimensionais e Tridimensionais


Esta subcategoria compreende as habilidades em identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações e as propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos.

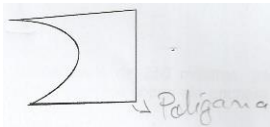
Quadro 18 - Unidades de análise da subcategoria 2: exemplos e sínteses de resultados

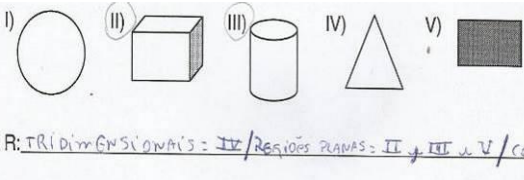
Unidades de análise da subcategoria 2	Licenciandos	Fragmentos
<p>U1: identificam propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos.</p>	<p>L3, L7.</p>	<p><i>EA3L3: Poliedros são todos os sólidos geométricos que não rolam.</i> <i>A3L7:</i></p> 
<p>Síntese da unidade de análise</p>	<p>Os licenciandos identificam poliedros de corpos redondos de acordo com as suas propriedades.</p>	

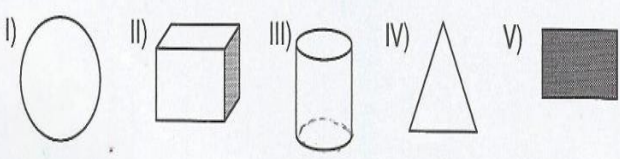
<p>U2: não identificam as características e diferenças entre poliedros e corpos redondos.</p>	<p>L1, L2, L4, L5, L6, L8, L9, L10, L11, L12.</p>	<p><i>EA2L1: É porque eu não lembro de poliedros e corpos redondos.</i></p> <p><i>EA3L4: Não lembrava.</i></p> <p><i>A3L4:</i></p>  <p><i>Q4L6: Tenho mais dificuldades no geral em geometria.</i></p> <p><i>EA2L2: Eu lembro que eu fiz um trabalho sobre poliedros... Tenho dificuldade nas formas.</i></p> <p><i>EL8: Eu imaginei, mas como eu não tinha certeza... E eu não gosto de fazer nada quando eu não tenho certeza.</i></p> <p><i>EA6L11: Gente do céu, mas isso aí nós estudamos agora na faculdade e eu já não lembrava mais.</i></p>
--	---	--

<p>(Continuação) Unidades de análise da subcategoria 2</p>	<p>Licenciandos</p>	<p>Fragmentos</p>
---	---------------------	-------------------

		<p><i>EA2L8: É. Eu não me lembrava e continuo não lembrando.</i></p> <p><i>Q4L8: Acredito que as dificuldades são na Geometria.</i></p> <p><i>EA6L6: Nossa, as arestas eu não lembro não. É, a gente até teve uma prova que tinha... esse... tipo assim, né, da gente ver qual que era o poliedro.</i></p> <p><i>EL 12: As arestas são os cantinhos, né?</i></p> <p><i>EL 1: Os sólidos, tudo tinha. Só que não dá pra gravar assim porque... já tinha passado um tempinho e... e eu....</i></p> <p><i>EA2L3: Arestas é essa esquina.</i></p> <p><i>EA2L5: Poliedros é que dá pra ver todas as faces?</i></p>
Síntese da unidade de análise 2	Os licenciandos não sabem conceituar o que são poliedros e corpos redondos. Não identificam as propriedades e apresentam dificuldades em identificar vértices, faces ou arestas.	
U3: identificam os polígonos e suas características.	L8.	<p><i>EA4L8: Eu entendo que polígono tem que ter os ângulos, né, retos, ou obtusos, no caso, (inint.), não sei, não pode ter contornos... redondo, arredondados, ele tem que ser fechado.</i></p> <p>A4L8.</p> 
(Continuação) Unidades de análise da subcategoria 2	Licenciandos	Fragmentos
Síntese da unidade de análise	O licenciando identificou polígonos de acordo com as características que ele conhecia.	

<p>U4: não identificam polígonos e suas características.</p>	<p>L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L9, L10, L11, L12.</p>	<p><i>EA4L1: Não, também não lembrava.</i></p> <p><i>EA4L2: Eu não lembro.</i></p> <p><i>EA4L4: Eu confundi contorno.</i></p> <p><i>EA4L7: Parece que eu vi alguma coisa de linhas que não se cruzam.</i></p> <p><i>EA4L5: Polígono regular? ... Polígono regular seria um retângulo?</i></p> <p><i>EA4L12: Não lembro sobre polígonos.</i></p> <p><i>EA4L2: Poliedros e polígonos eu não sabia.</i></p> <p><i>Q4L12: O que tenho mais dificuldades são as formas geométricas.</i></p> <p><i>EA4L2: Isso porque não entrou os convexos, os não-convexos, aquela parte lá.</i></p> <p><i>EA4L2: Hoje em dia eu não lembro mais, naquela época da prova eu sabia. Quando os pontos se encontram, não tem... não tem separação de pontos, coisa assim?</i></p> <p><i>EA4L5: Que tem todos os lados iguais?</i></p> <p><i>EA4L7: Quatro não, não quatro lados. Quatro vértices? Não sei.</i></p>
<p>(Continuação) Unidades de análise da subcategoria 2</p>	<p>Licenciandos</p>	<p>Fragmentos</p>
		<p><i>EA9: ... porque foi a pior nota que eu tive: espaço e forma. Foi onde eu quase reprovei.</i></p> <p><i>A4L1:</i></p> 
<p>Síntese da unidade de análise 4.</p>	<p>Os licenciandos não identificam polígonos, não sabem sobre as características de um polígono.</p>	
<p>U5: sabem conceituar figuras tridimensionais.</p>	<p>L9.</p>	<p><i>EA2L9: é um objeto que tem... a... três dimensões.</i></p>

Síntese da unidade de análise 5	O licenciando conceituou corretamente figuras tridimensionais de acordo com características, ter três dimensões.	
U6: não sabem conceituar figuras tridimensionais.	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L10, L11, L12.	<p>EA2L2: <i>É três... três lados. O triângulo é tridimensional, mas aqui é uma figura plana, não é? É, eu fiquei na dúvida se aqui seria tri ou bidimensional.</i></p> <p>EA2L3: <i>Tridimensional, três faces, né? Não é?</i> A2L3:</p>  <p>EA2L11: <i>Tridimensionais. O triângulo não, é?</i></p> <p>EA2L7: <i>Tem vários lados.</i></p> <p>EAL12: <i>São tantos conteúdos que... nossa, foge... Olha, eu nem sei te responder.</i></p>
(Continuação) Unidades de análise da subcategoria 2	Licenciandos	Fragmentos
Síntese da unidade de análise 6.	Os licenciandos estavam confusos sobre como conceituar tridimensionais, dando respostas considerando o fato de terem 3 lados, 3 faces.	
U7: não sabem conceituar contorno.	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12.	<p>EA2L1: <i>Eu confundi contorno.</i></p> <p>EA2L2. <i>Eu não lembro. Eu lembro desse conceito, mas eu não lembro agora.</i></p> <p>EA2L3: <i>Contorno é quando a gente... né, passa um, pega um desenho lá e passa em volta dele?</i></p> <p>EA2L4: <i>Contorno é a um, porque não tem início, não tem... não tem um, um vértice, não tem nada, e quatro e cinco que tem vértice.</i></p> <p>EA2L5: <i>Então, não sei o que é.</i></p> <p>A2L8: <i>Contornos: I;</i></p>
Síntese da unidade de análise 7	Os licenciandos compreendem contornos, como algo que é redondo, de formato circular.	

(Conclusão) Unidades de análise da subcategoria 2	Licenciandos	Fragmentos
U8: Não sabem conceituar região plana.	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12.	<p><i>EL1: Uma região é um pedaço de... de...</i></p> <p><i>EL2: O que que tem a ver? Eu não sei, não... não lembro.</i></p> <p><i>EL3: Porque a parte que dá para ver é plana. Eu acho que entendi. Mas esse aqui a gente não aprendeu.</i></p> <p><i>EL4: Porque ela que está sombreada.</i></p> <p>A2L12:</p>  <p>R: Planas - II; IV; V. Contornes - I; III</p>
Síntese da unidade de análise 8.	Os licenciandos não sabem o que é uma região plana e se confundem, considerando como sinônimo as formas geométricas planas.	

Fonte: o próprio autor

6.1.3 Subcategoria 3: Identificação de quadriláteros

Nesta subcategoria encontra-se as habilidades e dificuldades dos licenciandos quanto à identificação de quadriláteros, observando as posições relativas entre seus lados (paralelos, concorrentes, perpendiculares).

Quadro 19 - Unidades de análise da subcategoria 3: exemplos e síntese de resultados

Unidades de análise da subcategoria 3	Licenciandos	Fragmentos
<p>U1: Identificam figuras que são quadriláteros, lados paralelos e ângulo reto.</p>	<p>L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12.</p>	<p>EA5L1: Quatro lados.</p> <p>EA5L11: Ângulo reto? Noventa graus.</p> <p>EA5L9: Paralelos que seguem na mesma direção.</p> <p>EA5L7: Eu não sei o que aconteceu, viu. Eu acho que foi uma falha de memória, de raciocínio, sei lá. Eu não me lembro.</p>
<p>Síntese da unidade de análise 1.</p>	<p>Os licenciandos conceituaram quadriláteros, identificaram as figuras e reconheceram as características próprias dos quadriláteros principais: trapézios, paralelogramos, losangos, retângulos e quadrados.</p>	
<p>U2: Sabe os nomes dos quadriláteros.</p>	<p>L2, L7.</p>	<p>EA5L2: Que é o trapézio.</p> <p>EA5L7: Eu acho que é esse. É trapézio?</p>
<p>Síntese da unidade de análise 2.</p>	<p>Os licenciandos identificam os quadriláteros pelo nome.</p>	
<p>U3: Não sabe os nomes dos quadriláteros.</p>	<p>L1, L3, L6.</p>	<p>EA5L3. Não. Eu sou ruim nesses nomes.</p> <p>EA5L6: Esse aqui eu lembrava, já os outros...</p> <p>A5L1:</p> <p>a) Qual quadrilátero possui apenas um par de lados paralelos? <u>Isosceles</u></p> <p>EA5L5: Mas eu não ia saber o nome das figuras.</p>
<p>Síntese da unidade de análise 3.</p>	<p>Todos os licenciandos sabiam qual quadrilátero era o retângulo, mas o paralelogramo, trapézio eles não identificam pelos nomes.</p>	

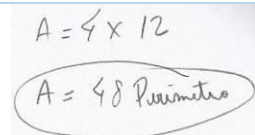
Fonte: o próprio autor

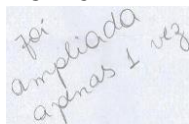
6.1.4 Subcategoria 4: Área e Perímetro

Esta subcategoria compreende as habilidades em reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas e resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.

Quadro 20 - Unidades de análise da subcategoria 4: exemplos e sínteses de resultados

Unidades de análise da subcategoria 4	Licenciandos	Fragmentos
U1: Sabem calcular Perímetro.	L2, L8.	<i>EA12L2: Feito na malha...Sei. Perímetro é o... é a soma dos lados.</i> <i>EA12L8: Assim, a soma da medida dos lados.</i>
Síntese da unidade de análise 1.	Os licenciandos sabiam o que era perímetro e por isso calcularam corretamente.	
U2: Sabem calcular área de um retângulo.	L2, L5, L7, L8	<i>EA13L2: A área deste é vezes... lado vezes lado.</i> <i>EA13L3: Multiplica esse lado por esse.</i> <i>EA13L5: É altura vezes largura?</i> <i>EA13L5: Isso aqui seria... então eu vou multiplicar, né, esse por esse?</i>
Síntese da unidade de análise 2.	Os licenciando resolveram a atividade corretamente, sabendo que para calcular a área deveriam multiplicar os lados.	
U3: Confusão entre área e perímetro.	L1, L4, L7, L11, L12.	<i>EA12L1: Perímetro é a área de um...</i> <i>EA12L4: Perímetro é área da linha externa.</i> <i>EA12L11: De área, né? O perímetro é aqui, né?</i> <i>EA12L7: Ah, então perímetro não tá por dentro?</i> <i>EA13L9: É a área?</i> <i>A12L9:</i>

		 <p><i>EA12L11: O perímetro é a soma da área, né?</i></p> <p><i>EL10: Porque eu confundia mesmo assim, né, como que fazia a área e como que fazia perímetro.</i></p>
Síntese da unidade de análise 3.	Os licenciandos consideraram que área e perímetro eram sinônimos, apresentando confusão em conceituar área e perímetro.	
U4: Não sabem o que é área.	L10.	<p><i>EA13L10: Não, não lembro.</i></p> <p><i>Q4L10: Tenho mais dificuldades em área, perímetro, sólidos e polígonos.</i></p>
Síntese da unidade de análise 4.	Os licenciandos mesmo com os questionamentos da pesquisadora, não sabiam o que era a área e como calcular para resolver a atividade.	
U5: Não sabem o que é perímetro.	L3, L5, L6, L7, L10.	<p><i>EA12L6: É cada espaço desse?</i></p> <p><i>A12L6: Eu não lembro.</i></p> <p><i>A12L5: É o meio?</i></p>
Síntese da unidade de análise 5.	Os licenciandos não sabiam conceituar perímetro.	
U6: Resolvem problemas de ampliação na malha quadriculada.	L9.	<i>EA6L9: Porque aqui tem um e aqui tem quatro. Aqui tem um quadradinho e aqui tem quatro.</i>
Síntese da unidade de análise 6.	O licenciando ao comparar a figura com a sua ampliação, respondeu corretamente.	
U7: Não resolvem problemas de ampliação na malha quadriculada.	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L10, L11, L12.	<p><i>EA6L1: Eu coloquei “três vezes”, mas eu nem lembro como que eu fiz.</i></p> <p><i>EA6L3: Ainda eu não somei esse, né,... o que eu achei que fosse a mais. Ah, eu... eu somei os quinze com mais... três vezes de quinze.</i></p> <p><i>EA6L2: Não contei assim, eu só contei o... os lados, eu nem, eu nem... nem vi o meio.</i></p>

	<p>A6L10:</p>  <p>EA6L4: Por que que eu não consigo?</p>
Síntese da unidade de análise 7.	Os licenciandos apresentaram dificuldades em resolver pois não utilizaram o apoio da malha quadriculada para confirmar a proporção.

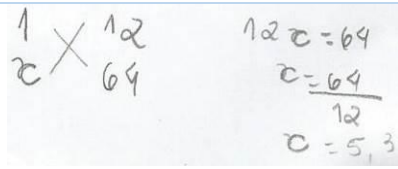
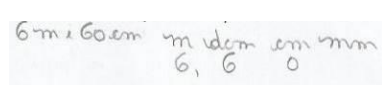

Fonte: o próprio autor

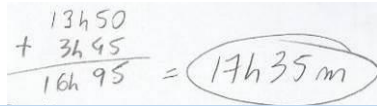
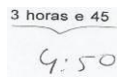
6.1.5 SUBCATEGORIA 5: UNIDADES DE MEDIDAS DE GRANDEZAS

Esta subcategoria compreende as habilidades em estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medidas convencionais ou não e resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml e estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento e estabelecer relações entre unidades de medida de tempo.

Quadro 21 - Unidades de análise da subcategoria 5: exemplos e sínteses de resultados

Unidades de análise da subcategorias 5	Licenciandos	Fragmentos
U1: Resolvem problemas significativos utilizando unidades de medidas padronizadas como l/ml.	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L11, L12.	<p>EA8L4: Então são oito copos pra dois litros.</p> <p>EA8L4: Ai, eu não fiz... Eu devo ter pulado mesmo a questão.</p> <p>EA8L7: Sessenta e quatro dividido por doze. É só falta raciocínio. Eu acho que eu estava com preguiça.</p> <p>EA8L6: Eu uso bastante regra de três.</p> <p>A7L6:</p>

		
Síntese da unidade de análise 1.	Os licenciandos resolveram os problemas utilizando-se de transformações de medidas, regras de três.	
U2: Não resolvem problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como l/ml.	L10.	<i>EA8L10: É porque não... pra voltar isso aqui por litros eu não... não sei, não lembrava. Eu não sei nunca quando tem que fazer vezes mil ou dividir por mil.</i>
Síntese da unidade de análise 2.	O licenciando apresentou dificuldades em transformar as unidades de medidas e não conseguiu resolver a atividade.	
U3: Resolvem problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como m/cm.	L1, L2, L3, L4, L6 L7, L8, L9, L11, L12.	<i>EA14L3: Quatrocentos centímetros vai dar... quatro metros.</i> <i>EA8L2: Foi de cabeça... não, foi meio mental mesmo.</i> <i>A9L2:</i> 
Síntese da unidade de análise 3.	Os licenciandos resolveram os problemas que envolviam as transformações de centímetros para metros.	
U4: Não resolvem problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como m/cm.	L5.	<i>EA9L5: Não sei. Um centímetro?</i> <i>P: Não. Um metro tem quanto?</i> <i>EA9L5: Trinta centímetros.</i> <i>A9L5:</i> encontrou 660 cm. Em metros, qual o comprimento da parede? R:  <i>Q4A9L5: Tenho dificuldade em matemática.</i>
Síntese da unidade de análise 4.	O licenciando não soube realizar transformações das unidades de medidas m/cm.	

<p>U5: Estabelecem relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento.</p>	<p>L1, L2, L3, L4, L6, L7, L8, L9, L10, L11.</p>	<p>EA10L4: <i>É, aqui eu peguei às treze e cinquenta (13:50), somei com três e quarenta e cinco, o resultado foi dezesseis e noventa e cinco, tirei sessenta minutos pra transformar o dezesseis pra dezessete e o restante são os minutos, dezessete e trinta e cinco (17:35).</i></p> <p>A11L9:</p> 
<p>Síntese da unidade de análise 5.</p>	<p>Os licenciandos realizaram as atividades sem dificuldades.</p>	
<p>U6: Não estabelecem relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento.</p>	<p>L5, L12.</p>	<p>EA11L5: <i>Então... quatro e meia.</i></p> <p>EA11L12: <i>Não vou nem pensar, que eu não consigo..</i></p> <p>A11L12:</p> 
<p>Síntese da unidade de análise 6.</p>	<p>Os licenciandos apresentaram dificuldades para estabelecer relações entre o horário de início e término.</p>	

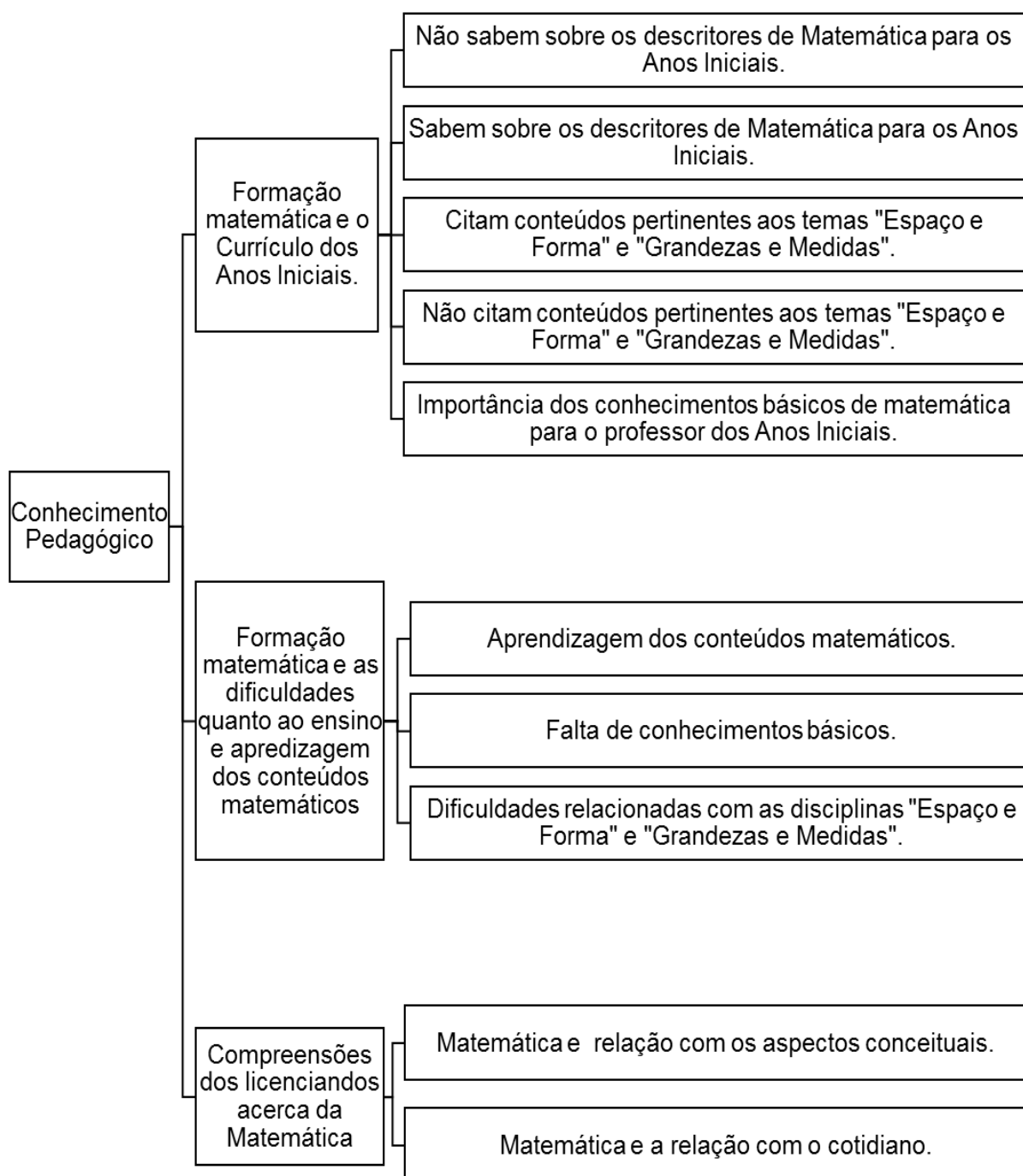
Fonte: o próprio autor

6.2 CATEGORIA 2: CONHECIMENTO PEDAGÓGICO

Nesta categoria, identificamos as respostas dos licenciandos quanto à grade curricular do ensino fundamental ou fizeram menção aos PCN e aos descritores de matemática, como também aspectos sobre a formação matemática deles enquanto licenciandos de um curso de Pedagogia na modalidade a Distância. Nesta categoria temos três subcategorias:

- 1- Formação matemática e o Currículo dos Anos Iniciais.
- 2- Formação matemática e as dificuldades quanto ao ensino e a aprendizagem dos conteúdos matemáticos.
- 3- Compreensões dos Licenciandos acerca da Matemática.

Figura 43 - Estrutura da Categoria “Conhecimento Pedagógico”



Fonte: o próprio autor

6.2.1 Subcategoria 1: Formação matemática e o Currículo dos Anos Iniciais.

A nossa intenção é observar se, para os licenciandos, os conteúdos dos blocos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” deviam ser abordados pelo professor dos Anos Iniciais e se tinham conhecimento de que todos os conteúdos componentes da matriz de referência devem ser trabalhados.

Quadro 22 - Unidades de análise da subcategoria 1: exemplos e sínteses de resultados (continuação)

Unidades de análise da subcategoria 1	Licenciandos	Fragmentos
U1: Não sabem sobre os descritores de Matemática para os Anos Iniciais.	L1, L2, L3, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12.	<i>Q8L8: Não conheço os descritores.</i> <i>EL1: Descritores eu não sei o que que é não.</i> <i>Q8L11: Não tenho conhecimento.</i>
Síntese da unidade de análise 1.	Nenhum dos licenciandos tinha ouvido falar dos descritores. Nunca.	
U2: Sabem sobre os descritores de Matemática para os Anos Iniciais.	L4.	<i>Q8L4: São os conteúdos que norteiam o ensino da Matemática do Ensino Fundamental, em nível nacional.</i>
Síntese da unidade de análise 2	Compreendem as falas que evidenciam o conhecimento dos licenciandos sobre um conjunto de conteúdos a serem trabalhados.	
U3: Citam conteúdos pertinentes aos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.	L1, L2, L5, L7, L10.	<i>Q1L1: As quatro operações e um pouco de formas geométricas.</i> <i>Q1L5: Contas de até 3 dígitos, Algarismos, formas geométricas e problematizações.</i> <i>Q1L10: O professor deve seguir o currículo de acordo com os PCN ou as diretrizes...</i>
Síntese da unidade de análise 3.	Os licenciandos ao serem questionados sobre os conteúdos para os anos iniciais citaram conteúdos do “Espaço e forma” ou “Grandezas e Medidas”.	

(Conclusão) Unidades de análise da subcategoria 1	Licenciandos	Fragmentos
U4: Não citam conteúdos pertinentes aos temas “Espaço e forma” e “Grandezas e Medidas”.	L3, L4, L6, L9, L11, L12.	<p>Q1L3: <i>Apresentação dos números, adição e subtração.</i></p> <p>Q1L9: <i>Conteúdos do cotidiano como regra de três.</i></p> <p>Q1L12: <i>Ideia e construção dos números, situações problemas.</i></p>
Síntese da unidade de análise 4.	Os licenciandos não elencam conteúdos dos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” que o professor os anos iniciais deve trabalhar.	
U5: Importância dos conhecimentos básicos de matemática para o professor dos Anos Iniciais.	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L11.	<p>Q6L1: <i>O professor deve dominar os conteúdos exigidos.</i></p> <p>Q6L2: <i>O necessário para avançar nos conteúdos com os alunos.</i></p> <p>Q6L3: <i>Ele deve ter um bom conhecimento dos assuntos.</i></p> <p>Q6L4: <i>O professor deve dominar os conceitos, as operações, ter uma metodologia e didática bastante atrativa e que instigue a curiosidade dos alunos.</i></p> <p>Q6L5: <i>O professor dos anos iniciais deve saber o básico.</i></p> <p>Q6L6: <i>Deve saber o que é certo para ser aplicado dentro da sala de aula.</i></p> <p>Q6L7: <i>O professor deve buscar conhecer de maneira sistematizada todo o conteúdo.</i></p> <p>Q6L9: <i>As noções básicas de tabuada, divisão, multiplicação.</i></p> <p>Q6L11: <i>Deve ter uma boa base para que seu aluno aprenda.</i></p>
Síntese da unidade de análise 5.	Nos fragmentos, os licenciandos expressam que o professor deve conhecer os conteúdos matemáticos e saber quais são os conteúdos pertinentes.	

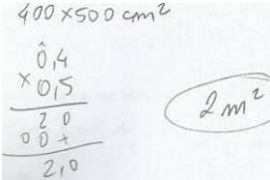
Fonte: o próprio autor

6.2.2 Subcategoria 2: Formação matemática e as dificuldades quanto ao ensino e à aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Para compreender aspectos sobre a formação matemática dos licenciandos, escrevemos as seguintes perguntas: (4) “Em que conteúdos trabalhados nos anos iniciais você tem mais dificuldades?” (6) “O que um professor dos anos iniciais deve saber de Matemática?”.

Quadro 23 - Unidades de análise da subcategoria 2: exemplos e sínteses de resultados (continuação)

Unidades de análise da subcategoria 2	Licenciandos	Fragmentos
<p>U1: Aprendizagem dos conteúdos matemáticos.</p>	<p>L1, L2, L3, L4, L5.</p>	<p>Q7L1: <i>Por estudar muitos conteúdos teóricos.</i></p> <p>Q7L2: <i>Fórmulas, ter que decorar para aplicar.</i></p> <p>EL7: <i>Gente, eu acho a Matemática tão difícil.</i></p> <p>EL8: <i>Falta de atenção mesmo. Eu fiz novamente, né, porque a gente erra por falta de atenção, né?</i></p> <p>EL11: <i>Eu tenho tanta dificuldade assim de guardar as coisas, de memorizar, né.</i></p> <p>EA5L6: <i>Então, é que eu não lembro também. Fórmula é complicada.</i></p> <p>EA1L5: <i>Mas daí depois eu comecei a demorar, daí eu falei assim: “Não, eu vou pra frente.”</i></p> <p>EA4L5: <i>Falta de observar melhor.</i></p> <p>EL2. <i>Eu não fui bem porque eu sabia calcular mentalmente, mas não sabia transcrever.</i></p> <p>EA1L6. <i>É, eu acho que faltou ler melhor, é. Eu li corrido.</i></p> <p>EL9: <i>Dificuldades? Eu acho que assim, porque foi a pior nota que eu tive: espaço e forma.</i></p> <p>Q4L10: <i>Tenho dificuldades em área, perímetro, sólidos e polígonos.</i></p> <p>Q4L6: <i>Tenho dificuldades em geometria.</i></p>

(continuação) Unidades de análise da subcategoria 2	Licenciandos	Fragmentos
<p>U2: Falta de conhecimentos básicos.</p>	<p>L2, L3, L4, L5, L6, L9, L10, L11, L12.</p>	<p>Q7L4: <i>Falta de conhecimentos básicos desde a formação inicial, dificuldades de interpretação textual.</i></p> <p>Q4L9: <i>Tenho dificuldades no que envolve a divisão e multiplicação.</i></p> <p>EL4: <i>Geometria nunca foi o meu forte.</i></p> <p>EA8L10: <i>Então, eu não sabia fazer a regra.</i></p> <p>EA9L12: <i>Vírgula zero sessenta? Não.</i> EA9L4: <i>Questão de vírgula daí.</i> A12L9:</p>  <p>EA8L5: <i>Deixa eu lembrar como é que divide. Eu não sei fazer... Conta de dividir eu não sei fazer, sabia? Eu não me lembro.</i></p> <p>Q7L6: <i>A maioria tem um baixo aprendizado das séries iniciais e no ensino médio, inclusive eu e eles acham que temos que saber coisas que não vamos aplicar.</i></p> <p>EA7: <i>E eu sou tão mal em Matemática!... Eu vou ter que retomar tudo, sabe. Tipo assim, antes... eu não sei como funciona, né, que eu nunca fui professora, mas eu acredito que eu vou ter que estudar antes de dar aula...</i></p> <p>Q7L9: <i>Quem não teve um bom ensino quando criança, eu particularmente não aprendi.</i></p> <p>EL2: <i>Porque, querendo ou não, é meio confuso esses conceitos. Esse negócio de contorno, da aresta, até entender ângulo e tudo...É, geometria era muito difícil.</i></p> <p>EL6: <i>Tem que trabalhar mais assim as formas, que eu tenho dificuldade porque eu acho que eu não vi isso nos primeiros anos, né?</i></p>

		<p>(Continuação)</p> <p><i>EL7: Eu falei pra você que eu sou péssima em Matemática.</i></p> <p><i>Q3L5: É uma matéria que causa repulsa.</i></p> <p><i>EL3: Foi falta de raciocínio, né.</i></p> <p><i>EA7L2: “Quebrei” a cabeça também.</i></p> <p><i>EL2: Meu Deus! No quinto ano eu não sabia nada disso aí. Cheguei na sexta série e não sabia nada.</i></p>
<p>Síntese da unidade de análise 2.</p>	<p>Os fragmentos evidenciam as dificuldades dos licenciandos quanto à formação básica, reconhecendo que não sabiam conteúdos básicos, como operações com números decimais, divisão, dentre outros.</p>	
<p>U.3: Dificuldades relacionadas com as disciplinas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.</p>	<p>L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12.</p>	<p><i>EL1: E é muito rápido. Igual, o outro que a gente fazia, as atividades, não tá em sala aprendendo, né? Daí você tem que aprender sozinha. A falta de tempo de aprofundar mais, né, pra conseguir.</i></p> <p><i>EL2: Na disciplina de “Espaço e Forma”, eu não fui bem...</i></p> <p><i>EL5: É porque, na verdade, éh... eu chutei mesmo, porque geometria era, era uma coisa assim... que eu lembro que eu não gostava muito de estudar assim, sabe.</i></p> <p><i>Q7L5: Faltou explicação necessária para o esclarecimento do conteúdo.</i></p> <p><i>Q6L6: O professor deve saber o que é certo ser aplicado dentro da sala de aula e como aplicar.</i></p> <p><i>Q8L4: Acredito que a Geometria deve ser revisada por mim com mais “cautela”.</i></p> <p><i>EL9: Matemática, ah, eu nunca gostei.</i></p> <p><i>EL11: Não posteí no fórum. Eu acho meio complicado você ter que escrever e... O pessoal mais jovem já escreve mais, né, e eu já tenho assim muita dificuldade pra escrever, então eu tenho medo de escrever errado, alguma coisa assim. Daí eu não perguntava.</i></p> <p><i>Q7L11: Nós tivemos muita dificuldade por ser um curso à distância, um professor presencial fez muita falta.</i></p>

	<p><i>(Conclusão)</i> <i>EL7: Vi superficial, que passou batido.</i></p> <p><i>EL12: Não lembro de ter participado do fórum. Porque... eu deixei a desejar.</i></p> <p><i>EL7: É a distância do professor, eu acredito. Porque se tem um professor assim...</i></p> <p><i>EL11: Eu acho assim que não é matéria difícil a questão da Matemática, mas o problema nosso, na faculdade à distância, é aquele contato, aquela conversa direta com o professor.</i></p>
<p>Síntese da unidade de análise 3.</p>	<p>Os fragmentos evidenciam que os licenciandos reconheceram que houve baixa participação deles no fórum das disciplinas e que sentiram dificuldades para escrever, postar suas dúvidas.</p>

Fonte: o próprio autor

6.2.3 Subcategoria 3: Compreensões dos Licenciandos acerca da Matemática.

As respostas dadas à questão 2, “O que você compreende por Matemática? ”, e à questão 3, “Para você, o que é ensinar Matemática nos anos iniciais? ”, as respostas versaram sobre temas ou assuntos que não estavam relacionados diretamente às questões estudadas neste trabalho, mas consideramos necessário para compreendermos a visão de matemática por parte dos licenciandos. Esperávamos respostas que envolvessem temas como “é a ciência da regularidades e padrões”, “é a área de estudos que nos acompanha a vida toda”, “importante para o desenvolvimento do raciocínio lógico”, e em muitas respostas encontramos semelhanças.

Quadro 24 - Unidades de análise da subcategoria 3: exemplos e sínteses de resultados

Unidades de análise da subcategoria 3	Licenciandos	Fragmentos
<p>U1: Matemática e a relação com os aspectos conceituais.</p>	<p>L1, L2, L4, L8, L10.</p>	<p>Q2L10: <i>Área da ciência que analisa o conhecimento lógico.</i> Q3L10: <i>É desenvolver o raciocínio lógico dos alunos.</i></p> <p>Q2L1: <i>Por um jogo de números, medidas, espaços, por algo que deve ter resultados lógicos.</i></p> <p>Q2L8: <i>É a ciência que desenvolve o raciocínio lógico.</i></p> <p>Q2L2: <i>A compreensão da lógica da contagem e conhecimento das medidas quantificáveis.</i> Q3L2: <i>É ensinar a calcular, raciocinar.</i></p> <p>EL2: <i>Eu sabia a lógica, mas não sabia a... transcrição. Na minha mentalidade eu sabia explicar, mas não sabia transcrever cientificamente.</i></p> <p>Q2L4: <i>É a ciência dos números, medidas, grandezas, valores e tempo.</i></p> <p>Q3L4: <i>É auxiliar os alunos a desenvolverem o raciocínio lógico.</i></p> <p>Q2L11: <i>Matemática é cálculo.</i></p> <p>Q2L6: <i>O ensino de exatas.</i></p>
<p>Síntese da unidade de análise 1:</p>	<p>Os fragmentos evidenciam as relações da Matemática com os conteúdos e sua importância para o desenvolvimento lógico.</p>	
<p>U2: Matemática e a relação com o cotidiano.</p>	<p>L3, L5, L7, L9, L12.</p>	<p>Q2L12: <i>Matemática envolve situações problemas no nosso dia a dia.</i></p> <p>Q2L3: <i>É o ponto de partida para a vida.</i></p> <p>Q2L7: <i>A Matemática faz parte da vida e do dia a dia de todo o indivíduo desde de muito cedo.</i></p> <p>Q3L3: <i>É buscar instigar a visão crítica do aluno nas diversas situações do cotidiano.</i></p> <p>Q2L9: <i>Tudo envolve matemática.</i></p> <p>Q3L9: <i>É mostrar que a matemática é fundamental pois faz parte do dia a dia da criança.</i></p>

		<p>(Conclusão)</p> <p><i>EL9: É que Matemática envolve tudo, né? Porque a gente estudou... ter noção de Matemática. Por exemplo, sobrou comida, a pessoa põe num potinho, isso é do dia a dia.</i></p> <p><i>Q3L5: É importante para o cotidiano.</i></p>
Síntese da unidade de análise 2:	Compreendem a potencialidade do conhecimento matemático no cotidiano das pessoas para resolver problemas.	

Fonte: o próprio autor

Com as categorias apresentadas, as unidades de análise e os fragmentos dos dados coletados por meio das atividades, dos questionários e de entrevistas, apresentamos, no capítulo a seguir, as inferências interpretativas acerca das habilidades matemáticas dos 12 licenciandos que participaram de todas as etapas da coleta de dados.

7 INTERPRETAÇÃO ACERCA DAS HABILIDADES MATEMÁTICAS DOS LICENCIANDOS

Apresentamos, a seguir, as considerações sobre as habilidades e as dificuldades que os 12 licenciandos, distribuídos nos 6 polos presenciais, demonstram quanto aos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”. A preparação das atividades seguiu critérios adequados para a aplicação a licenciandos que já haviam cursado as quatro disciplinas de conteúdo matemático.

As dificuldades em relação à localização e à movimentação de objetos em mapas indicam que há lacunas no desenvolvimento dessas habilidades matemáticas, já que as noções geométricas projetivas (lateralidade, em cima e abaixo, etc.) são construídas enquanto ainda somos crianças juntamente com as noções topológicas e, pouco mais tarde, com as noções euclidianas (que utilizam a noção de distância).

Inicialmente, considerávamos que não haveria necessidade de incluir tais noções num livro-texto para um curso de formação de professores, mas, após a análise dos resultados dos questionários, tal situação se inverteu. No material de apoio, aos quais os licenciandos tiveram acesso, não foram disponibilizadas orientações de trabalho com mapas da cidade, do bairro, croquis da escola ou da própria sala de aula, utilizando-se de material pedagógico apropriado.

Os licenciandos não sabem conceituar formas geométricas bidimensionais e tridimensionais, apresentaram confusão na classificação das figuras. Esperávamos maior compreensão dos conteúdos trabalhados na disciplina em relação à percepção das três dimensões do espaço real, já que, no material disponibilizado na plataforma de EaD, verificamos que foram propostos diversos exercícios que apresentavam atividades sobre altura, largura e profundidade, além da visualização de objetos que representam sólidos geométricos em vista frontal, lateral e superior. Foi apresentado também, como exemplo de objeto real, uma caixa de sapato, que representaria o poliedro paralelepípedo.

Em uma das atividades do livro “Espaço e Forma”, capítulo 1, seção 1, “Percepção das três dimensões do espaço real”, página 30, o aluno deveria desenhar as vistas frontais e laterais de sólidos, vários deles eram sólidos com faces

arredondadas - os cilindros. Por isso esperávamos que mais licenciandos compreendessem a representação pictórica de objetos geométricos tridimensionais.

A falta de respostas relaciona-se com a impossibilidade de discriminação entre poliedros e corpos redondos, o que é muito preocupante. Ao questionar quantas faces, arestas e vértices tem o cubo, esperávamos que quase a totalidade dos participantes fornecesse a resposta correta, mas muitos confundiram arestas com vértices ou não sabiam o que era uma aresta ou vértices. Observamos ainda que o número de dez respostas inadequadas, nesta atividade, explicita as dificuldades dos licenciandos em classificar as figuras apresentadas.

Acreditamos que tal atividade poderia ter sido adequadamente resolvida pela maioria dos licenciandos pois, de acordo com as explicações do livro “Espaço e Forma”, “quando duas faces de um poliedro se encontram, o fazem em um objeto geométrico chamado de aresta” (capítulo 2, seção 4, p. 50) e “duas arestas, quando se encontram, o fazem em um objeto chamado vértice” (p. 51). Além disso, na mesma seção do livro-texto, são apresentados um prisma, suas arestas e seus vértices (p. 51). Em uma atividade da página 51 – Teorema de Euler, o cubo é apresentado e é pedido para que se conte a quantidade de faces, arestas e de vértices deste poliedro.

Os licenciandos não souberam reconhecer um contorno ou uma região plana. Se considerarmos as respostas deles, podemos inferir que, para quase todos eles, “região plana” tinha o mesmo significado de “figuras planas”. Também se confundiram com o conceito de contorno. Vários licenciandos consideraram como contorno o cilindro, por exemplo, ou outras figuras que tinham as linhas arredondadas.

Aqui, cabe uma explicação, ainda que provável. No livro dos licenciandos não foi utilizado o termo “contorno”, mas “linhas poligonais fechadas”, observou-se que para “região plana”, o termo utilizado no livro foi “região limitada”. Cogitamos se a utilização de diferentes denominações poderia ter influenciado o surgimento de dificuldades dos licenciandos no momento de responder à atividade.

Os licenciandos que não souberam conceituar polígonos, não associaram o nome à representação. Ao marcar um x nos polígonos, assinalaram figuras com linhas abertas, curvas ou com os dois polígonos irregulares apresentados. Considera-se que quase não houve acertos, pois era esperado que eles

conhecessem o conceito de “polígono”. Consideramos isso porque, no capítulo 4, seção 2 – “Polígonos”, do livro texto “Espaço e Forma”, foram disponibilizados vários registros pictóricos que representavam exemplos de polígonos e não polígonos, de acordo com as definições apresentadas no livro.

Em relação ao polígono regular, era esperado que parte dos licenciandos não justificasse corretamente, pois observamos que o conceito de polígono regular não foi trabalhado no livro “Espaço e Forma”, foi trabalhado apenas na disciplina “Grandezas e Medidas”. No livro texto desta última, há explicações sobre o polígono regular ter os lados e os ângulos congruentes. Além disso, são fornecidos exemplos de polígonos, como o pentágono e o octógono regular.

Os licenciandos conseguiram, entretanto, identificar quadriláteros. No livro-texto “Espaço e Forma”, há um capítulo exclusivamente dedicado ao estudo dos quadriláteros. A noção de paralelismo é trabalhada em diversas seções. Também destacamos que o próprio nome “quadrilátero” sugere que se trata de polígonos com quatro lados.

Esperávamos que quase a totalidade dos licenciandos conhecesse o conceito de ângulo reto, assunto estudado no livro-texto em um capítulo dedicado ao conceito de ângulo. Ficou confirmado que os licenciandos sabiam do que se tratava. Ao considerar os resultados do item a da atividade 4, percebemos que eles não haviam associado corretamente as representações e as nomenclaturas dos conceitos envolvidos e alguns haviam deixado sem resposta, pois não sabiam a nomenclatura das figuras. Há no livro texto da disciplina a explicação de que “um retângulo é um paralelogramo que possui ângulos retos e quatro lados de mesma medida”.

Em relação às transformações de unidades de medidas, quase todos os licenciandos que haviam deixado a atividade sem resposta conseguiram resolver as questões, mas alguns expressaram dificuldades em operações de divisão e outros conhecimentos matemáticos, como regra de três e deslocamento da vírgula dos números decimais.

Os licenciandos mobilizaram conhecimentos de intervalo de tempo que envolvem horas e minutos, operando com essas grandezas. Licenciandos que haviam deixado questões sem resposta, consideraram que houve, por parte deles, falta de atenção e empenho para responder a questão, quando submetidos à

primeira coleta de dados. Há aqui a constatação de que, como adultos, têm de controlar, entre outros, os horários do trabalho, por isso, o grande número de acertos já era esperado. Conforme o SAEB (BRASIL, 2015b), é no contexto das experiências intuitivas e informais que o aluno constrói representações mentais.

Podemos afirmar que a maioria dos licenciandos realiza cálculo de conversão de medidas de tempo e conseguem resolver problemas que envolvam o cálculo do intervalo de duração de um evento.

Quase todos os licenciandos não conseguiram identificar a forma ampliada de uma figura simples em uma malha quadriculada, embora a tenham utilizado para confirmar a proporção que consideraram, apenas 1 aluno acertou. Alguns licenciandos realizaram a contagem dos quadradinhos e não acertaram a resposta, o que sinaliza também dificuldades em reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.

Em relação ao conhecimento sobre perímetro e área, os licenciandos confundiam o conceito de perímetro com o de área e por esse motivo a maior parte errou, apresentando um cálculo de área para o retângulo dado, embora o enunciado pedisse o cálculo do perímetro. A fórmula da área de formato retangular era conhecida e foi aplicada pela maioria dos licenciandos, embora alguns tenham errado nas operações de multiplicação. Outros não responderam, pois expressaram o desconhecimento de como calcular tal área. Faltou a eles compreensão conceitual de área e perímetro.

Os licenciandos ao tentarem conceituar ou dar explicações não apresentaram uma linguagem matemática adequada, evidenciadas nas falas: “arestas são os risquinhos”, “vértices são as esquinas”, “contorno é quando passamos o lápis em cima da linha”, “perímetro está dentro”, “região plana é um pedaço”, “linha redonda”, “redondo (círculo)”.

Identificamos que os licenciandos não se referiram à grade curricular do ensino fundamental ou fizeram menção aos PCN e aos descritores de matemática. Observamos que houve pouca indicação de outros conhecimentos matemáticos, não foram elencados um conjunto de conteúdos pertinentes aos Anos Iniciais que devem ser trabalhados pelo professor.

Quando questionados sobre a compreensão de Matemática e o que é ensinar Matemática nos Anos Iniciais, esperávamos também respostas que envolvessem temas como “é a ciência da regularidades e padrões”, mas as respostas apontaram a importância da Matemática, para o conhecimento lógico e para a resolução de problemas do cotidiano, não deram importância às abstrações para a estruturação do pensamento. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Matemática nos Anos iniciais apontam que a Matemática deve desenvolver nos alunos a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Um comportamento esperado era o de que os licenciandos explicitassem a importância do conhecimento sobre o currículo de matemática para os Anos Iniciais, relacionando os conteúdos das disciplinas estudadas no curso de Pedagogia, como “Espaço e Forma”, “Grandezas e Medidas”, Educação Matemática e as Operações Fundamentais e o Tratamento da Informação. Como já mencionamos, segundo Ponte (1998), para um professor ensinar Matemática, é necessário também que ele conheça o currículo.

Os licenciandos, em geral, não sabiam o que eram os descritores de Matemática. Nas análises documentais, efetuadas nos textos disponíveis, no AVA das duas disciplinas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” não encontramos alguma referência sobre os descritores. Desconhecemos os detalhes de outros componentes curriculares do curso, por isso não podemos indicar uma falha curricular, mas acreditamos que cada disciplina específica deveria abordar os descritores e refletir, em algum texto, sua relação com os conteúdos específicos.

Para os licenciandos, há o entendimento de que os professores devem trabalhar com as quatro operações e cálculos, mas poderiam ter se referido aos demais conteúdos da matriz de referência também. O foco nas quatro operações e cálculos evidencia a compreensão, por parte dos licenciandos, de apenas um dos aspectos da matemática. Este alto índice é preocupante, pois já sabemos que professores dos Anos Iniciais, ao lecionar, dão prioridade ao bloco “Números e Operações” (MANDARINO, 2006) e o objetivo de desenvolver noções dos números estão elencados para a Educação Infantil.

Muitos licenciandos explicitaram que o conteúdo no qual sentem mais dificuldade é a “geometria”, revelando que os licenciandos aqui investigados também não se sentem preparados em relação a alguns conteúdos matemáticos, conforme as pesquisas de COSTA (2012); POLONI (2012) e CURI (2004). Este último acrescenta ainda o fato de que professores evitam ensinar temas que não dominam.

Ao explicitarem as dificuldades na realização das atividades, muitos licenciandos evidenciaram insegurança e falta de confiança no próprio conhecimento, respondendo com cautela aos questionamentos da pesquisadora sobre os conteúdos.

Também identificamos, em muitos licenciandos, uma atitude negativa quanto à matemática, nascida de sua formação na Educação Básica, considerando-a “difícil”, uma disciplina em que é necessário “decorar fórmulas”, por “ter muita teoria”, “causar repulsa”. De acordo com Serrazina (2014), a formação deve promover nos licenciandos uma atitude positiva perante a matemática e o seu ensino. Detectamos que alguns licenciandos não estudavam há bastante tempo e consideravam que tiveram uma educação básica de baixa qualidade. Pudemos ver que alguns licenciandos têm consciência de que a jornada de estudos na matemática é acumulativa, no sentido de utilizarem conhecimentos dos anos escolares anteriores para realizar novos estudos.

Gatti (2010) apontou em sua pesquisa que os professores iniciam e terminam o curso, permanecendo com as mesmas lacunas em seus conhecimentos matemáticos, porém entendemos que muitos conteúdos matemáticos dos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” não haviam sido estudados na formação básica dos licenciandos investigados, pois, na década de 70, vimos com Pavanello (1989, p. 165) que “a maioria dos alunos do 1º grau deixou de aprender geometria, pois, em geral, os professores das quatro séries iniciais limitam-se a trabalhar só com a aritmética – noções de conjuntos”.

Os licenciandos apontaram, ainda, que, pelo fato das disciplinas serem a distância, não terem um professor presencial, eles se sentiram sozinhos. Detectamos também que não participaram do fórum das disciplinas. Por meio do fórum, foi dada aos licenciandos deste curso de Pedagogia a abertura para o trabalho de discussão dos conceitos, dos debates, que, segundo Gomes (2002), é muito importante para o conhecimento. Concordamos com Wanderer (2005) quando

este afirma que a apatia e a desmotivação, muitas vezes observadas em alunos em geral e também nos licenciandos aqui investigados, podem ser atribuídas ao pouco tratamento dado na disciplina a episódios reais de ensino (WANDERER, 2005, p. 213).

Mandarino (2013) apontou em sua pesquisa com 116 professores que, no campo da geometria, foram observados erros conceituais envolvendo as propriedades de figuras geométricas, nomenclaturas e classificações e considerou que esse campo possa ser o mais problemático, isso ocorreu na nossa pesquisa, talvez porque professores pesquisados tiveram pouco contato com esses conceitos em sua formação. De acordo com Abrantes et al. (1999, p. 3), a geometria nas décadas de 70 e 80, era vista como a “parente pobre da álgebra linear e os aspectos da geometria ligados à observação, à experimentação e à construção praticamente desapareceram do ensino básico”.

Nesta investigação, observou-se erros conceituais semelhantes e lacunas do conhecimento, mas o levantamento dos materiais disponibilizados no AVA aos licenciandos aponta que os mesmos tiveram fácil acesso à maioria dos conceitos avaliados. Identificamos que faltou a interação dos licenciandos nos fóruns de discussão, que é um ambiente de colaboração, os quais foram abertos por capítulos, de acordo com os conteúdos elencados nos diversos materiais de estudos. Para aprender a distância é necessário, segundo Cortelazzo (2009, p. 19), que o aluno compartilhe experiências, tanto para aprender como para praticar suas habilidades e competências com os outros, reelaborando e produzindo novos conhecimentos.

Muitos licenciandos se sentiram sozinhos no curso de Pedagogia na modalidade a distância, embora pudessem ter contato com os colegas de sala e tutores presencialmente e também com tutores e professores por meio dos fóruns abertos para sanar dúvidas das disciplinas. Podemos inferir, pelas análises das entrevistas e dos questionários, que alguns carregam a idealização de que o professor é quem ensina, que a aprendizagem se dá somente pela presença do ator principal no palco didático, o professor.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já afirmamos no início desta tese, esta pesquisa visou investigar as habilidades matemáticas referentes aos conteúdos de “Espaço e Forma” e de “Grandezas e Medidas” de licenciandos do curso de licenciatura em Pedagogia, na modalidade EaD, em uma universidade pública do Estado do Paraná: a Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Especificamente, buscamos por respostas (i) no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA): organização, oferta de disciplinas, materiais didáticos sobre os temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” e (ii) entre os licenciandos, com a aplicação de atividades para investigar suas habilidades matemáticas, com as entrevistas e na identificação da frequência discente nos fóruns das duas disciplinas (“Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”). Além disso, mantivemos registros escritos que ajudaram na análise e interpretação desses dados.

Nesta última seção, apresentaremos os resultados, procurando responder à questão posta no início: como se configuram as habilidades matemáticas dos licenciandos em Pedagogia, na modalidade a distância, acerca dos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”? Iniciaremos pelos resultados obtidos no AVA, relacionando-os aos de outros trabalhos mencionados nesta tese, quando forem pertinentes.

A coordenação do curso de Pedagogia da modalidade EaD prezou pela uniformidade, dentro das particularidades possíveis, da utilização da plataforma pelos professores responsáveis pelos componentes curriculares do curso. Assim, a dinâmica de uso do AVA por parte dos licenciandos e por parte dos professores foi satisfatoriamente compreendida pela pesquisadora dentro do contexto das interações possíveis na modalidade a distância.

Em relação à análise dos livros, das videoaulas, dos exercícios propostos e resolvidos, disponibilizados no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da disciplina “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” do curso de Pedagogia pela Universidade Aberta UAB/UEM, verificamos que não se tomou como diretriz para a elaboração de suas ementas e apresentação dos conteúdos a matriz de referência

que norteia os testes de Matemática do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

Nesse sistema, são apresentados os 12 descritores de Matemática do Ensino Fundamental para os Anos Iniciais, parte dos quais correspondem aos Temas estudados nesta tese. Há um entendimento nesta pesquisa de que tal ação pedagógica poderia ter contribuído para o conhecimento do currículo de Matemática dos licenciandos em relação a “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.

O levantamento dos conteúdos disponibilizados no AVA e trabalhados nas duas disciplinas: “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, por meio dos livros, das videoaulas e fórum foram considerados relevantes para a formação inicial dos licenciandos, embora alguns apontamentos e sugestões possam contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem.

Em uma reestruturação das disciplinas de conhecimento matemático, o currículo deve levar em consideração a importância da Prova Brasil no cenário atual, as discussões sobre os descritores de Matemática e principalmente deve possibilitar aos licenciandos que conheçam as questões da Prova Brasil e o modo de elaboração de questões semelhantes, como, por exemplo, por meio de atividades de pesquisa no decorrer das disciplinas.

Tais ações são necessárias para potencializar o conhecimento matemático, provendo uma formação teórica consistente, com licenciados aptos a elaborar questionamentos relacionados à atualidade. Servem também para aproximar teoria e prática, reforçando desta forma a segurança desses professores e sua capacidade de reflexão em relação a situações-problema, para que possam enxergar seus erros de compreensão.

Os livros-textos e as videoaulas das disciplinas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, quando passarem por uma reedição, poderiam contemplar os descritores da Matriz de Referência e orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais sobre esses conteúdos, contemplando uma maior diversidade de experiências, como, por exemplo, explorações com modelos geométricos.

Consideramos importante que haja uma readequação na Matriz de Referência de Matemática para a Prova Brasil, pois ela não avalia todos os conteúdos matemáticos que devem ser trabalhados na escola. Vários conteúdos não presentes nos descritores da matriz foram abordados nas disciplinas “Espaço e

Forma” e “Grandezas e Medidas”. Algumas sugestões para ampliar os descritores da Matriz de Referência apontadas nesta investigação são: “Reconhecer as diferenças entre círculo e circunferência”; “Identificar eixos de simetria em figuras bidimensionais e tridimensionais”; “Resolver problemas significativos utilizando unidades de medidas agrárias padronizadas como o alqueire e o hectare”.

Sabemos que os quatro temas “Espaço e Forma”, “Grandezas e Medidas”, “Números e operações” e o “Tratamento da Informação” foram estruturados em uma hierarquia de importância pedagógica na Prova Brasil e não concordamos com tal estrutura, pois entendemos, por exemplo, que os conceitos do tema “Grandezas e Medidas” estão interligados com conceitos do tema “Números e Operações”, quando se trabalha com o reconhecimento da existência de diferentes tipos de números naturais, racionais e outros. Detectamos que alguns licenciandos apresentaram dificuldades em realizar operações de multiplicação com os números decimais.

Sugerimos também que, na Prova Brasil, haja a inserção de questões discursivas, como na Avaliação Nacional do Progresso Educacional (NAEP), possibilitando uma análise mais ampla das habilidades dos licenciandos e a identificação dos conceitos que carecem de um trabalho mais efetivo em sala de aula.

Em relação à participação nos fóruns ou na sala de estudo virtual das disciplinas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, do AVA, os licenciandos em Pedagogia tiveram uma baixa participação, não atuaram de forma interativa e colaborativa neste ambiente. Como Souza (2014) apontou, ao pesquisar licenciandos do curso de Licenciatura em Pedagogia e em Física (EaD), ofertados pela mesma instituição, os alunos não possuem o hábito de acessar o fórum com frequência e pontuam, em Souza (2014), a demora dos tutores em responder suas dúvidas.

No nosso caso, o questionário aplicado junto com as atividades de matemática, revelou que os licenciandos/participantes da pesquisa se ressentem de dois problemas principais (por ordem de significância para os licenciandos): a falta do professor e a dificuldade em tirar dúvidas. Faltou aos licenciandos a autonomia nos estudos, uma participação efetiva nos ambientes de interação, como o fórum da disciplina. Uma sugestão é que sejam inseridas questões instigantes que fomentem

o debate, por exemplo, episódios de ensino, que visem identificar o que os eles já sabem e as deficiências apresentadas quanto ao conhecimento matemático.

As atividades avaliativas que os licenciandos realizam também podem ser inter-relacionadas com as discussões propostas nos fóruns, visando uma maior interação entre professores, tutores e licenciandos. A eficiência dessa ferramenta de ensino ficou comprometida, pois a falta de postagens de dúvidas por parte dos licenciandos poderia até favorecer a gravação de vídeos com respostas específicas e esclarecimentos a todos os licenciandos.

Compreendemos que os licenciandos sentiram/sentem dificuldades em estudar na modalidade a distância, pois estavam/estão acostumados com o modelo presencial de ensino, mas entendemos que a baixa participação no fórum tem implicações no processo de ensino e aprendizagem, pois as interações são essenciais na educação a distância, uma vez que favorecem a mediação entre professores, tutores e licenciandos, além de propiciar aos licenciandos discussões sobre questões reais da sua futura prática profissional.

O licenciando, ao participar de um curso a distância, deve ter em mente que sua atuação, enquanto aluno, deve ser condizente com os quesitos necessários para a aprendizagem nessa modalidade. Não há possibilidade de que tutores e professores realizem a mediação da aprendizagem por meio da educação a distância se não houver comunicação por parte dos licenciandos. Não é possível aprender tendo uma postura passiva diante dos materiais disponibilizados e demonstrando a falta de habilidade para a automotivação, o gerenciamento do tempo, a autonomia para sanar dúvidas e dificuldades.

Quanto à primeira etapa de coleta dos resultados, da resolução das 14 atividades de matemática propostas aos colaboradores da pesquisa, verificamos que os licenciandos de 6 polos de Ensino obtiveram uma média de 30,1% das atividades sem respostas, 34,4% de respostas inadequadas e 35,5% corretas. Desses dados inferimos que a maioria desses licenciandos não possui as habilidades matemáticas desejadas nos alunos dos Anos Iniciais, o que é preocupante. Por meio das análises de cada atividade resolvida e dos percentuais, ainda nessa etapa, observou-se um conhecimento superficial sobre os temas I e II, investigados nesta pesquisa.

Sobre as possíveis causas das dificuldades dos licenciandos, detectamos, de modo geral, por meio da análise dos discursos de 12 dos

participantes das entrevistas que, ao resolver as questões na primeira aplicação, houve: falta de atenção na leitura dos enunciados, dificuldade na interpretação, dificuldade em operar com algoritmos básicos e falta de compreensão conceitual dos conteúdos avaliados.

Partindo dos registros escritos dos licenciandos, foi possível fazer inferências sobre a interpretação do enunciado da questão e a entrevista permitiu observar se as dificuldades se confirmavam de acordo com as respostas dos licenciandos. Apresentaremos, a partir do próximo parágrafo, os resultados por atividade e acrescentaremos sugestões de como poderiam ser resolvidos os problemas que ocorrem no caminho do estudante em busca de um conhecimento pleno e significativo. As atividades sem resposta ou inadequadas, ao serem retomadas, durante as entrevistas, evidenciaram lacunas quanto as habilidades matemáticas, principalmente relacionadas aos conteúdos do tema “Espaço e Forma”.

Os licenciandos têm habilidade para resolver problemas de localização/movimentação em mapas, mas, quando apresentados em malhas quadriculadas, alguns tiveram dificuldades em iniciar o percurso. A análise da atividade 1 apontou para a necessidade de se trabalhar no curso de Pedagogia, na disciplina “Espaço e Forma”, os conteúdos do descritor 1: “Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas”.

Para sanar as dificuldades apresentadas, que envolvem ponto de partida e coordenadas, a sugestão é apresentar aos licenciandos atividades com simulações de localização por meio de coordenadas em malhas quadriculadas e cobrar a realização de várias atividades.

Os licenciandos compreendem que figuras tridimensionais têm vários lados (faces), mas não sabem responder pelas suas três dimensões. Confundem região plana com figura plana e confundem contorno com figuras que têm lados arredondados, como o cilindro e o círculo. Sabem identificar o cubo, sobre a quantidade de faces, mas confundem vértices com arestas. Não sabem classificar os sólidos geométricos em poliedros e corpos redondos. Não sabem o que é um polígono ou descrever suas características.

Na análise da atividade 2 (descriptor 2 e descriptor 3), observamos que os discentes apresentaram dificuldades quanto à compreensão conceitual de contorno e, principalmente, quanto à região plana e figura plana, considerando-as como sinônimos.

Na atividade 3, elaborada para analisar também o descriptor 2, os licenciandos não reconheceram as propriedades dos poliedros, se eram tridimensionais ou bidimensionais. A maioria deles sabia o que era face, mas confundiram vértices e arestas. Metade dos licenciandos apresentou falta de habilidades relacionadas à capacidade de diferenciar um sólido com faces, arestas e vértices (poliedro) de corpos redondos (cilindro, cones e esferas) pelas suas características e dificuldades em identificar propriedades comuns, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.

Na atividade 4, confirmamos, nas entrevistas, a falta de conhecimento dos licenciandos quanto à definição de um polígono e do polígono regular, de suas características (Descritores 3 e 4). A atividade 5 foi apresentada no intuito de avaliar a habilidade do aluno em “identificar quadriláteros, observando as posições relativas entre seus lados (paralelos, concorrentes, perpendiculares)”. Não identificam as figuras trapézio e paralelogramo pela nomenclatura, mas compreendem que são quadriláteros e suas características (lados paralelos e ângulos retos).

Tiveram dificuldades em responder sobre a ampliação em malhas quadriculadas. Ficaram evidentes as dificuldades em resolver a questão quanto aos conceitos de ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas. Com as indagações da pesquisadora, os licenciandos refletiram sobre os resultados e, com alguma dificuldade, conseguiram resolver a atividade. Propiciar aos alunos a resolução de problemas com escalas, ampliação e redução de figuras, pode contribuir para a compreensão das relações envolvidas, como as estruturas multiplicativas, as proporções e grandezas, visando maior compreensão do raciocínio proporcional.

Os licenciandos sabem realizar transformações de metros para centímetros, de metros para quilômetros, de litros para mililitros e realizar cálculos de unidade de tempo. Sabem como calcular a área de uma figura retangular, mas não sabem diferenciar área de perímetro. Nas atividades 7, os licenciandos apresentaram a habilidade do Descritor 7 – “Resolver problemas significativos utilizando unidades de

medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml,”. Os que haviam errado ou deixado sem resposta ao serem questionados pela pesquisadora, apresentaram conhecimento sobre a transformação de medidas e as operações envolvidas (cinco deles) e uma licencianda confirmou ter dificuldades para realizar divisão e conversão de unidades de medida, o que impossibilitou que a mesma conseguisse resolver a atividade.

Na atividade 10, os licenciados apresentaram a habilidade de o aluno “compreender, relacionar e utilizar as medidas de tempo realizando conversões simples”, como, por exemplo, horas para minutos e minutos para segundos. (Descritor 8). Resolveram problemas que envolviam o estabelecimento de relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento, mas apresentaram dificuldades em compreender o cálculo necessário. (Descritor 9).

Os resultados das atividades 7, 8, 9, 10 e 11 foram satisfatórios, já que as transformações de medidas que foram solicitadas estão presentes no cotidiano da maioria das pessoas e por isso as questões foram consideradas fáceis pela pesquisadora. Na atividade 12, foram identificados diversos problemas quanto ao Descritor 11, “Resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas”, pois confirmou-se nas entrevistas que os licenciandos apresentaram dificuldades em diferenciar área de perímetro ou não sabiam o que era perímetro.

Na atividade 13, licenciandos não sabiam como calcular a área, após a entrevista, confirmando a sua dificuldade para resolver a questão. Os demais alunos, que haviam errado ou deixado sem resposta, conseguiram resolver a questão depois de questionados (na entrevista) sobre conceitos relativos ao cálculo de área da figura plana, no caso, o retângulo.

A atividade 14 avaliou o Descritor 1 e todos os licenciandos apresentaram boas habilidades na solução do problema envolvendo um mapa com ruas e alguns pontos de referência. O pedido era para que fizessem a localização de uma pessoa de acordo com as orientações.

Por meio das análises das entrevistas, concluímos que os licenciandos apresentaram maiores dificuldades no que diz respeito aos conteúdos de “Espaço e Forma”, de maneira geral, e principalmente apresentam mais dificuldades em

reconhecer as características de poliedros e polígonos. No caso de “Grandezas e Medidas”, as maiores dificuldades ocorreram nos problemas envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas desenhadas em malhas quadriculadas. Os licenciandos também relataram que sentiram mais dificuldades quanto ao conteúdo “Espaço e Forma”.

O significativo número de atividades sem resposta ou incorretas, seja de modo parcial ou não, e os discursos coletados nas entrevistas revelaram insegurança ao responder sobre conteúdos que não dominavam. Os licenciandos ainda não têm uma formação matemática teórica consistente, falta a eles algumas habilidades matemáticas no que diz respeito aos temas da Matriz Curricular de Referência “Espaço e Forma” e Grandezas e Medidas, que são também necessárias para afirmar que estão aptos a lecionar nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

É preocupante que licenciandos, já finalizando sua formação inicial, não tenham conseguido responder parte dos problemas relacionados aos blocos de conteúdos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, mesmo após cursar um programa de disciplinas de um currículo com conteúdo matemático com (i) carga horária adequada e (ii) materiais didáticos disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem, (iii) encontros por meio da webconferência e da (iv) comunicação por meio de fórum de discussão, além da (v) mediação oferecida por tutores e professores do curso.

A metodologia de coleta de dados utilizada, denominada por diversos autores como triangulação (atividades resolvidas, questionário e fórum), foi considerada adequada à complexidade de uma investigação que envolveu a Educação a Distância, considerada uma modalidade de ensino ainda recente no cenário educacional, e permitiu o estudo dos dados sob diferentes perspectivas metodológicas, possibilitando, nesta investigação, maior consistência nas conclusões.

Nesta pesquisa, os descritores dos temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” foram analisados diante do objetivo da pesquisa, mas dificuldades que envolvem descritores do tema “Números e operações” foram identificadas, como, por exemplo, no deslocamento da vírgula em números decimais e na realização da operação de multiplicação e divisão. Tais indicativos fornecem elementos importantes para as possibilidades de retomadas dos conteúdos.

Os resultados obtidos apontam para a necessidade de mais investigações que visem identificar, mediante entrevistas, como é o desempenho dos formandos na resolução de problemas e como é o processo de criação da trama de conceitos envolvidos no estudo dos temas abordados nesta tese. Isso poderá ser feito, por exemplo, com uso da técnica da construção de mapas conceituais. Podemos assim ainda extrapolar os resultados para contextos similares.

Ao identificar as habilidades matemáticas dos licenciandos em Pedagogia na modalidade a distância, esta tese também contribui, no âmbito da formação inicial, para uma compreensão mais ampla das necessidades dos estudantes ao se depararem com uma modalidade ainda recente de ensino-aprendizagem, assim as investigações *in loco* são importantes, conforme Costa (2013), “no intuito de que possíveis distorções possam ser rapidamente corrigidas”.

Os licenciandos apresentaram maiores habilidades matemáticas quanto ao tema “Grandezas e Medidas” e reconheceram que precisam estudar os conteúdos de “Espaço e Forma”, pois segundo eles, a geometria ainda é considerada como difícil. Assim este trabalho pode contribuir para as reflexões e compreensões acerca do conhecimento matemático de licenciandos em Pedagogia na modalidade a Distância.

Encerrada a exposição de resultados da pesquisa, tomo a palavra em primeira pessoa para relatar a minha própria trajetória profissional e tentar traçar, brevemente, os caminhos “singulares e diferenciados”⁷ que me trouxeram até aqui.

Estudando sempre em escolas públicas, iniciei a 5ª série no único colégio estadual de minha cidade, até porque colégio particular só havia em cidades vizinhas. Quando finalizei o ensino fundamental, não cursei o magistério, pois sabia que eu teria que fazer atividades culturais no colégio e, principalmente, ser caprichosa nos desenhos e atividades que a professora de Educação Artística exigia dos alunos. Além disso, me considerava tímida demais para ser professora, achava que eu teria que ter um dom, saber falar bem em público e possuir habilidades muito específicas. No Ensino Médio, resolvi cursar Contabilidade no período noturno e, no período da manhã, o curso de “Educação Geral”.

⁷ “De que maneira uma pessoa configura sua identidade profissional? Que caminhos singulares e diferenciados, no enfrentamento das tarefas cotidianas, compõem os contornos que caracterizam o professor que cada um é?” (SANTAELLA, Lucia. **Leitura de imagens**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.)

Com 15 anos, passei a ser mais participativa na escola, gostava de feiras de ciências, das apresentações culturais nas datas comemorativas e principalmente gostava de ajudar os colegas na realização das atividades escolares, embora ainda não soubesse ao certo que curso faria na universidade. Ao final do 3º ano, fiz dois vestibulares, um para Medicina Veterinária, a paixão de criança, sem muita preparação para a aprovação, e outra para Licenciatura em Matemática, curso no qual poderia continuar estudando e me aprofundando nas disciplinas que eu já conhecia.

Realmente não passei em Medicina Veterinária, mas iniciei a minha formação docente no curso de Licenciatura em Matemática, tornando-me professora. No meu segundo ano da licenciatura, fui contratada como estagiária, em um programa social da prefeitura de minha cidade, para atender alunos em atividades de contraturno. Cursava à noite a licenciatura e às tardes ajudava os alunos nas tarefas escolares, estes tinham idades entre 10 a 14 anos. Também comecei a dar aulas particulares. Só então, comecei realmente a perceber que eu adorava ensinar, que levava “jeito” para ser professora e me interessava ainda mais pela docência.

Me formei em 1998, no curso Licenciatura em Ciências, e optei em fazer a Licenciatura Plena em Matemática. No ano de 2000, estava no último ano da faculdade e sabia que eu precisava de um aprofundamento maior, tanto nos conteúdos matemáticos como nos conhecimentos didático-pedagógicos, pois, durante os estágios obrigatórios, “senti” que não era fácil a docência, encarar uma sala de aula.

Iniciei a especialização em Educação Matemática e então conheci professores, mestres e doutores, que falavam de suas pesquisas em Educação Matemática, algo para mim novo e que me instigava. Tudo isso me fez querer saber mais sobre o que era um Mestrado ou um Doutorado na área da Educação.

Mais confiante da minha profissão, lecionei por 4 anos em escolas particulares e fiz o primeiro concurso público para docente da Secretaria Estadual de Educação do Paraná, passei e fui contratada em janeiro de 2005, na cidade de Londrina, local de minha inscrição para o concurso.

Me mudei para Londrina e me inscrevi como aluna regular em duas disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e da Matemática

na Universidade de Londrina. Trabalhando 40 hs, percebendo que a minha formação docente poderia ser melhorada, me dediquei às disciplinas e às atividades que os professores solicitavam. No segundo semestre, iniciei mais uma disciplina como aluna especial e uma outra como aluna ouvinte.

Decidi que eu faria o mestrado, seria uma pesquisadora para contribuir com a educação. Ingressei em 2006, passei por momentos difíceis, querendo desistir de ser professora da Educação Básica. Vivia um conflito entre as leituras sobre como deve ser a relação professor-aluno, sobre os “saberes docentes” e a prática que eu vivenciava em escolas da periferia. Vivi algumas situações de violência e indisciplina na sala de aula e, ao mesmo tempo, estava ciente cada vez mais da minha responsabilidade como educadora no processo de ensino e aprendizagem.

Em 2008, finalizei o mestrado e, além das aulas na Educação Básica, iniciei minha docência na Educação Superior presencial, com aulas de Matemática em cursos como Administração e Ciências Contábeis. Os cursos de formação continuada e o fato de lecionar em cursos de formação de Professores, como a Pedagogia, me fizeram refletir sobre a necessidade de avançar na formação de docentes.

Fui convidada em 2009 para lecionar na Educação a Distância e aceitei o convite, já que eu considerava uma modalidade bem diferente e interessante, importante para o meu desenvolvimento profissional. Sempre trabalhei muito e continuei estudando, em 2009 e 2010, cursando disciplinas como aluna especial de doutorado e participando de um grupo de pesquisa, desde 2006.

Tentei o processo seletivo na Universidade Estadual de Londrina, também na Universidade Estadual de Maringá e nesta última fui aprovada para cursar o Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática em 2011.

Ao falar com o meu orientador, este me fez uma sugestão interessante sem conhecer a minha área de atuação profissional: que a minha pesquisa fosse voltada para o curso de Pedagogia na modalidade da Educação a Distância. Desde o início me senti motivada, já que eu trabalhava em uma universidade particular, na modalidade EaD, e percebia as dificuldades dos licenciandos quanto ao conhecimento matemático, as concepções de matemática que muitos licenciandos apresentavam nas discussões do fórum.

Fiz as disciplinas como aluna regular em 2011, cumpri as atividades complementares e apresentei o meu Projeto de Pesquisa em um colóquio em 2012, já delineando os futuros passos. Algumas situações provocaram ainda mais reflexões, pois também lecionava a disciplina de Metodologias para o Ensino da Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais de uma instituição de ensino superior.

Aceitei depois um novo desafio: elaborar um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade EaD e até o presente realizar a coordenação do mesmo. Nos estudos e no trabalho, me envolvia cada vez mais com a Educação a Distância. Até hoje continuo apaixonada por essa modalidade, ciente dos limites e das possibilidades que tem apresentado. A minha vivência também como professora de Matemática na Educação Básica amplia o meu “olhar” para a Educação como um todo.

Assim, toda a minha formação acadêmica e especialmente as diversas disciplinas estudadas no mestrado e no doutorado, sempre repercutiram positivamente na minha formação e atuação. Em cada momento de elaboração da tese, o processo de reflexão se fez presente, cada vez mais consciente da responsabilidade em realizar uma investigação que visou entender um pouco dos complexos processos de ensino e de aprendizagem.

Hoje eu compreendo que os saberes que uso como professora, em sala de aula, não começaram a fazer parte da minha bagagem profissional no momento em que entrei para a faculdade. Eles foram sendo constituídos ao longo da minha vida, desde o primeiro contato com a escola, nas minhas relações com os docentes (PIMENTA, 2002, p.20), saberes da experiência socialmente construída (TARDIF, 2007).

Por isso me sinto muito à vontade para falar de reflexão em ensino e especialmente feliz de poder concluir um trabalho que traz essa marca, a da reflexão. Acredito que é a partir dela que se constrói boa parte do conhecimento do professor e a prática docente envolve diversos elementos e tentar compreendê-los tem contribuído para legitimar minha identidade profissional e a firmar meus objetivos com as pesquisas em Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, P. Investigações em Geometria na Sala de Aula. In: ABRANTES, P. et al. (Org.) **O Ensino da Geometria no Virar do Milênio**. Lisboa: DEFCUL, p. 1-15. 1999.

ALMEIDA, Marlisa Bernardi. **A Formação Inicial de Professores no Curso de Pedagogia**: constatações sobre a formação matemática para a docência nas séries iniciais do Ensino Fundamental. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática). Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, 2009.

BARBOSA, Cirléia Pereira. **O pensamento geométrico em movimento**: um estudo com professores que lecionam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG). 2001. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, 2001. (manuscrito)

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 3.ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BARROS, Rui Marcos de Oliveira; FRANCO, Valdeni Soliani. **Espaço e Forma**. 2. ed. rev. Maringá: Eduem, 2011.

BOURDIEU, P. **A Miséria do Mundo**. Petrópolis: Ed. Vozes, 1999.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**: introdução bordios parâmetros Curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. (Secretaria de Educação Fundamental.)

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: 1ª a 4ª série - Matemática. MEC/SEF. v. 3. Brasília, 1997. (Secretaria de Educação Fundamental.)

_____. INEP. **SAEB 2001**. Novas Perspectivas. 2002. Disponível em:< http://download.inep.gov.br/download/SAEB/2001/Miolo_Novas_Perspectivas2001.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2015.

_____. E-MEC. **Instituições de Educação Superior e cursos cadastrados**. 2009. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/#tab=0>>. Acesso em: 26 fev.2015.

_____. MEC. **PDE – Prova Brasil**. 2011. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/prova%20brasil_matriz2.pdf>. Acesso em: 26 fev.2015.

_____. MEC. **Parecer CNE/CP Nº 9/2001, de 8 de maio de 2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. 2001. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2015.

_____. MEC. **Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. 2006a. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2015.

_____. MEC. **Parecer CNE/CP nº 3, de 21 de fevereiro de 2006**. Reexame do Parecer CNE/CP nº 5/2005, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia. 2006b. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pcp003_06.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2015.

_____. **Relatório SAEB 2003**. 2006c. Disponível em:<http://www.oei.es/quipu/brasil/RelatorioSAEB2003_1.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2015.

_____. INEP. **SAEB**. Disponível em:<<http://portal.inep.gov.br/web/SAEB>>. Acesso em: 26 fev. 2015a.

_____. INEP. **Matrizes de referência em Matemática**. Disponível em:<<http://portal.inep.gov.br/web/SAEB/matrizes-de-referencia-professor>>. Acesso em: 26 fev. 2015b.

_____. **Matrizes de Referência do 5º ano do Ensino Fundamental**. Disponível em:<<http://portal.inep.gov.br/web/SAEB/32>>. Acesso em: 26 fev. 2015c.

_____. **Dados de IEs e cursos cadastrados**. Disponível em:<<http://emec.mec.gov.br/#tab=0>>. Acesso em: 26 fev. 2015d.

_____. **Decreto n.º 2.494, de 10 de fevereiro de 1998**. Regulamenta o Art. 80 da LDB (Lei n.º 9.394/96). Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/D2494.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2015e.

_____. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 26 fev. 2015f.

_____. **Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006.** Dispõe sobre o sistema Universidade Aberta do Brasil - UAB. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5800.htm>. Acesso em: 26 fev. 2015g.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Disponível em: <http://uab.capes.gov.br/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=10>. Acesso em 26 fev. 2015.

CORTELAZZO, Iolanda Bueno de Camargo. **Prática pedagógica, aprendizagem e avaliação em Educação a Distância.** Curitiba: IBPEX, 2009.

COSTA, Maria Luíza Furlan. (Org.). **Educação a distância no Brasil: avanços e Perspectivas.** Maringá: Eduem, 2013.

COSTA, Nielce Meneguelo Lobo da; POLONI, Marinês Yole. Percepções de concluintes de pedagogia sobre a formação inicial do professor para a docência de matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 44, Dec. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2012000400009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 Jan. 2015.

CRUZ, Shirlene P. da Silva. **Concepções de Polivalência e Professor Polivalente: uma análise histórico-legal.** In: *SEMINÁRIO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS 'HISTÓRIA, SOCIEDADE E EDUCAÇÃO NO BRASIL'*, 9, João Pessoa, 2012. ANAIS...João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba, jul.-ago.2012. p. 2895-2908. Disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/seminario/seminario9/PDFs/3.61.pdf> Acesso em: 12 ago. 2015.

CURI, Edda. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 37, n. 4, p. 01-09, 2006. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/1117Curi.pdf> >. Acesso em: 03 set. 2012.

_____. **Formação de professores polivalentes:** uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica - PUC, São Paulo, 2004.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 14. ed. Campinas, SP: Papirus, 1996.

DENZIN, Norman K., LINCOLN, Yvonna S. **The discipline and practice of qualitative research..** 2nd ed. Thousand Oaks: Sage, 2000. Disponível em: <http://www.sagepub.com/upm-data/40425_Chapter1.pdf>. Acesso em 19 mar. 2015.

DUARTE, Teresa. A possibilidade da investigação a 3: reflexões sobre triangulação (metodológica). 2009. **CIES e-Working Paper N.º 60**. Lisboa/Portugal: CIES. Disponível em: <http://www.cies.iscte.pt/destaques/documents/CIES-WP60_Duarte_003.pdf>. Acesso em 19 mar. 2015.

FLICK, Uwe. **Métodos Qualitativos na Investigação Científica**. 2. ed. São Paulo: Monitor, 2005a.

_____. Triangulation in Qualitative Research. In: FLICK, Uwe, KARDORFF, Ernst von., STEINKE, Ines. **Companion to Qualitative Research**. London: Sage, 2005b. p.178-183.

GATTI, Bernardete A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010.

_____. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista Brasileira de Formação de Professores**, vol. 1, nº1, maio/2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Maristela Gonçalves. Obstáculos epistemológicos, obstáculos didáticos e o conhecimento matemático nos cursos de formação de professores das séries iniciais do ensino fundamental. **Contrapontos**, Itajaí, n. 6, p. 423-437, set./dez. 2002.

HORTA NETO, João Luiz. **As avaliações externas e seus efeitos sobre as políticas educacionais: uma análise comparada entre a União e os Estados de Minas Gerais e São Paulo**. 2013. Tese (Doutorado em Política Social) - Universidade de Brasília - UNB, Brasília, 2013.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Perguntas Frequentes**. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://inep.gov.br/web/prova-brasil-e-SAEB/perguntas-frequentes>>. Acesso em: 03 set. 2012.

KEARSLEY, Greg. **Educação on-line: aprendendo e ensinando**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

KENSKI, Vani Moreira. Avaliação e acompanhamento da aprendizagem em ambientes virtuais, a distância. In: MILL, Daniel Ribeiro Silva; PIMENTEL, Nara Maria (Org.). **Educação a distância: desafios contemporâneos**. São Carlos: EduFSCAR, 2010.

_____; OLIVEIRA, Géron Pastre de; CLEMENTINO, Adriana. Avaliação em movimento: estratégias formativas em cursos online. In: SILVA, M.; SANTOS, Edméa. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação on-line**. São Paulo: Loyola, 2006.

KILPATRICK, J., SWAFFORD, J.; FINDELL, B.D (Ed.). **Adding it up**. Washington, DC: National Academy Press. 2001

LIMA, Simone Marques. **A formação do pedagogo e o ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Cuiabá, 2011.

LUCCAS, Simone. **O ensino introdutório de matemática em cursos de administração: construção de uma proposta pedagógica**. 2011. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina - UEL, Londrina, 2011.

LUSTOSA, Karla Patrícia Fernandez do Monte. **A interação entre os estudantes do curso de pedagogia a distância da FE/UnB/UAB no fórum de discussão**. 2012. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília - UNB, Brasília, DF, 2012.

MACARINI, Adriana R. Luz. **A matemática nos anos iniciais de ensino fundamental: as estratégias de ensino como potencializadoras da aprendizagem**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Vale do Itajaí - Univali, Itajaí, 2007.

MAGNABOSCO, Gislaine Gracia. **Hipertexto e gêneros digitais: modificações no ler e escrever?** Revista Conjectura, Caxias do Sul, v. 14, p. 49-63, maio/ago. 2009.

MAIA, Carmem; MATTAR, João. **ABC da EaD: a educação a distância hoje**. São Paulo: Pearson, 2007.

MANDARINO, Mônica Cerbella Freire. Que conteúdos da Matemática escolar professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental priorizam? In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. **Anais...**, Curitiba: PUCPR, 2013.CD ROM.

_____. **Concepções de ensino da matemática elementar que emergem da prática docente.** 2006. Tese (Doutorado em Educação) - Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica - PUC, Rio de Janeiro, 2006.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico.** São. Paulo: Atlas, 2011. 225 p.

MARCUSCHI, Luiz Antonio; XAVIER, Antônio Carlos (Orgs.). **Hipertexto e gêneros digitais.** Rio de Janeiro: Lucerna, 2004. 196 p.

MOORE, Michael Grahame (Ed.). **Handbook of distance education.** 2nd. ed. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2007.

MOORE, Michael G.; KEARSLEY, Greg. **Educação a distância: uma visão integrada** – Edição especial ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MOREIRA, Daniel Augusto. **O método fenomenológico na pesquisa.** São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

MOREIRA, Marco Antonio. **Metodologias de Pesquisa em Ensino.** São Paulo: Livraria da Física, 2011.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda L. da S.; PASSOS, Carmen Lucia B. **A matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental:** tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NAEP - NACIONAL ASSESSMENT OF EDUCATIONAL PROGRESS. **NAEP - Questions Tool.** Disponível em: <<http://nces.ed.gov/nationsreportcard/itmrlsx/detail.aspx?subject=mathematics>>. Acesso em: 15 de nov. 2013.

NAVARRO, Pablo; DÍAZ, Capitolina. Análisis de contenido. In: DELGADO, Juan Manuel; GUTIÉRREZ, Juan. (Coord.) **Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales.** Madrid: Síntesis, 1999.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; ANDRADE, Doherty. **Grandezas e Medidas.** Maringá: Eduem, 2011.

OLIVEIRA, Gaya Marinho de. **A Matemática na formação inicial de professores dos anos iniciais**: uma análise de teses e dissertações defendidas entre 2005 e 2010 no Brasil. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, 2012.

_____; OLIVEIRA, Ana Teresa de C.C de. A matemática na formação inicial de professores dos anos iniciais: reflexões a partir de uma análise de teses e dissertações defendidas entre 2005 e 2010 no Brasil. **EM TEIA** Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 4, n. 1, 2013.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino de Geometria**: uma visão histórica. Campinas, 1989. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade Estadual de Educação, Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, Campinas, 1989.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Ates Médicas Sul, 1999.

PONTE, J. P. da. **A formação matemática do professor**: uma agenda com questões para reflexão e investigação. Intervenção no Painel no XII Encontro de Educação Matemática da SPCE promovido pela Secção de Educação e Matemática da SPCE. Évora, PT - maio, 2003. Disponível em:<[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte\(Evora%20SPCE\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte(Evora%20SPCE).pdf)>. Acesso em: 26 fev.2015.

ROSINI, Alessandro Marco. **As novas tecnologias da informação e a educação a distância**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

SERRAZINA, Lurdes. O professor que ensina matemática e a sua formação: uma experiência em Portugal. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 39, n. 4, p. 1051-1069, out./dez. 2014. Disponível em:<http://www.ufrgs.br/edu_realidade>. Acesso 05 jan. 2015.

SILVA, Mônica Bordim Sanches da. **O Curso de licenciatura em Física a distância na Universidade Estadual de Maringá**: trilhando um caminho para as melhorias a partir do discurso dos alunos, tutores e professor. 2012. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, 2012.

SOUZA, Simone de. **Educação a distância na ótica discente**: a análise dos discursos de estudantes de licenciaturas em Física e Pedagogia da Universidade Estadual de Maringá. 2014 (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, 2014.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - UEM. **NEaD**. Disponível em:<
<http://www.nead.uem.br/>>. Acesso em: 26 fev. 2015.

VALERIANO, Wérica Pricylla de Oliveira. **Uma análise das influências da realização da Prova Brasil na atividade pedagógica de professores que ensinam matemática nos anos iniciais**. 2012. Dissertação (mestrado em Educação em Ciência e Matemática) – Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia, 2012.

VASCONCELLOS, Mônica; BITTAR, Marilena. A formação do professor para o ensino de Matemática na educação infantil e nos anos iniciais: uma análise da produção dos eventos da área. **Revista Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 275-292, 2007. Disponível em:
<revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/902/595>. Acesso em: 21 abr. 2013.

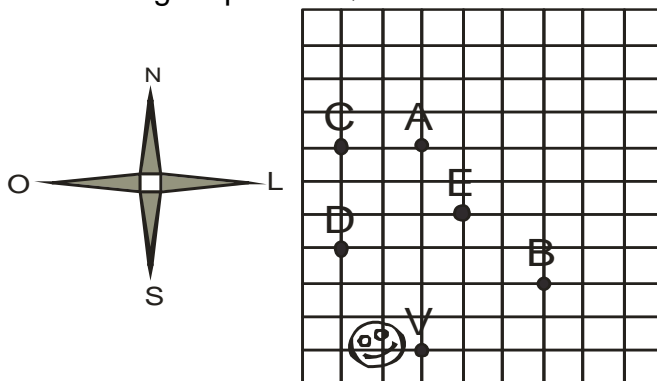
VELOSO, Renato. **Tecnologias da Informação e Comunicação**. Editora Saraiva, 2011.

WANDERER, Guinter. **A Matemática na formação inicial do pedagogo de séries iniciais: um caso no DF**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

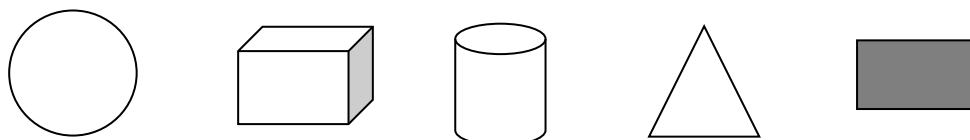
APÊNDICES

APÊNDICE A – Atividades aplicadas aos licenciandos

1) Vicente (V) está brincando com os colegas de quem consegue seguir as informações e achar onde está escondida uma pipa. Os lados dos quadradinhos da malha medem 5 metros. As orientações são as seguintes: 15 metros para Norte; 10 metros para Oeste; 20 metros para Norte; 10 metros para Leste; 5 metros para Sul. A pipa está em algum ponto? Qual?

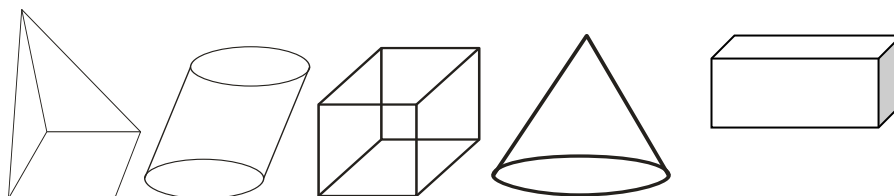


2) Das formas abaixo, quais alternativas são: formas tridimensionais? Regiões planas? Contornos?



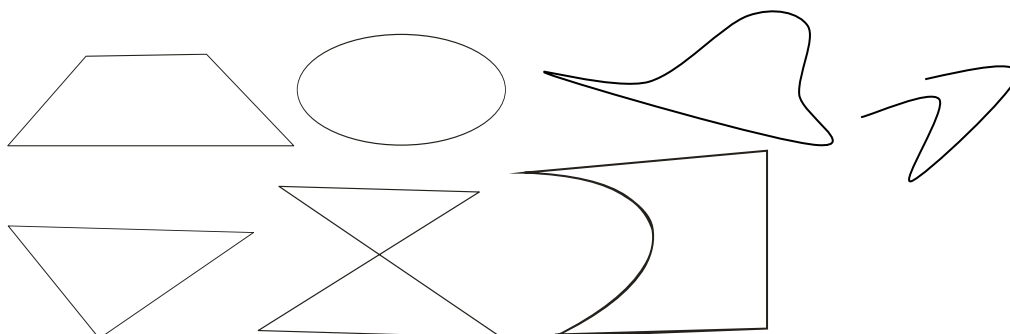
R: _____

3) Quais das figuras dos sólidos geométricos são poliedros? E como são chamadas as que não são poliedros? Justifique, apresentando a diferença entre elas. Quantos vértices, faces e arestas tem o cubo?



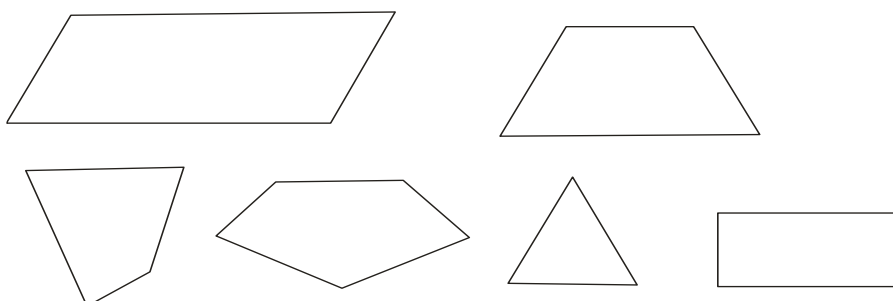
R: _____

4) Quais das figuras abaixo são polígonos? Há algum polígono regular? Justifique sua resposta.



R: _____

5) Entre as figuras representadas abaixo, indique com um x aquelas que são quadriláteros e justifique.

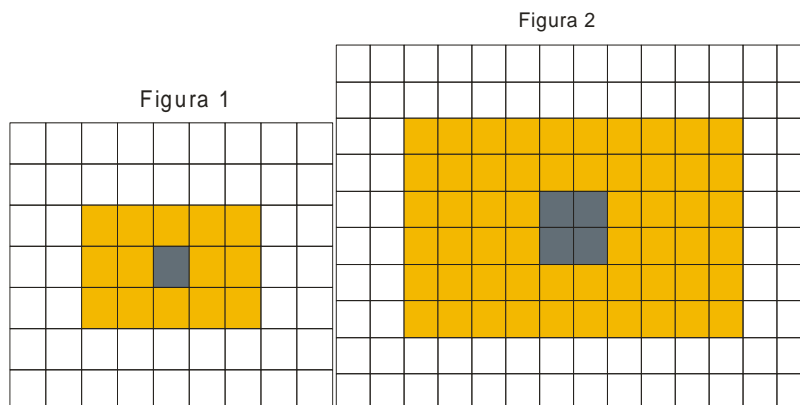


a) Qual quadrilátero possui apenas um par de lados paralelos? _____

b) Qual quadrilátero possui apenas dois pares de lados paralelos e ângulos que não são retos? _____

c) Qual quadrilátero possui dois pares de lados paralelos, 4 ângulos retos?

6) Marcos pretende usar pastilhas na reforma do revestimento do banheiro de sua casa. Resolveu fazer a ampliação conforme a figura 2. Esta ampliação foi em quantas vezes maior?



R: _____

7) Luzia tem um automóvel que consome 1 litro de gasolina a cada 12 quilômetros percorridos. Para a ida seu trabalho à sua casa, que fica distante 64000 metros, quanto o automóvel consumirá?

R: _____

8) Larissa comprou 3 pacotes de copos descartáveis de 250 mililitros, para servir refrigerantes na festa de aniversário de sua filha. Quantos copos ela encherá com um refrigerante de 2 litros?

R: _____

9) Ao usar uma régua de 30 cm para medir uma parede, Jonas observou que ela cabia 22 vezes no comprimento da parede. Ele multiplicou esses valores e encontrou 660 cm. Em metros, qual o comprimento da parede?

R: _____

10) Uma palestra de cinema teve início às 20h00min. Sabendo que a mesma teve duração de 103 minutos, qual é o tempo da palestra em horas?

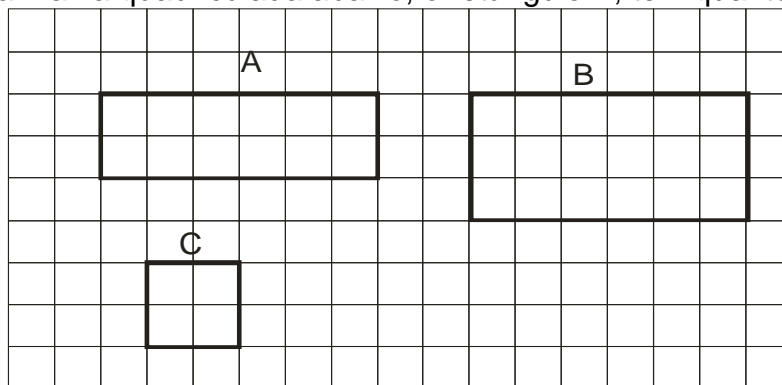
R: _____

11) Alice é estagiária em uma empresa no período da tarde. Ela trabalha 3 horas e 45 minutos diários, qual será seu horário de saída do trabalho?

Período	Entrada	Saída
Tarde	13:50 hs	?

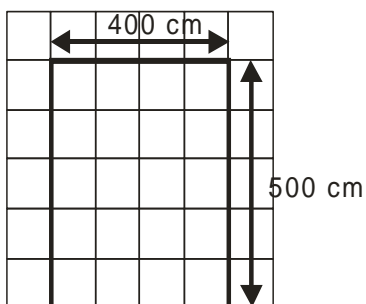
R: _____

12) Considerando que cada quadradinho corresponde a 2 cm quadrados, nas figuras desenhadas na malha quadriculada abaixo, o retângulo A, tem quanto de perímetro?



R:

13) Jair pretende construir uma piscina no quintal de sua casa, representada pela figura abaixo. Qual será a medida da piscina em metros quadrados?



R: _____

14) No mapa abaixo, está representando algumas ruas da cidade de Juliano. Ele explicou aos seus colegas: “Moro entre as avenidas 1 e 3 e entre as ruas da escola e da biblioteca.”

a) Onde Juliano mora?

R: _____



APÊNDICE B - Questionário aplicado aos licenciandos em pedagogia

- 1) Que tópicos ou conteúdos de matemática o professor deve trabalhar nos anos iniciais?
- 2) O que você compreende por Matemática?
- 3) Para você, o que é ensinar Matemática nos anos iniciais?
- 4) Em que conteúdos trabalhados nos anos iniciais você tem mais dificuldades?
- 5) Em sua opinião, qual a importância da Matemática para o aluno dos anos iniciais?
- 6) O que um professor dos anos iniciais deve saber de Matemática?
- 7) Quais devem ser as principais dificuldades dos licenciandos do curso de Licenciatura em Pedagogia em relação aos conteúdos matemáticos?
- 8) Você conhece os descritores de Matemática do Ensino Fundamental?

APÊNDICE C - Termo de consentimento livre e esclarecido**Título da pesquisa:**

“Investigações sobre as habilidades matemáticas em licenciandos em Pedagogia na modalidade a distância”

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar da pesquisa “Investigações sobre o conhecimento matemático em licenciandos em pedagogia EaD”, realizada sob a orientação do prof. Rui Marcos de Oliveira Barros, do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. “O objetivo da pesquisa é “investigar as habilidades matemáticas dos licenciandos de um curso de licenciatura em Pedagogia, na modalidade EaD, na situação de resolução de problemas”. A sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma (coleta dos registros das atividades de resolução de problemas, de um questionário sobre o ensino de matemática, gravação em áudio durante a resolução). Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Os benefícios esperados são no intuito de analisar os conteúdos matemáticos dos licenciandos em relação aos blocos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.”, sem nenhum risco ou desconfortos envolvidos na pesquisa. Informamos que o(a) senhor(a) não pagará nem será remunerado por sua participação. Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode nos contactar. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida, assinada e entregue ao(a) senhor(a).

Londrina, 31 de julho de 2013.

Pesquisador Responsável

RG: 72363620: Helenara Regina Sampaio Figueiredo

Eu, _____, tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: Helenara Regina Sampaio Figueiredo
Endereço: Rua São Salvador, 456 CEP 86026480 – Londrina - PR
(telefone/e-mail) (43) 33446587 /helenara.sampaio@yahoo.com.br

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM
Universidade Estadual de Maringá.
Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.
Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.
CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444
E-mail: copep@uem.br

APÊNDICE D – Análise documental dos livros disponíveis no AVA – Pedagogia UEM

1- Livro “Espaço e Forma”

No capítulo 1, o livro trata da história da geometria, dando uma ideia da necessidade da medição de objetos, da arte. Ainda neste capítulo, na página 29, inicia o estudo sobre o domínio, a percepção do espaço físico real, cujo modelo matemático possui três dimensões. Explica o que são as medidas por meio de uma atividade com caixa de sapato: faz a medição das dimensões da caixa, demonstra as diferentes vistas: frontal, lateral e superior de um objeto e introduz a noção de ângulo.

No capítulo 2, *Corpos Sólidos*, apresenta a nomenclatura referente aos sólidos geométricos como a esfera, o cone, o cilindro, denominados de corpos redondos, com explicações sobre as características de rolar. Na página 42, explica que são poliedros e o que são corpos redondos, dando como exemplos figuras, depois detalha sobre esfera, cone e o cilindro. Revê a noção de ângulo e introduz a noção de infinito.

Na seção 2, retoma poliedro, mostrando o paralelepípedo, o cubo, as pirâmides de base triangular, base quadrada e pentagonal, com as respectivas imagens. Na seção 3: faces de um poliedro. Explicação sobre o que são arestas e vértices. Na seção 4, trata do Teorema de Euler, explorando a pirâmide triangular, o cubo e o prisma de base pentagonal. Depois, aborda o ângulo no prisma.

No capítulo 3, *Figuras Planas*, o livro trabalha a noção de plano geométrico, as noções de superfície poliédrica e de face de um poliedro projetando sombras, assim como os conceitos de região limitada. Depois aborda as regiões conexas e desconexas, com exemplos de atividades para classificá-las, e, por fim, regiões convexas e não convexas.

No capítulo 4, *Figuras Planas Especiais*, foram explorados os círculos e elipses, são retomadas explicações sobre o cilindro; na seção 2, são definidos os polígonos como regiões do plano geométrico, limitadas em todos lados apenas por pedaços de retas, com alguns exemplos de figuras, explicando que não gera linhas curvas. Em seguida, explora-se figuras de não polígonos. Na seção 3, *Linhas*

Poligonais, o livro trata das linhas poligonais abertas e do polígono, explicando que esta última é uma sequência de segmentos de retas que se unem dois a dois por meio de apenas um ponto em suas extremidades (vértices). Também explora o que é uma linha poligonal fechada, que é diferente de um polígono, pois este determina apenas uma região limitada. Apresenta, na página 75, um exemplo de linha poligonal fechada.

No capítulo 5, A Reta, aborda-se o conceito de reta geométrica, a pertinência de reta à noção de plano, apresentando uma face plana de um poliedro, as arestas. Na seção 3, a reta é apresentada como interseção de planos e, na seção 4, as posições relativas de retas.

No capítulo 6, seção 1, trata da noção intuitiva de ponto. No capítulo 7, discute a semi-reta e o ângulo, definição de ângulos, o ângulo raso, ângulo reto, ângulo nulo, nomenclatura de côncavo e convexo, o uso do transferidor, ângulo agudo e obtuso. Ângulos congruentes (explica que é de mesma medida).

No capítulo 8, seção 1, explica a importância do triângulo no mundo real, os elementos de um triângulo, que ele é um polígono convexo, entendido como uma região do plano. Explicações sobre o ângulo interno e externo e, na seção 3: relações entre ângulos de um triângulo, ângulo. Na seção 4, trata da classificação dos triângulos segundo lados e ângulos; na seção 5, dos cálculos de área de um triângulo.

No capítulo 4, aplica-se sobre quadriláteros, demonstrando seus 4 ângulos internos e 4 externos. Na seção 2, dá a classificação quanto ao paralelismo dos lados: quando um trapézio possui dois lados que são paralelos, receberá o nome de trapézio. Também é explicado que pode ocorrer que os pares de lados opostos dos quadriláteros sejam paralelos, nesse caso é denominado paralelogramo. Apresenta imagens de trapézio e paralelogramo. Na seção 3, discute os elementos especiais do trapézio, apresentando um trapézio de base maior e outra extremidade de base menor. Apresenta um resumo da classificação dos quadriláteros.

2 - Livro “Grandezas e Medidas”

A unidade 1 do livro traz um enfoque metodológico sobre a importância das relações topológicas, projetivas e euclidianas, com explicações sobre as noções a

serem trabalhadas com as crianças, exemplos de atividades que o professor pode desenvolver. Apresenta também as definições de medidas e aspectos históricos sobre o Sistema Métrico Decimal.

Na unidade 2, o tema é história e evolução das unidades de medida, com o sistema métrico e o sistema internacional de medidas. Na unidade 3 trata das principais grandezas e respectivas unidades de medidas do Sistema Internacional de Pesos e Medidas, o nome e o símbolo. São apresentadas as unidades de medida de comprimento, os múltiplos e submúltiplos do metro, a transformação de medidas, as unidades de medida de superfície, com exemplos de área equivalente a um quadrado cujo o lado mede um metro (pág. 33). Os múltiplos e submúltiplos do metro quadrado são trabalhados, a mudança das unidades de superfície, as unidades de medidas de volume, apresenta explicações sobre o volume de um cubo, cuja resta mede um metro. Com o desenho de um cubo de aresta igual a 1 m.

Aborda também os múltiplos e submúltiplos do metro cúbico e a mudança de unidades de volume. As unidades de medidas de capacidade, os múltiplos e submúltiplos do litro, traz atividades para os licenciandos fazerem, que é para converter as medidas de volume.

As unidades de medida de massa, múltiplos e submúltiplos da unidade de massa e também conversões, as unidades de medidas agrárias, as unidades de medida de tempo os múltiplos e submúltiplos, explicações sobre o ano bissexto, além de propostos de atividades para os licenciandos explorarem as diferentes medidas, como a utilização de material dourado.

A unidade 4, “Grandezas e Medidas” para a ciência e a tecnologia atual, traz explicações sobre notação científica, como também as unidades de medida utilizadas na informática para trabalhar com capacidade de armazenamento. Outras medidas para compreender o som e sua intensidade, além de explicações sobre unidades utilizadas na escala Richter, no consumo da energia elétrica.

No capítulo 5, a primeira seção aborda as áreas e volumes das principais formas geométricas, como o retângulo, com explicações de ângulo reto, a fórmula do cálculo de área de uma superfície de forma retangular, em seguida apresenta-se o triângulo e sua fórmula, o quadrado, o losango, o paralelogramo, sua definição, o trapézio, depois é abordado o polígono regular, que tem os lados e os ângulos congruentes com um exemplo do pentágono regular e um octógono regular. Há um

exemplo de figuras não regulares na página 72 e uma atividade de figuras em malhas quadriculadas na página 74.

Apresenta o círculo e a circunferência, um exemplo para dar uma ideia em sala de aula. Também se explica a circunferência e o número π , a área do círculo, o semicírculo. Sobre a área do setor circular, da coroa circular, na página 86, retoma a explicação de figuras bidimensionais e apresenta figuras que são tridimensionais, com o exemplo de uma caixa de sapatos.

Traz a explicação de Poliedros, as características, as faces planas, a explicação do que é uma aresta, um vértice e apresenta os prismas e as pirâmides. O primeiro prisma é o paralelepípedo, também explora atividades com caixas de creme dental. Em seguida, o cubo e sua planificação, propondo atividades para planificação. Explica a área da superfície lateral e total de um prisma regular e traz atividades envolvendo aplicação do cálculo de área e volume e como calcular o volume de um paralelepípedo. Contempla o volume de um prisma reto retangular e em seguida os sólidos de revolução como cilindro, a área total de um cilindro e o volume do cilindro, o cone, as pirâmides, a área da superfície lateral de uma pirâmide. Apresenta, na página 33, nos projetos de leitura, explicações sobre regiões planas e contornos.

Por meio do levantamento dos conteúdos abordados nas duas disciplinas: “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, como também das videoaulas, identificamos uma diversidade de conteúdos matemáticos que propiciam uma boa formação matemática aos licenciandos, contemplando conteúdos básicos e alguns mais avançados. Alguns conteúdos descritores da matriz de referência do SAEB estão presentes nos livros-textos, mas invertidas as ordens, por exemplo, poliedros está no livro “Grandezas e Medidas”.