UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

ANDRÉ GUILHERME BUSS LEMES

ANÁLISE DO LETRAMENTO MATEMÁTICO E DA CONCEPÇÃO DE AVALIAÇÃO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA: IMPLICAÇÕES DAS AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE

PONTA GROSSA
2019

ANDRÉ GUILHERME BUSS LEMES

ANÁLISE DO LETRAMENTO MATEMÁTICO E DA CONCEPÇÃO DE AVALIAÇÃO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA: IMPLICAÇÕES DAS AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Lúcia Pereira
Coorientadora: Profa. Dra. Luciane Grossi

PONTA GROSSA
2019

Lemes, André Guilherme Buss
L552 Análise do letramento matemático e da concepção de avaliação de licenciandos em Matemática: implicações das avaliações em larga escala na formação inicial docente / André Guilherme Buss Lemes. . Ponta Grossa, 2019.
180 f.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Área de Concentração: Formação de Professores e Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Lúcia Pereira.
Coorientadora: Profa. Dra. Luciane Grossi.

1. Formação inicial de professores. 2. Letramento matemático. 3. Avaliação. 4. Avaliação em larga escala. I. Pereira, Ana Lúcia. II. Grossi, Luciane. III. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Formação de Professores e Ensino de Ciências. IV.T.

CDD: 510.7

Ficha catalográfica elaborada por Maria Luzia Fernandes Bertholino dos Santos- CRB9/986

TERMO DE APROVAÇÃO

ANDRÉ GUILHERME BUSS LEMES

"ANÁLISE DO LETRAMENTO MATEMÁTICO E DA CONCEPÇÃO DE AVALIAÇÃO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA: IMPLICAÇÕES DAS AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE."

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Ponta Grossa 26 de Fevereiro de 2019.

Assinatura pelos Membros da Banca:

Dra. Ana Lúcia Pereira - (UEPG) – Presidente

Dra. Leila Inês Follmann Freire - (UEPG)

Dra. Simone Luccas - (UENP)

Dra. Mary Ângela T. Brandalise - (UEPG) – Suplente

Dedico esta dissertação à minha família e à todos aqueles/as que acreditam que a Educação deve formar seres aptos a governar por si próprios e não para serem governados pelos outros.

AGRADECIMENTOS

Ao estágio da escrita da dissertação, percebo que o envolvimento com o mestrado, modificam parte da minha forma de perceber o mundo. Um trabalho desta natureza não se constrói sozinho e tal produto é reflexo de presenças dignas de agradecimentos:

Primeiramente, à Deus pelo suporte nos momentos frágeis e pela força interior para a superação das dificuldades encontradas.

Às Professoras Dra. Ana Lúcia Pereira e Dra. Luciane Grossi, minhas orientadoras, por oferecerem apoio em todas as etapas de execução desta dissertação, desde a aceitar este desafio comigo, a reformulações de ideias até a presente redação. Pela compreensão silenciosa nos momentos de desespero, possibilitando que meu pesquisador interno fluísse, respeitosamente. Minha sincera gratidão.

Ao professor Dr. José Tadeu Teles Lunardi, pelas contribuições na idealização dos programas para gerar os dados para a Análise de *Clusters* e a Análise de Grafos que contribuíram significativamente para a análise de nossos dados, de onde foi possível inferir e desvelar asserções de valor em nosso estudo, de maneira tão significativa.

Aos professores Dra. Leila Inês Follmann Freire, Dra. Simone Luccas, Dra. Mary Ângela Brandalise e Dr. Lucken Bueno Lucas, a quem manifesto os meus sinceros agradecimentos pela disponibilidade ao aceitarem em participar da banca deste estudo, contribuindo com suas leituras e modos de conceber o mundo.

Ao GEPPE, pela oportunidade ímpar de aprendizado na qualificação de profissionais, onde tive o privilégio de desfrutar da generosidade e nobreza de espírito de pessoas brilhantes que me apoiaram constantemente, apontando caminhos enquanto pesquisador.

À CAPES pelo apoio financeiro por meio da bolsa concedida, que políticas de apoio à pesquisa, sejam constantes, percebendo que são as perguntas que movem o mundo.

A todos os meus alunos, os que são, aos que já foram, e aos que serão, em especial aos licenciandos, que através de suas inquietações deram vida a este estudo e, por me manterem acesa a chama de que vale a pena lutar e continuar apostando nas transformações que podem ocasionar um professor.

No processo inquietar de elaboração de uma dissertação, aos verdadeiros amigos que sempre estiveram envolvidos, pelo ombro estendido e pelas palavras de incentivo, agradeço ternamente.

À minha família, agradecimento é insuficiente diante ao sacrifício que meus estudos representam em suas vidas. Para que o ciclo dessa jornada se completasse, o suporte e o amor de vocês foram essenciais. Agradeço de coração, prometendo dias mais amenos.

RESUMO

LEMES, André Guilherme Buss. **Análise do letramento matemático e da concepção de avaliação de licenciandos em Matemática: implicações das avaliações em larga escala na formação inicial docente.** 2019. 180f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2019.

Pensando nos aspectos que abrangem a formação de professores e nos conhecimentos fundamentais para o exercício da docência, a presente pesquisa tem como foco *as implicações das avaliações em larga escala no processo de formação inicial de professores de Matemática*. O objetivo maior é desvelar como as percepções que os licenciandos possuem sobre avaliação e Matemática implicam nos processos e nas habilidades subjacentes ao letramento matemático. A pesquisa é de natureza qualitativa e os sujeitos da pesquisa são noventa e dois licenciandos do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Ponta Grossa – Paraná. Os dados foram coletados por meio de dois instrumentos: questionário e instrumento de questões matemáticas do exame de avaliação do PISA 2012. Para organização e análise dos dados utilizamos Análise Textual Discursiva, Análise de Clusters, Análise de Grafos e um instrumento de análise construído a partir de conceitos identificados do próprio relatório do PISA que considera a relação dos processos matemáticos e das habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático. Com base nos referenciais que fundamentam a presente pesquisa nossos resultados desvelam que há uma lacuna entre o currículo proposto e o currículo efetivado, fruto de percepções fundamentadas em um ciclo reprodutivo, ancoradas no formalismo pedagógico. Nota-se que os licenciandos reconhecem a relevância do conhecimento matemático para uma prática emancipatória, contudo quando postos em prática, apontam um ‘‘fazer matemático’’ simplista baseado no mero emprego de algoritmos, que nos permite inferir uma formação de professores pautadas em duas categorias: ‘‘o ser professor com foco na transmissão do conteúdo’’ e ‘‘ser professor é ser educador’’. Nossos resultados revelam ainda que os licenciandos associam o seu letramento matemático principalmente ao ‘‘papel da intersubjetividade no processo de ensino e aprendizagem” relacionada aos modos de ver e conceber o ensino e as “deficiências” na formação inicial docente.

Palavras-chave: Formação inicial de professores, Letramento matemático, Avaliação, Avaliação em larga escala.

ABSTRACT

LEMES, André Guilherme Buss. **Analysis of mathematical lettering and the conception of licensing evaluation in Mathematics: implications of large-scale evaluations in teaching initial training.** 2019. 180f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2019.

Thinking about the aspects that comprise the training of teachers and the fundamental knowledge for teaching, this research focuses on the implications of large-scale evaluations in the process of initial training of teachers of Mathematics. The major objective is to reveal how the perceptions that the licenciandos have about evaluation and Mathematics imply in the processes and in the abilities underlying the mathematical literacy. The research is of a qualitative nature and the subjects of the research are ninety and two graduates of the degree course in Mathematics of the State University of Ponta Grossa - Paraná. The data were collected through two instruments: questionnaire and mathematical questions instrument of the PISA 2012 assessment exam. For organization and analysis of the data we used Discursive Textual Analysis, Cluster Analysis, Graph Analysis and an analysis instrument constructed from of concepts identified from the PISA report itself, which considers the relation of mathematical processes and the underlying mathematical skills underlying mathematical literacy. Based on the references that base the present research, our results reveal that there is a gap between the proposed curriculum and the actual curriculum, the result of perceptions based on a reproductive cycle, anchored in pedagogical formalism. It should be noted that the licenciandos recognize the relevance of mathematical knowledge to an emancipatory practice, but when put into practice, they point to a simplistic "mathematical doing" based on the mere use of algorithms, which allows us to infer a formation of teachers based on two categories: " being a teacher focused on the transmission of content " and " being a teacher is being an educator ". Our results also reveal that the licenciandos associate their mathematical literacy mainly with the "role of intersubjectivity in the teaching and learning process" related to the ways of seeing and conceiving teaching and "deficiencies" in initial teacher training.

Keywords: Initial teacher training, Mathematical literacy, Assessment, Large scale assessment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação da Matemática para um licenciando..... 35

Figura 2 - Sistema de Avaliação da Educação Básica..... 49

Figura 3 - Exemplo de codificação das questões a partir dos significantes mais elementares..... 73

Figura 4 - Árvore hierárquica de Clusters ou Dendrograma..... 74

Figura 5 - Síntese demonstrativa da apresentação dos resultados da pesquisa..... 79

Figura 6 - Grafo das respostas do questionário relacionadas pela quantidade de coocorrências..... 84

Figura 7 - Árvore máxima de similaridade (medidas pela coocorrência)..... 84

Figura 8 - Subgrafos da árvore máxima aumentada com os 3 tetraedros mais relevantes (tetraedro)..... 85

Figura 9 - Tetraedros da Representação Social dos licenciandos sobre avaliação..... 85

Figura 10 - Tetraedros da Representação Social I dos licenciandos sobre avaliação..... 88

Figura 11 - Tetraedros da Representação Social II dos licenciandos sobre avaliação.... 89

Figura 12 - Tetraedros da Representação Social III dos licenciandos sobre avaliação... 89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição e percentual de estudantes nos seis níveis de proficiência em Matemática – PISA 2015.....53

Quadro 2 - Passo-a-passo da Análise Textual Discursiva (ATD)..... 66

Quadro 3 - Questões do questionário utilizadas na Análise de Clusters..... 71

Quadro 4 - Exemplo de organização dos dados da pergunta 10 para Análise de Clusters..... 72

Quadro 5 - Cluster 6, N = 37..... 75

Quadro 6 - Relação entre processos matemáticos (na coluna) e habilidades matemáticas fundamentais (na linha)..... 76

Quadro 7 - Instrumento de identificação do conhecimento do tema/conteúdo mobilizado pelos licenciandos para a prática do letramento matemático na formação inicial em Matemática para um determinado sujeito - codificação.....78

Quadro 8 - Características dos participantes da pesquisa.....81

Quadro 9 - Elementos das representações sociais dos licenciandos referente ao significado de Avaliação..... 83

Quadro 10 - Organização dos participantes da pesquisa..... 90

Quadro 11 - Perfil sócio profissional dos licenciandos - Cluster 1: Calouras sem vivência na área da docência..... 92

Quadro 12 - Síntese dos significantes mais elementares do Cluster 1: Calouras sem vivência na área da docência..... 93

Quadro 13 - Perfil sócio profissional dos licenciandos - Cluster 2: Calouras/o com vivência na área da docência..... 96

Quadro 14 - Síntese dos significantes mais elementares do Cluster 2: Calouras/o com vivência na área da docência..... 97

Quadro 15 - Perfil sócio profissional dos licenciandos - Cluster 3: Calouros sem vivência na área da docência..... 100

Quadro 16 - Síntese dos significantes mais elementares do Cluster 3: Calouros sem vivência na área da docência..... 102

Quadro 17 - Perfil sócio profissional dos licenciandos - Cluster 4: Calouros com vivência na área da docência..... 104

Quadro 18 - Síntese dos significantes mais elementares do Cluster 4: Calouros com vivência na área da docência..... 105

Quadro 19 - Perfil sócio profissional dos licenciandos - Cluster 5: Veteranas sem vivência na área da docência..... 108

Quadro 20 - Síntese dos significantes mais elementares do Cluster 5: Veteranas sem vivência na área da docência..... 109

Quadro 21 - Perfil sócio profissional dos licenciandos - Cluster 6: Veteranas com vivência na área da docência..... 111

Quadro 22 - Síntese dos significantes mais elementares do Cluster 6: Veteranas com vivência na área da docência..... 112

Quadro 23 - Perfil sócio profissional dos licenciandos – Cluster 7: Veteranos sem vivência na área da docência..... 115

Quadro 24 - Síntese dos significantes mais elementares do Cluster 7: Veteranos sem vivência na área da docência..... 116

Quadro 25 - Perfil sócio profissional dos licenciandos - Cluster 8: Veteranos com vivência na área da docência..... 119

Quadro 26 - Síntese dos significantes mais elementares do Cluster 8: Veteranos com vivência na área da docência..... 120

Quadro 27 - Síntese das análises dos clusters..... 123

Quadro 28 - Questão 1 – PISA 2012 - resoluções dos licenciandos..... 126

Quadro 29 - Questão 2 – PISA 2012 - resoluções dos licenciandos..... 137

Quadro 30 - Questão 3 – PISA 2012 - resoluções dos licenciandos..... 145

Quadro 31 - O conjunto universo das palavras evocadas pelos licenciandos sobre Avaliação..... 175

LISTA DE SIGLAS

ANA	Avaliação Nacional da Alfabetização
ANEB	Avaliação Nacional da Educação Básica
ANRESC	Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
ATD	Análise Textual Discursiva
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCOE	Diretrizes Curriculares Orientadoras Estaduais
ENCI	Ensino de Ciências por Investigação
GEPPE	Grupo de Estudos e Pesquisas em Políticas Educacionais e Formação de Professores
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PISA	Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes
PPGECEM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO..... 13

INTRODUÇÃO 22

CAPÍTULO I - A MATEMÁTICA E OS SEUS SIGNIFICADOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES..... 32
1.1 A PRÁTICA REFLEXIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA..... 32
1.2 O PAPEL DA INTERSUBJETIVIDADE NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM..... 34

CAPÍTULO II - AVALIAÇÃO: RAZÕES, AFLIÇÕES E OLHARES..... 44
2.1 AVALIAÇÃO EDUCACIONAL: CENÁRIOS E MODALIDADES..... 44
2.2 AVALIAÇÕES EXTERNAS: ESTUDOS E POLÍTICAS..... 48
2.3 UM ESTUDO DO PISA E O LETRAMENTO MATEMÁTICO..... 51

CAPÍTULO III - TRAJETÓRIA METODOLÓGICA DA PESQUISA..... 57
3.1 NATUREZA E ABORDAGEM DA PESQUISA..... 57
3.2 PROCEDIMENTOS ÉTICOS..... 58
3.3 OS PARTICIPANTES E O CONTEXTO DA PESQUISA..... 60
3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS..... 62
3.4.1 Primeira etapa de coleta de dados: questionário..... 62
3.4.2 Segunda etapa de coleta de dados: resolução de problemas do PISA..... 63
3.5 PROCEDIMENTOS DE ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS..... 65
3.5.1 Análise textual discursiva (atd)..... 65
3.5.2 Análise de grafos..... 67
3.5.3 Análise de clusters (acl)..... 68
3.5.4 Análise dos dados coletados por meio dos problemas do PISA..... 76

CAPÍTULO IV RESULTADOS E DISCUSSÕES..... 79
4.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO..... 80
4.1.1 Perfil dos licenciandos pesquisados respondentes do questionário..... 80
4.2 RESULTADOS DOS GRAFOS..... 82
4.3 RESULTADOS DA ANÁLISE DE *CLUSTERS*..... 90
4.3.1 Cluster 1: *Calouras sem vivência na área da docência*..... 91
4.3.2 Cluster 2: *Calouras com vivência na área da docência*..... 95
4.3.3 Cluster 3: *Calouros sem vivência na área da docência*..... 100
4.3.4 Cluster 4: *Calouros com vivência na área da docência*..... 103
4.3.5 Cluster 5: *Veteranas sem vivência na área da docência*..... 107
4.3.6 Cluster 6: *Veteranas com vivência na área da docência*..... 110
4.3.7 Cluster 7: *Veteranos sem vivência na área da docência*..... 115
4.3.8 Cluster 8: *Veteranos com vivência na área da docência*..... 118
4.4 RESULTADOS DOS DADOS COLETADOS POR MEIO DAS RESOLUÇÕES DOS PROBLEMAS DO PISA..... 125
4.5 AS IMPLICAÇÕES DAS AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE: A CONSTRUÇÃO DO SER PROFESSOR..... 154

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....158

REFERÊNCIAS 161
APÊNDICE A - REFERÊNCIAS DE TESES E DISSERTAÇÕES PESQUISADAS.....165
APÊNDICE B - TERMO DE AUTORIZAÇÃO..... 167
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.168
APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO 169
APÊNDICE E - QUESTÕES DO EXAME DO PISA 2012.....171
APÊNDICE F - O CONJUNTO UNIVERSO DAS PALAVRAS EVOCADAS PELOS LICENCIANDOS SOBRE AVALIAÇÃO..... 175

APRESENTAÇÃO

Uma página em branco, o tempo passando, ora pensei que iria estourar; ora implodir. Rabiscos, rascunhos, folhas amassadas. Quando pensava estar na proximidade de compreender uma perturbação oriunda desta investigação, novas inquietações apareciam. Estruturar o pensamento é um desafio constante. É necessário desacelerar o pensamento, ou melhor manifestar o estudante, o professor, o pesquisador.

Apresento-me por meio de lembranças, as quais tiveram grande influência na construção de quem sou. Portanto, procuro nestas poucas palavras pensar sobre o início de uma caminhada, refletir sobre como ocorreu o iniciar de um ciclo de formação, ou melhor, um ciclo de transformação. Resolvi fazer uma curta regressão de memória, no intuito de desvelar os meios que conduziram à construção desta obra, identificando quais retalhos foram significativos. Compreendo esse movimento de recordação como um exercício, espontâneo ou induzido, no qual o indivíduo consiga lembrar espontaneamente de lugares, fatos ou pessoas, relativos a experiências passadas, em busca de justificar, entender, ou até mesmo explicar de certo modo, o que ou quais influências nos tornaram o que somos no presente momento.

Ao tratar de lembranças gosto do termo retalhos, pois me vem à memória uma colcha produzida com muito apreço. A construção da história de uma vida surge como peças de um quebra-cabeça utilizadas na confecção de um mosaico. E como decidir entre as duas obras de arte? Com sentido figurado a respeito de tratar da memória, podemos contemplar a história de uma vida como o mosaico, em nos possibilitar admirar a beleza de sua composição, contudo a colcha de retalhos ganha vida pela forma em que nos envolve e aconchega.

Começo, então, a refletir sobre onde começam os primeiros retalhos desta minha colcha... Será que ela realmente tem seu início onde eu, conscientemente, acredito ser seu ponto de partida?

Fico a me questionar de onde vem algumas ideias, crenças, convicções que defendo e acredito. Tento buscar as origens que foram e que vão me constituindo/construindo esse ‘‘ser no mundo’’, histórico, inacabado, mas consciente (FREIRE 1998, 1999, 2005), esperançoso, que busca ser mais na comunhão e no

diálogo com os outros. Muitos desses primeiros pontos construídos na colcha que até hoje se fazem presentes se encontram arraigadas lá nas reminiscências da infância, ajudando-me a compreender muitas das relações que venho estabelecendo até aqui.

A infância é um marco muito importante na vida de uma pessoa, por isso me reporto a ela para contar um pouco do lugar de onde falo: os primeiros retalhos datam no período de 1994, enquanto primeira instituição social da qual tive o privilégio de conviver e receber pilares essenciais de sustentação para a vida, minha família. A necessidade e as condições socioeconômicas exigiam que nossos pais trabalhassem o dia todo para o provimento da família e as despesas do lar. Acesso a livros, brinquedos, passeios não estavam na ‘‘lista de prioridades’’ da família, mas o acesso e o incentivo à escola sempre estiveram presentes, talvez devido à vontade dos meus pais em estudar ter sido interrompida pela necessidade de trabalhar. Embora oriundo de uma família com poucas condições financeiras, o incentivo ao estudo, à escola, sempre marcaram fortemente nossas vidas.[1] Meus pais viam no estudo a possibilidade de uma ‘‘vida melhor’’, com maiores possibilidades para o futuro, uma vida menos difícil do que a deles e a esta caminhada deixo minha eterna gratidão e reconhecimento pela herança ímpar que nos proporcionaram, a qual ninguém pode nos roubar: o estudo.

Cresci ouvindo dizer o quanto o estudo e a educação eram importantes para que pudéssemos ter uma ‘‘vida melhor’’, mesmo que frequentemente nem sabia ao certo o porquê, mas comecei a acreditar veementemente no que me diziam. Assim, não poderia ser diferente: queria muito que o tempo passasse bem depressa para que eu pudesse ir para a escola.

Antes mesmo de ser inserido na educação formal (ou melhor, na escola), já brincava de ‘‘dar aulas’’. Coitado dos meus irmãos mais novos!!! Eu realmente acreditava que estava ‘‘dando’’ alguma coisa a eles.

Mas voltemos à escola...

Meu primeiro contato com a instituição escolar foi aos 6 anos de idade. Na época, o ingresso na Educação Infantil era visto como uma etapa pouco importante e, por isso, não era necessário que a criança ingressasse nesse nível de ensino. Ao contrário, a concepção bancária sobre o ensino e a educação (FREIRE, 1998) propagava

[1] Refiro-me a ´´nossas``, reportando-me a mim e a meus quatro irmãos.

a ideia de que as crianças que ingressassem na Educação Infantil (Pré-Escola) não iriam ‘‘levar a sério’’ a série posterior (1ª série), e essa sim era a importante.

Essa concepção de educação reflete-se, ainda hoje, ao vivenciarmos nas escolas que, em nome dos ‘‘conteúdos importantes’’, não abrem espaço para o lúdico, a fantasia, a escuta, bem como para a contextualização dos conhecimentos historicamente construídos com as experiências e o contexto de vida. Uma concepção bancária de educação que sobrepõe conteúdos descontextualizados aos saberes construídos culturalmente pelos(as) educandos(as).

Nesse contexto é que iniciei meus bordados com retalhos de expectativas, curiosidades e desejo de aprender que se refletiam nas brincadeiras de ser professor. A ideia de ir para a escola e poder aprender coisas novas, conhecer novos colegas, brincar, pintar, aprender a ‘‘ler e escrever’’ me fascinavam. Afinal, havia esperado seis anos da minha ‘‘longa’’ vida para ingressar, permanecer e aprender na escola uma infinidade de coisas que gostaria de saber.

Como toda criança, fui ingênuo ao pensar que a escola pudesse me ensinar tudo aquilo que eu gostaria de aprender. Não me contaram que na escola ensinavam o que queriam que aprendêssemos e não o que queríamos aprender. Mas isso, eu só fui descobrir bem mais tarde e pretendo ir refletindo sobre isso no decorrer dessa dissertação.

Enfim, o espaço escolar se constituía para mim como uma caixa encantada, cheia de surpresas que, quando pudesse entrar nela, eu poderia fazer muitas descobertas. Porém, toda a curiosidade, o desejo, a ansiedade, a vontade de ir para a escola foi se modificando após a ‘‘chuva’’ de fórmulas a serem decoradas.

Já dizia, o músico Gabriel, o Pensador ‘‘decoreba: esse é o método de ensino, eles me tratam como ameba e assim eu não raciocino’’, tais práticas desvalorizavam e desmotivavam o interesse por parte da turma. Todos os dias, quando chegava da escola, lembro que o ‘‘martírio’’ continuava: diariamente a professora solicitava que enchêssemos infindáveis linhas de caderno, repetindo várias vezes as palavras ‘‘aprendidas’’. Era um processo de muito pranto, tristeza, brigas com minha mãe que me ajudava nas tarefas. Essa relação manteve-se dessa forma até o fim dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Em contrapartida, não posso ocultar aqui aqueles fatos marcantes que também tenham restabelecido minha relação com a escola e com a imagem de professor que foi sendo construído neste espaço-tempo, visto que com o passar do tempo essa colcha de retalhos começou a se solidificar com meu interesse pela área, meu gosto pela Matemática, em específico, já apresentava maiores indícios. A busca de padronizações e as estruturas geométricas me encantavam, desde cálculos das somas das medidas dos ângulos internos de triângulos quaisquer até a proporção áurea, bem como a construção do número na humanidade, ou talvez pela identificação mais acentuada da área frente as demais áreas de conhecimento, que sempre perduraram pelos demais anos escolares, quando estas eram estimuladas no desenvolvimento de atividades relacionadas a esse componente curricular. Penso que isto justifica em grande parte minha motivação a ingressar precocemente a área de ensino, por intermédio do curso de Magistério, em nível médio, atual Formação de Docentes.

Envolvi-me com muitas atividades escolares, agora na busca de um olhar docente, em especial no que refere-se ao processo de ensino e aprendizagem com crianças e me apaixonei. O incentivo pela minha professora de Prática de Estágio e de meus professores da área de exatas, marcou para sempre a minha trajetória pessoal e, hoje percebo, também profissional. O encontro com esse grupo de professores formadores de professores, foi restabelecendo minha relação com a escola, com a educação, com o ensino, com o gosto e o desejo pelo aprender, o que por sua vez, me levou a prestar o vestibular em uma universidade pública (Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG), para Licenciatura em Matemática.

Antes mesmo da licenciatura já atuava como docente, em atividades nos níveis de Educação Infantil e os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e noto hoje, que reproduzia as palavras, atitudes, atividades, os trejeitos dos meus professores e as impressões decorrentes dessa relação. O ir à escola apenas porque me diziam que era importante acabou ficando para trás. Mesmo porque nunca ninguém me explicou qual era, realmente, sua importância. Ia à escola porque lá era o lugar onde eu me encontrava com outras pessoas, estudava, aprendia coisas que desconhecia, era reconhecido, valorizado, amado, respeitado por aqueles professores.

Com o tempo retalhos de diversas cores e estampas começaram a ser costurados. A escola passou a ter uma configuração diferente da que eu havia construído até então.

Esse período da minha história de vida escolar deixou marcas significativas no decorrer da minha história pessoal e profissional. O que antes era apenas um ‘‘brincar de ser professor’’ foi se constituindo em um ‘‘fazer’’ e ‘‘ser professor’’, imbricado com as experiências vivenciadas na infância, com as escolhas que essas vivências foram me encaminhando a fazer e as pessoas que foram influenciando na minha constituição como ‘‘gente’’.

A partir desses retalhos fui percebendo o quanto são fortes as impressões deixadas pelos professores na vida de cada um de seus educandos(as). Como são fortes as marcas que vão sendo impregnadas nessa relação, podendo influenciar positiva ou negativamente a história de uma pessoa. Como não lembrar agora das palavras do educador Paulo Freire quando dizia ele que, ‘‘às vezes, não se imagina o que pode passar a representar na vida de um aluno o simples gesto do professor. O que pode um gesto aparentemente insignificante valer como força formadora ou como contribuição à [formação] do educando por si mesmo’’ (FREIRE, 1998, p.47). Não é por acaso que a Licenciatura logo me atraiu, gostava de ajudar os outros, explicar de diferentes maneiras aquilo que o professor dizia. Procurei envolver-me com atividades de outras naturezas: a extensão e a pesquisa. Incentivado pelas minhas professoras de Instrumentação para o Ensino de Matemática e Estágio Curricular Supervisionado em Matemática, sempre procurei participar de eventos da área de Ensino de Matemática e Educação durante a graduação. Isso posteriormente, me possibilitou oportunidades ímpares, em momentos diferentes de minha formação enquanto bolsista de dois subprojetos do Programa de Iniciação à Docência (PIBID): Matemática e Interdisciplinar, cujas contribuições qualitativas a minha formação refletiram-se em maiores produções acadêmicas e relatos de experiências, que tinha como abordagem a transição dos Anos Iniciais para os Anos Finais do Ensino Fundamental e o Ensino da Matemática, justificativa esta pelas possíveis contribuições de licenciando (futuro professor especialista) para as práticas de professores dos Anos Iniciais (professores generalista) do Ensino Fundamental, bem como a aprendizagem mútua dos sujeitos envolvidos, valorizando as boas atitudes nela contida, com o intuito de superar a ruptura acentuada presente nesta transição. Paralelo a graduação, me submeti aos processos seletivos seriados governamentais (PSS) e práticas docentes no setor privado como professor de Matemática, ambos no município de Ponta Grossa, com carga horária parcial, para dedicações prioritárias ao estudo.

Este somatório de experiências me trouxe retalhos com profundas texturas, na necessária emergência de aprofundamentos teóricos (como aqueles adquiridos na Epistemologia e na Didática das Ciências, compreendidos posteriormente, com o ingresso ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM).

Percebo a necessidade enquanto professor, de um olhar mais cauteloso quanto à prática avaliativa, principalmente no que refere-se a avaliar as superações e avanços da aprendizagem, suas competências e habilidades a serem desenvolvidas e, estas por sua vez, enquanto mediadoras frente a ação docente, uma vez em que as políticas nacionais de avaliação em larga escala, em consonância às políticas mundiais de reestruturação curricular visam verificar a qualidade da educação a partir dos resultados obtidos no desempenho escolar e com a finalidade de promover melhorias no sistema educativo.

Essas políticas por sua vez, possuem como finalidades promover impactos e gerar sentidos diversos na organização das redes de ensino, nas escolas e, principalmente no trabalho docente, o que nos possibilita neste trabalho gerar profundas reflexões: a necessidade de ajuste à globalização, à competitividade e à reestruturação econômica, marcado por regulações também nas esferas sociais, culturais e educacionais, seja pela preocupação dos docentes com a preparação para os testes e para as atividades por estes abordados, os efeitos das políticas de responsabilização e sistemas de avaliação sobre o currículo, ou ainda pelo forte poder das políticas educacionais na influência nas práticas pedagógicas e curriculares. Hypolito e Souza (2012), corrobora com a ideia de que não há como negar a importância das avaliações, mas a forma como acontecem deve ser questionada porque as avaliações deveriam envolver indicadores contextualizados e significativos para todos.

Nesse contexto, meu agrupamento de retalhos me conduziu ao ingresso do mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática no PPGECEM, cujo comprometimento é procurar desvelar as implicações das avaliações em larga escala na formação inicial docente, a partir de uma análise do letramento matemático e da concepção de avaliação de licenciandos em Matemática. Ao pensar nas implicações das avaliações de larga escala, como o PISA, espera-se que possamos compreender as relações entre as avaliações externas que envolvem os processos subjacentes ao

letramento matemático e as percepções sobre avaliação mobilizadas pelos licenciandos em Matemática durante o curso de licenciatura.

Estar vinculado as disciplinas ofertadas do PPGECEM e participar do Grupo de Estudos e Pesquisas em Políticas Educacionais e Formação de Professores (GEPPE), me possibilitou acesso a retalhos raros, o que tem me tornado um pesquisador à busca de referenciais que possibilitem, através de um olhar processual, captar as especificidades da relação entre as avaliações em larga escala e o processo de formação inicial de licenciandos em Matemática, objeto da presente investigação.

A vida deixa marcas e influencia em muitas de nossas escolhas e nos percursos que trilhamos no decorrer de nossa trajetória. Somos seres humanos e, como tal, vamos constituindo o que somos a partir desses entrecruzamentos da nossa cultura, da nossa história pessoal que não deixa de ser uma história social, de uma época, de um tempo, de um determinado período histórico que vai sendo construído em comunhão, com outras pessoas, outros cenários, outros percursos. Como ratifica Arroyo (2004, p. 14): "Somos o lugar onde nos fizemos, as pessoas com quem convivemos. Somos a história de que participamos. A memória coletiva que carregamos".

Portanto, não vejo como conduzir uma pesquisa, sobre os "n" fatores influenciadores à formação inicial docente de um sujeito sem avaliar meus próprios retalhos enquanto trabalho de formação. Enquanto pesquisador, na sequência desta obra, procuro apresentar um produto de dois anos de mestrado, do qual acredito que não possa ser codificado sem imprimir meus próprios retalhos. Portanto, quem o lê, que procure o decodificar como fruto de um processo não somente de pesquisa, que visa produzir novos conhecimentos, mas de uma formação de um sujeito que acredita que não há pesquisa sem ensino e aprendizagem, e que o ato de aprender é uma ação que ocorre desde que nascemos até o fim de nossas vidas, pois:

> Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 1998, p.29).

Estes retalhos são raros para mim, e como professor de Matemática, busco o desenvolvimento de atitudes como o entendimento de que ensinar não é transferir

conhecimento apenas, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.

Durante toda a graduação, trabalhei em escolas públicas e privadas, como professor de Matemática, e me questionava se estava preparado para isso, que formação havia naquele momento para ser professor dos respectivos níveis de ensino, já que havia passado em um processo seletivo para atuar especificamente com a área de Matemática na Educação Básica. O mesmo se deu, ao decorrer do mestrado, através de um edital lançado pela Capes a um processo seletivo para atuar como professor tutor na modalidade a distância do curso de Licenciatura em Matemática, havia condições suficientes para o trabalho enquanto professor formador de professores? Bom, se havia passado no processo seletivo, deveria ter os requisitos mínimos para exercer a função. E tinha! Formação acadêmica de *stricto sensu* em andamento, exigência mínima para a vaga, na época do processo seletivo. Aceitei o desafio, uma vez em que teria apoio de meus professores formadores também em paralelo. Decisão "certeira", visto que as possibilidades de formação mútua que tal função me oferece se traduz na satisfação que tenho em poder contribuir com a formação dos novos professores.

Mesmo tendo os conhecimentos específicos para a docência, eu conhecia aspectos da aprendizagem. E sobre avaliá-los, o que eu sabia? Quais estratégias de avaliação mais adequadas a cada objetivo a ser atingido? Quais habilidades e competências pretende-se atingir? Como possibilitar que estas sejam desenvolvidas? Eu mesmo, não tinha experiência de vida, pessoal e profissional, suficiente para lidar com todas as situações que encontrei.

Frente a este cenário, tenho certeza que a colcha de retalho ainda não está pronta, e nem tão logo irá ficar. Ainda tem muitas linhas de costura, e muitos retalhos novos aguardando o momento de se juntarem. E eu anseio por eles. Estes foram acrescentados conforme o caminho percorrido de estudos e pesquisas no mestrado. Diante a estas angústias pessoais e da pouca quantidade de informação na literatura, entendo que alguns questionamentos mais amplos, não relativos à minha experiência somente, precisam ser (re)feitos. Qual o papel da formação de professores nas conjunturas atuais? Qual a formação dos futuros professores que atuarão na educação básica? Qual a necessidade de se articular com reflexões apontadas pelas avaliações externas? E, a formação por sua vez, tem dado conta de suprir toda a demanda? Como se desenvolve a

mobilização dos processos e habilidades subjacentes ao processo de Letramento Matemático? Qual(-is) a(-s) relação(-ões) existentes entre as percepções do papel da matemática, das avaliações e do letramento matemático? A atividade avaliativa pensada e desenvolvida no processo de formação inicial docente, tem sido uma avaliação da aprendizagem ou avaliação para aprendizagem?

Se são as questões que movem o mundo, as que apresentamos aqui, têm, me provocado enquanto pesquisador o desejo de ir além daqui que já conheço. Não com o intuito de querer apontar se a prática avaliativa ou prática docente do professor está certa ou errada, mas de apresentar algumas reflexões para o contexto educacional e quiçá, quem sabe um dia, sirva também como indicativos na construção de políticas públicas educacionais e de formação de professores.

INTRODUÇÃO

O objeto central desta pesquisa é a formação inicial de licenciandos de Matemática que contempla a Área de Concentração 2 (AC 2) do PPGECEM da UEPG que investiga *a Formação de Professores e o Ensino de Ciências*.

Este trabalho se evoca a partir de inquietações emergentes do próprio percurso acadêmico e profissional de formação vivenciado pelo pesquisador proponente deste estudo. Sendo assim, utilizaremos ao encontro destas, referenciais que ao longo do tempo, fundamentam a presente discussão, são pesquisadores experientes na temática escolhida, tais como Schon (1992), Perrenoud (2002), Fiorentini (2005), Lins (2005), Medeiros (2005), Fernandes (2009), Luckesi (2005), dentre outros.

Para situar em que âmbito a pesquisa se dará, abordaremos as relações entre o letramento matemático e as percepções de licenciandos sobre avaliação e Matemática, mobilizadas pelos licenciandos durante o curso de licenciatura. Com isso, pretendemos alcançar a proposta da Linha de Pesquisa III (LPIII) do referido Programa, que visa estudar as Práticas de Ensino de Ciências, por acreditarmos que as mesmas influenciam nos atos de ensino em sala de aula.

Sintetizamos, então, como objeto tema central desta pesquisa *''As percepções sobre as avaliações e o letramento matemático de licenciandos em Matemática''*. Por esta escolha, um questionamento central perpassa em compreender: ***como as percepções dos licenciandos sobre avaliação e matemática implicam nos processos e nas habilidades subjacentes ao letramento matemático?***

Acredita-se que as percepções dos licenciandos sobre estas temáticas, bem como de onde estão ancoradas costumam gerar duas sensações conflitantes quanto ao ensino da Matemática tanto pelo ato de ensinar, quanto o ato de aprender: a constatação de que se trata de uma importante área de conhecimento e a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência nas suas avaliações (GATTI, 2014). Exemplo de avaliação que tem gerado esse desconforto no cenário brasileiro é o PISA (Programme for International Student Assessment), que é desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), e no Brasil, coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). O programa é uma iniciativa internacional de avaliação realizada com

estudantes na faixa dos 15 a 16 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países, objetivando a produção de indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico.

Hoje, na condição de egressos de um curso de Licenciatura em Matemática, trazemos inquietações com relação à formação dos professores de Matemática, bem como possíveis implicações das avaliações em larga escala na formação destes. Tais reflexões nos motivaram a pesquisar, pois propomos hipoteticamente que os licenciandos em Matemática, ao serem inseridos em um processo de formação inicial docente, acabam tomando como real necessidade a decodificação dos dados apresentados por políticas de avaliação em larga escala, em especial, o PISA.

Trinta países fazem parte da OCDE e o Brasil não é um deles. Entretanto, foi o único país não membro da OCDE a participar de todas as avaliações do PISA. É uma avaliação trienal e que teve sua primeira edição em 2000. As avaliações do PISA pretendem avaliar o letramento em três áreas: Leitura, Matemática e Ciências. Em cada edição, o foco recai principalmente sobre uma dessas áreas.

O principal objetivo do PISA consiste em saber em que medida estudantes na faixa de 15 anos encontram-se preparados para enfrentar os desafios da vida futura, ou seja, adquiriram conhecimentos e competências que lhes serão essenciais para uma inserção participativa na sociedade (INEP, 2015).

Propomos hipoteticamente que os licenciandos em Matemática, ao tomarem conhecimento dos objetivos das avaliações externas, em especial do PISA, acabam por modificar suas percepções e, por conseguinte, seus conhecimentos docentes, no qual novas competências devem ser continuamente desenvolvidas para uma adaptação bem-sucedida em um mundo em constante transformação. Nosso foco será o Letramento em Matemática, o qual demanda o uso de competências matemáticas em vários níveis, abrangendo desde a realização de operações básicas até o raciocínio e as descobertas matemáticas (INEP, 2015).

Portanto, na presente pesquisa nos propomos ao objetivo geral de pesquisa: ***desvelar como as percepções que os licenciandos possuem sobre avaliação e matemática implicam nos processos e nas habilidades subjacentes ao letramento matemático***. Atrelado a este os seguintes objetivos específicos nos ajudam nessa

construção: ***identificar as representações sociais dos licenciandos sobre avaliação; verificar o entendimento que os licenciandos em formação inicial têm sobre a matemática e as habilidades matemáticas fundamentais para o letramento matemático; identificar o conhecimento matemático mobilizado pelos licenciandos durante a resolução de situações-problema do PISA***.

Para que possamos responder a nossa pergunta de pesquisa e atingir os nossos objetivos de pesquisa, estruturamos a presente dissertação da seguinte forma:

Antes de iniciarmos o Capítulo 1 decidimos por apresentar o que encontramos sobre as pesquisas disponíveis atualmente na literatura sobre as implicações das avaliações externas no letramento matemático, chamamos essa seção de **revisão de literatura**.

No **Capítulo 1 – A Matemática e os seus significados,** apresentamos a relevância da problemática enquanto mobilização dos conhecimentos considerados basilares da docência no campo de formação de professores, em especial, na formação inicial, foco de nosso estudo, bem como o papel da intersubjetividade no processo de ensino e aprendizagem.

No **Capítulo 2 – Avaliação: razões, aflições e olhares** apresentamos os cenários da avaliação educacional, ancoradas em suas modalidades, estudos e políticas.

No **Capítulo 3 - Trajetória metodológica da pesquisa e os resultados** apresentamos a metodologia por nós escolhida, bem como, como os dados foram coletados, tratados e analisados.

No **Capítulo 4 – Análises e considerações finais** apresentamos as análises dos nossos achados de pesquisa, bem como tecemos as nossas considerações finais. Destacamos ainda que acreditamos que não se trata de uma investigação inédita, falar sobre avaliação em larga escala, porém, os trabalhos geralmente se remetem a estruturação e apontamentos dos resultados da qualidade de ensino por meio destas avaliações. Mas, se tratando da repercussão na formação docente, encontramos poucas contribuições na literatura, no intuito de como se aproxima e aborda a temática durante um processo de formação inicial, como o aqui pretendido na Licenciatura em Matemática.

As contribuições desta investigação devem fortalecer a ideia que a formação profissional, seja no âmbito docente ou não, deve transpor as “paredes” da universidade

e resultados de avaliações externas. Vivenciar momentos que fortaleçam a prática docente em especial a prática avaliativa, tão frágil nos processos atuais é uma das asserções de valor que buscamos reportar neste estudo. Outro resultado esperado é promover o estreitamento na relação da universidade, por meio dos seus representantes, no contexto social, apontar as relações dos conhecimentos docentes tendo em vista uma prática docente significativa.

No que diz respeito à área de concentração (AC2) e linha de pesquisa (LPIII), fica claro que esta pesquisa contempla a Formação de Professores e Ensino de Ciências, e as Práticas de Ensino de Ciências, respectivamente.

Compreendemos enquanto asserções de conhecimento que esta pesquisa contribuirá enquanto oportunidade de construir conhecimento e apresentar algumas reflexões sobre a importância de práticas de exames de larga escala, bem como reflexões destas no processo de ensino e aprendizagem; além de lançar um olhar sobre o papel de um trabalho sob esta abordagem e sua função no campo da Educação Matemática. Acreditamos que nossos resultados poderão ser utilizados não apenas para futuras pesquisas na área, mas também poderão contribuir para a análise de políticas públicas para a formação de professores.

REVISÃO DE LITERATURA: O QUE APONTAM AS PESQUISAS QUE SE VOLTAM AS IMPLICAÇÕES DAS AVALIAÇÕES EXTERNAS NO LETRAMENTO MATEMÁTICO

As implicações das avaliações externas na formação de um sujeito considerado letrado é uma temática de estudo que vem ganhando destaque no debate educacional, em especial no campo da Educação Matemática, com os estudos do Letramento Matemático, visto que ‘‘os esforços tem-se centrado muito mais nas avaliações externas do que nas avaliações internas, na expectativa de obter informação confiável acerca do que os alunos sabem e de contribuir para melhorar a qualidade do ensino e das escolas’’ (FERNANDES, 2009, p. 111). As pesquisas existentes apontam caminhos para o entendimento de como se processa a confiabilidade dos resultados das avaliações externas, ciente que estas desenvolvem-se a partir de uma amostragem curricular limitada e, portanto, não apresentam indicativos significativos da aprendizagem dos estudantes. Em contrapartida, há pesquisas que buscam resultados e finalidades significativas ao currículo e ao ensino por intermédio da produção de competências de resolução de problemas incumbidas aos estudantes e sobre as decisões políticas. A seguir, debruçaremos a apresentação de maneira mais minuciosa dessas pesquisas já produzidas, encontradas em nossa revisão de literatura, com a finalidade de revelar a produção existente sobre a temática que propomos aqui pesquisar, bem como evidenciar a asserção de valor de nossa pesquisa, que assume uma perspectiva distinta do que já temos produzido na literatura.

Em uma pesquisa sobre as potencialidades dos resultados de estudos de avaliação em larga escala, Fernandes (2009) revela que não devemos desconsiderar os resultados, a eficiência de seus métodos, a aptidão e a honestidade dos pesquisadores incluídos, bem como suas limitações. O autor, findando suas considerações sobre essa pesquisa, evidencia que se faz necessário,

> (...) estudar ponderadamente esses e outros problemas para que os resultados pudessem ser interpretados de forma mais informada e contextualizada em cada país. Na verdade, quando os resultados desses estudos são divulgados, em geral de forma muito negativo e até alarmista, surgem invariavelmente duas posições que, a meu ver, em nada contribuem para a discussão fundamentada e esclarecedora que se impõe. Uma é a rejeição pura e simples dos resultados dos estudos, com base numa ou mais de suas conhecidas limitações. Outra é a de aceita-los como indicadores incontestáveis e, absolutos das falhas da escola dominada pelos excessos das pedagogias, utilizando-os assim, como arma de arremesso político contra os que sustentam uma concepção do currículo e da escola que desenvolva, em todos os alunos, um amplo espectro de

> aprendizagens que lhes permitam integrar-se plenamente na sociedade. Ora, nem uma nem outra dessas posições habituais contribui para que se analisem os resultados com a profundidade, a imparcialidade e a objetividade aconselháveis. E, muito menos, para que deles se retirem as consequências que se revelem consistentes com uma visão estratégica de modernização, de democratização e de desenvolvimento dos sistemas educacionais. Parece-me que estamos no tempo em que a discussão sobre essas questões deve ter lugar em outro patamar de qualidade (FERNANDES, 2009, p. 151).

A Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) é uma fundação vinculada ao Ministério da Educação e Cultural (MEC) do Brasil que atua na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* em todos os estados do país, através de seu Catálogo de Teses e Dissertações online, foi possível encontrar 13 (trezes) pesquisas acadêmicas de natureza *stricto sensu* que vem ao encontro de nossa pesquisa quando elencadas simultaneamente as palavras-chave: *''Formação inicial de professores''; ''Letramento matemático''; ''Avaliação''; ''Avaliação externa''; ''Conhecimentos docentes''* e refinadas através da periodicidade limitada entre os anos de 2013 a 2017 e as áreas da Educação/Ensino como áreas de conhecimento, avaliação, concentração e programas. Realizamos esta pesquisa em agosto de 2018. Os treze trabalhos acadêmicos, encontrados aparecem organizados da seguinte forma: 2 (duas) dissertações que tratam das implicações das avaliações externas sobre o conhecimento matemático dos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; 2 (duas) dissertações que tratam das práticas diversificadas para o ensino de Ciências e as suas relações com a formação de competência; 2 (duas) dissertações que referem-se a possíveis convergências entre as propostas curriculares e as políticas de avaliação externa; 2 (duas) dissertações que tratam das concepções docentes e o processo de letramento; 2 (duas) dissertações que tratam das fragilidades no processo de ensino-aprendizagem e o letramento e 3 (três) dissertações que tratam dos conhecimentos para a docência mobilizados pelos professores em um processo formativo sobre avaliações externas.

Das que tratam das implicações das avaliações externas sobre o conhecimento dos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Wilkins (2013) procura desvelar as associações entre o rendimento escolar dos estudantes, apresentado pelos dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), e a organização curricular de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A autora analisa o eixo matemático de Grandezas e Medidas em itens das avaliações externas do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA), da Provinha

Brasil e das Olimpíadas de Matemática, com o intuito de compreender como o conhecimento matemático é abordado em tais itens. As análises revelaram que documentos de políticas avaliativas influenciam a concepção educativa existente no Brasil, que passa a considerar elementos qualitativos dos sujeitos.

Andrade (2016), por sua vez, em sua pesquisa sobre as implicações das políticas públicas de alfabetização no ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, mostrou que os professores destacam as avaliações externas como um instrumento que aponta o que precisa ser melhorado em relação ao desempenho dos estudantes e auxilia na orientação do planejamento de práticas pedagógicas. No entanto, no que trata-se das políticas públicas de alfabetização, é notório que os professores priorizam mais a leitura e a escrita em detrimento do ensino da Matemática.

As discussões propostas em ambos os trabalhos, possibilitam reflexões no que tange ao fortalecimento da produção de conhecimento na área da Educação, em particular, para o ensino da Matemática e para o crescimento do debate sobre a garantia do direito à educação de qualidade, visando um conhecimento global e não segmentado, assim como nos indicam a necessidade de investimento, de modo suficiente e eficaz, nos primeiros Anos do Ensino Fundamental, especificamente no ensino da Matemática.

Dos estudos que tratam das práticas diversificadas para o ensino de Ciências e as suas relações com a formação de competência, Pellatieri (2013) busca investigar: Como a resolução de problemas em práticas escolarizadas traz os aspectos dos letramentos matemáticos escolares? A autora evidencia que a concepção de letramento presente na Prova Brasil fundamenta-se na autonomia, como ato de codificar e decodificar, desvinculada das práticas sociais e, a resolução de problemas como uma prática de letramento escolarizada tem possibilitado a produção de aspectos matemáticos do letramento escolar. Em contribuição a esta temática, Pereira (2016) em sua pesquisa que objetiva analisar o que a literatura especializada da área de Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) identifica como aspectos de concordância e de angústia relacionadas a progressão de competências avaliadas e solicitadas pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), o autor revela como aspectos de concordância as competências científicas do ENCI: entendimento de textos científicos e a procura de referências, produção de questões investigativas, produção de entendimentos teóricos, estudo de resultados, criações de hipóteses, revelando que as

ditas competências fortaleçam a construção das três competências científicas abordadas no PISA, sendo estas, a identificação de questões científicas, a explicação científica de fenômenos e o uso de evidências científicas, assim como os aspectos de fragilidades, como a intenção, a temporalidade e a adequação curricular. Segundo o autor, tais aspectos são particularmente relevantes, porque nos auxiliam a associar criticamente as associações entre o ENCI e PISA. Deste modo, os resultados em ambos os estudos nos possibilitam indicativos de que ações necessárias, expandidas gradativamente, destacando a produção de competências científicas, visando contribuições para a formação do estudante capaz de exercer seu papel na cidadania, bem como para a formação do estudante como constante investigador.

Quanto as que se dedicam as possíveis convergências entre as propostas curriculares e as políticas de avaliação externa, o trabalho dissertativo de Rodrigues (2013) aponta como os documentos oficiais que estabelecem as diretrizes curriculares para o Ensino Médio, elaborados pelo Ministério da Educação, tratam a questão da leitura, a fim de analisar se a Matriz de Referência presentes nesses documentos é vinculada a essas avaliações oficiais e se dão conta da produção das habilidades e competências fundamentais propostas. Neste trabalho, a autora oferece indicativos para discussões fundamentais que devem acontecer no âmbito educacional, em suas diferentes esferas.

Siqueira (2014) procura refletir sobre a prova do PISA 2009, destacando os aspectos convergentes entre as avaliações, os documentos oficiais e o cognitivismo. A partir das análises dos dados coletados, a autora aponta que há uma divergência entre o que se conduz em sala de aula e o que a avaliação propõe, assim como muitos professores não têm consciência de qual concepção de leitura adota.

Um estudo sobre as relações das concepções docentes e o processo de letramento é realizado por Costa (2015), que procura analisar as concepções e as práticas avaliativas em Matemática dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de uma instituição escolar da rede pública do Distrito Federal, baseado no Materialismo Histórico-Dialético. Conclui-se com a pesquisa que a instituição possuía algumas fragilidades dialéticas a serem superadas: um emergente olhar ao desenvolvimento das aprendizagens dos seus estudantes, bem como suas emergentes modificações no que trata das concepções dos professores sobre a avaliação da

aprendizagem em Matemática por intermédio de um processo formativo de natureza continuada, a fim de enfrentar as esferas curriculares abordadas pelos descritores das avaliações em larga escala e a reprodução de conhecimentos de forma mecanizada; a fim de que supere a concepção de um mero instrumento de regulação, fundamentando-se em uma política excludente. A esta mesma perspectiva, Araújo (2016) pretende investigar a concepção de letramento em leitura do PISA, seus dados apontam que o exame do PISA não estimula a uma criticidade histórica, sob uma visão muito distante da abordada por Paulo Freire.

A pesquisa de Ferreira (2013) investiga os fatores que os educadores apontam frágeis no ato de motivar o interesse pelo conhecimento científico. Analogamente, o trabalho dissertativo de Jurgensen (2015) investiga as políticas públicas no intuito de superar o fracasso dos estudantes, principalmente na área da Matemática. Por este motivo, são investigadas as diversas concepções avaliativas construídas gradativamente, incorporadas em currículos e documentos oficiais e que interferem no cotidiano escolar, pois são frutos das avaliações elaboradas pelos professores que evidenciam e, em muitos casos apontam os caminhos das trajetórias escolares dos estudantes. Por intermédio dessas pesquisas, tem-se apontado que os esforços são realizados, com o intuito de que o debate referente à avaliação esteja influenciando as práticas de professores em sala de aula buscando apontar melhores resultados, entretanto, não resultam em melhoria de aprendizado dos estudantes.

A discussão proposta no trabalho de pesquisa de Macedo (2016) vem contribuir para a reflexão dos conhecimentos docentes mobilizados pelos professores em um processo formativo sobre avaliações externas. Essa pesquisa é uma dissertação de mestrado, no qual o autor procura investigar a necessária amplitude da base de conhecimentos dos professores para o ensino de noções que envolvem a leitura da curva normal para estudantes do Ensino Médio, sob uma formação continuada, cujas análises se fundamentam em reflexões sobre as inovações abordadas no desenvolvimento das teorias de currículos.

Analogamente, Sera (2016) e Silva (2016) discutem a ampliação da base de conhecimentos para o ensino de, simultaneamente, leitura e construção de gráficos estatísticos e os conceitos de área e perímetro, a estudantes da Educação Básica, mediante uma formação continuada, cujos fundamentos se baseiam na reflexão sobre o

Letramento Estatístico e as fragilidades do ensino das noções relativas a estas temáticas. Os autores corroboram a necessária amplitude da base de conhecimentos dos professores, assim como evidencia a necessária reflexão coletiva, em processos formativos, a respeito de resultados de pesquisas que discutam sobre fragilidades e possibilidades de realização de tais práticas.

As pesquisas que aqui apresentamos revelam a preocupação com a temática da avaliação em larga escala, os fatores e as ações destacadas nos resultados, nas diferentes esferas. Estes resultados expressos por sua vez merecem destaques em especial pelos contextos em que se desenvolvem.

A reflexão, por sua vez, fator motivador desta pesquisa, sobre as implicações das avaliações externas para o desenvolvimento de habilidades visam desvelar o conhecimento do que, do como e do por que ensinar e aprender Matemática. Tais habilidades fundamentam a prática docente com a Matemática e estão relacionadas aos conhecimentos docentes que dão condições para o exercício da docência em Matemática. Neste sentido, nosso foco está na formação inicial de professores. É válido destacar que os resultados das avaliações precisam sair do papel, para que se tenham novos olhares, conscientes de que a verdadeira transformação começa em cada um de nós, fundamentado pelas relações que estabelecemos, para que, num esforço coletivo, possamos transformar o âmbito escolar, na garantia de um processo de ensino e aprendizagem de qualidade e com equidade. Nesse sentido, visamos compreender os significados atribuídos às competências no campo da formação de professores, verificando como elas estão sendo apresentadas nos relatórios do PISA, que retratam uma conjectura educacional e a que estão relacionadas. É o que nos propomos na sequência deste trabalho.

CAPÍTULO I
A MATEMÁTICA E OS SEUS SIGNIFICADOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

1.1 A PRÁTICA REFLEXIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Contemporaneamente, entende-se que a autonomia e a responsabilidade docente se constrói por meio da capacidade de refletir em e sobre a sua ação (ZEICHNER, 1993; SCHON, 1992; PERRENOUD, 2002) construindo e atualizando as competências necessárias para o exercício, pessoal e coletivo. A formação inicial por sua vez, tem como objetivo formar um futuro professor capaz de refletir a respeito de sua prática, para que possa, além de dominar o conteúdo, extrapolar a insuficiente função de repetidor de aulas; e constitua uma eficiente liderança na ultrapassagem da dependência cultural e econômica.

Perrenoud (2002) corrobora a ideia de que

> [...] é importante, a partir da formação inicial, criar ambientes de análise da prática, ambientes de partilha das contribuições e de reflexão sobre a forma como se pensa, decide, comunica e reage em uma sala de aula. Também é preciso criar ambientes – que podem ser os mesmos – para o profissional trabalhar sobre si mesmo, trabalhar seus medos e as suas emoções, onde seja incentivado o desenvolvimento da pessoa, de sua identidade. (PERRENOUD, 2002, p. 18).

É necessário estabelecer uma pedagogia dialógica, capaz de conscientizar os atores envolvidos neste processo diante a sua situação social e desvelar as maneiras para a superação e esquivar a reprodução. Pois, como aponta Sousa (2003) o que ainda prevalece na educação é o projeto de

> (...) reprodução cultural e econômica das relações de classe de nossa sociedade. Tomar conhecimento destas revelações é um passo inicial, mas não suficiente para impulsionar a busca de novas respostas, e isto se evidencia quando constatamos que, embora já tenham sido bastante divulgadas, pouco impacto tem tido no sentido de provocar transformações no contexto escolar. (SOUSA, 2003, p. 75).

Nesse viés, por mais que todos reflitamos para agir, durante e depois da ação, sem que essa reflexão gere aprendizagens de forma automática, iremos repetir os mesmos erros e, a transformação para um projeto de escola democrática e crítica da realidade visando a emancipação do sujeito ainda caminhará lentamente.

Sob este cenário de reprodução social, para Lins (2005) a Matemática tem atribuído um efeito de ‘‘desejo’’ no espaço escolar, devido a sua lógica de capital adquirida, visto que a Matemática é concebida como ‘‘consumida’’ somente pelos inteligentes. Tal efeito de atração é ainda mais fortemente estabelecido, com a busca de manter segredo sobre a possibilidade de decifrá-la, que é refletida pelo controle e domesticação dos estudantes pelo professor, o que revela uma visão eliminatória e seletiva, fruto do sistema capitalista. A rota será a democratização de uma educação Matemática, acessível a todos unido a busca da transformação social em favor de uma sociedade humanitária, democrática e equitativa, como aponta Freire (1999, 2005) na circunstância dos oprimidos:

> A pedagogia do oprimido, como pedagogia humanista e libertadora, terá dois momentos distintos. O primeiro, em que os oprimidos vão desvelando o mundo da opressão e vão se comprometendo, na práxis, com a sua transformação; segundo, em que transformada a realidade opressora, esta pedagogia deixa de ser oprimido e passa a ser a pedagogia dos homens em processo de permanente libertação. (FREIRE, 2005, p. 40).

Freire (1999, 2005) contribui com a busca de uma educação libertadora, onde os atores deste processo sejam coparticipantes cooperando para a produção do conhecimento, cuja reflexão crítica é um fator permanente de sua prática. Para tanto, Zeichner (1993) e Schon (1992) desvelam três estratégias para contribuir neste processo: reflexão na ação, reflexão sobre a ação e reflexão sobre a reflexão na ação.

Nota-se, portanto, que tal temática tem tomado importante destaque na literatura educacional. Em contrapartida, o que aparenta é que não há uma formação para uma prática reflexiva no ofício de professor, o que nos induz a refletirmos sobre a falta de um certo conhecimento neste processo. Um conhecimento que perpassa os muros da Universidade e da literatura e que se molda, constantemente, a partir de posturas reflexivas.

> Um educador, que se preocupe com que a sua prática educacional esteja voltada para a transformação, não poderá agir inconscientemente. Cada passo de sua ação deverá estar marcado por uma decisão clara e explícita do que está fazendo e para onde possivelmente está caminhando os resultados de sua ação. (LUCKESI, 2005, p. 46).

Portanto, como destaca Freire (2000), educar é um ato político, que envolve todos os atores envolvidos neste processo e, cabe ao educador – mediador deste

processo, querer ir além do que se conhece, em busca de transformar a realidade em que se insere.

Dando continuidade à reflexão sobre a docência, a prática docente e a aprendizagem Matemática, suas tensões e o papel da intersubjetividade, convidamos o leitor ao tópico a seguir.

1.2 O PAPEL DA INTERSUBJETIVIDADE NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A relevância da Matemática está associada à sua atividade desempenhada na vida dos cidadãos. Sua finalidade nas diferentes esferas sociais, interfere na organização do raciocínio, assim como uma ferramenta elementar para a produção de conhecimentos em diferentes campos curriculares. Entretanto, o produto apresentado pelo rendimento escolar de seu aprendizado aponta que existem problemas a serem superados.

As fragilidades na assimilação dessa área de conhecimento habituam estabelecer duas sensações divergentes ora parcela de quem ensina, ora de quem aprende: o reconhecimento de que se revela de um significativo campo de conhecimento para a formação de um indivíduo crítico, capaz de garantir no papel da Matemática a busca das respostas para os questionamentos sociais e o desagrado diante de um ensino tradicional, com sua linguística própria, moldada por fórmulas e teoremas.

Isso nos remete a reflexões em torno da atividade matemática, seja pelo seu plano puramente racional ou pelo que ocorre habitualmente nas aulas, como também a partir de diferentes visões da Matemática e do seu ensino, tais relações podem ser estudadas a luz da tríade aluno – professor – saber matemático, temática[2] esta que tem assumido importância crescente no campo da Educação Matemática.

A falta de conexão com a realidade e com atividades do dia a dia acaba muitas vezes tornando o ensino da Matemática enfadonho, sem sentido ou significado para muitos estudantes em todos os anos escolares. Porém, na maioria das vezes, nós professores acabamos repetindo a mesma forma de abordar os conteúdos já trabalhados nos anos anteriores, desprezando os conhecimentos já dominados pelos alunos, seguindo apenas as listas de exercícios presentes nos livros didáticos.

---

[2] Partimos da concepção fundamentada em Medeiros (2005) em que a intersubjetividade trata da relação comunicativa entre sujeitos e objetos, tendo como ponto de partida a atribuição de significados à experiência humana.

Na qualidade de professor tutor na disciplina de Pesquisa em Educação Matemática, ofertada no curso de Licenciatura em Matemática pelo sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), fui perturbado por um licenciando que através de uma representação (Figura 1) e a ciência de uso deste para fins de pesquisas (por meio do termo de consentimento apresentado no Apêndice A) nos permite inferir reflexões sobre o significado que o mesmo atribuí à Matemática, seus sentimentos e angústias com relação ao ensino da Matemática a que encontra-se sendo submetido.

Figura 1. Representação da Matemática para um licenciando

Fonte: Atividade desenvolvida pelo aluno A1 na disciplina de Pesquisa em Educação Matemática (2018)

Analisando a representação percebemos que ainda predomina um ensino de Matemática onde o estranhamento é construído por processos de produção de significado. Ficamos reflexivos com a representação e com os sentimentos que o mesmo expressou sobre tal representação. Segundo o relato do licenciando, a Matemática por vezes já o demonstrou uma espécie de monstro monstruoso o que lhe causos momentos de pânico, contudo ao adentrar ao que Lins (2005) denomina de Jardim do Matemático percebeu que é possível adestrá-lo. Para tanto, é um viés de dupla face, onde dentro de um monstro monstruoso, quando sob um novo olhar à luz de um monstro de estimação, há uma representação de uma criança dócil.

A representação acima vem reforçar as palavras de D'Ambrósio (1989), sobre algumas consequências dessa prática educacional se revelam quando os alunos passam a acreditar que a aprendizagem da Matemática se dá por meio de acúmulos de fórmulas e algoritmos, que fazer Matemática é seguir e aplicar regras, as quais foram transmitidas pelo professor. Tais percepções convergem ainda a ideia de que a Matemática é formada por conceitos verdadeiros e estáticos, que não podem ser questionados e que foram descobertos ou criados por gênios, e que somente um grupo seletivo de pessoas é possível compreendê-la.

Este tipo de ensino que valoriza o formalismo pedagógico é centralizado em regras, memorizações e resoluções de exercícios mecânicos. Além disso, essa forma de ensinar revela-se enraizada no modelo tradicional, como aponta Imbernón (2011) e que adota como metodologia, a explicação por parte do professor, alguns exemplos de aplicação e uma significativa lista de exercícios. Pensando no contexto do ensino da matemática, isso se agrava ainda mais, pois o aluno acaba não encontrando sentido ou significado para a aprendizagem de determinados conteúdos.

Os estudos de Fiorentini (1995) sobre os modos de ver e conceber a Matemática no Brasil, por meio de categorias básicas, tais como a concepção desta, de ensino e de aprendizagem, o modo como se realiza o processo de obtenção/produção/descoberta do conhecimento matemático, organizam-se em sete grupos: tendência formalista clássica; empírico-ativista; moderna; tecnicista e suas variações; construtivista; sócioetnocultural e histórico-crítica.

A tendência formalista-clássica é caracterizada pela concepção platônica de Matemática e o modelo euclidiano; sua ênfase é dada pelas ideias matemáticas pré-existentes e obtidas por descobertas. Seu ensino é caracterizado pelos objetivos matemáticos que já estão prontos, e existem independentes de percepções sensíveis, são ideias supratemporais, basta que sejam descobertos. Quanto ao processo de ensino e aprendizagem sua ênfase é dada na forma, valorizando o produto em detrimento do processo de aprendizagem, seu ensino é caracterizado livresco, autoritário e centrado no professor. O professor por sua vez é um mero transmissor, expositor do conteúdo, e tem como papel conduzir seus alunos aos objetos que lhes são externos. O aluno por sua vez, tem como papel copiar, repetir, reter e desenvolver.

A segunda tendência empírico-ativista, caracteriza o conhecimento matemático emergente do mundo físico e este, por sua vez é extraído pelo homem por meio do sentido e da intuição. As ideias matemáticas fazem parte do mundo material e têm que ser descobertas pela observação (associacionismo) ou pela manipulação (ativismos). As finalidades do ensino da Matemática possuem como característica a necessidade de satisfazer os interesses individuais e as exigências sociais, para tanto deve-se desenvolver a criatividade e as potencialidade individuais respeitadas e aceitas individualmente. A aprendizagem ocorre através da intuição e da indução, portanto, o professor torna-se um orientador da aprendizagem e o aluno, visto como o centro do processo de ensino e aprendizagem.

Na tendência formalista moderna, a Matemática é concebida pela sua autossuficiência, devido seus aspectos estruturais sob uma abordagem lógica. As finalidades do ensino se remetem a unificação dos três campos fundamentais: Aritmética, Álgebra e Conjuntos. O foco do processo de ensino e aprendizagem é a formação do especialista matemático e não o cidadão em si, para tanto, ganham ênfase, a instrução programada, os esquemas padrões e as sequências de passos.

A tendência tecnicista e suas variações é caracterizada pelo conjunto de regras, técnicas e algoritmos que devem ser fixados por meio de reforço. O ensino é baseado em verdades inquestionáveis e aplicação de técnicas. O foco é preparar o indivíduo para manipular e controlar o mundo, através do desenvolvimento de habilidades e atitudes de fixação dos conceitos. Para tanto, o professor admite o papel de reprodutor e o aluno como sujeito ativo- repetitivo.

Outra, a tendência construtivista, concebe a Matemática pelas estruturas e relações abstratas entre formas e grandezas reais ou possíveis. As finalidades do ensino ganham uma nova direção, visto que o foco é desenvolver o pensamento lógico formal, construir e desenvolver as estruturas básicas da inteligência. O processo de ensino e aprendizagem da Matemática desenvolve-se na valorização da investigação da resolução de problemas por parte do aluno. O professor é concebido como facilitador da aprendizagem, a análise do erro do aluno é concebida pelo professor como mais um elemento nesse processo. E o aluno, por sua vez, possui como papel de ver, manipular, produzir significado, representar, fazer comparações.

A ênfase da tendência sócioetnocultural, é caracterizada pelo saber prático e dinâmico, produzido histórico-culturalmente nas diferentes práticas sociais. Seu ensino é estimulado a recorrer à história da matemática a fim de estabelecer a lógica para a prática educativa. O foco é compreender a realidade para transformá-la, a fim de estabelecer uma relação dialógica entre professor/aluno capaz de criar uma troca de conhecimentos entre ambos.

A tendência histórico-crítica, por sua vez, é caracterizada pelo modo de conceber a Matemática como um conhecimento historicamente em constante construção, que é construído e se constrói a partir das relações pessoais.

No entanto, o que se observa é que se admite a Matemática como campo significativo na formação, mas há fragilidades em ensinar e aprendê-la. É notório que não há um caminho ímpar, mas que se requer uma ação, a Matemática que revela a cooperatividade, atividade e criticidade do indivíduo no seu contexto se desvia progressivamente do ensino fundamentado na repetição ou na memorização. D'Ambrósio (1996) corrobora com o fato de que o futuro professor de Matemática deve ter uma visão do que vem a ser Matemática, do que se constitui a atividade Matemática e de como se dá a aprendizagem Matemática.

Segundo os Parâmetros Curriculares Estaduais (PARANÁ, 2008) a Matemática deverá ser concebida pelo estudante como um campo de conhecimento que pode amparar a produção do seu pensamento, de sua eficiência expressiva, de sua apreciação estética e de sua imaginação. Partiremos, portanto, do fato de que a ‘‘Matemática’’ é uma palavra que pode significar coisas muito diferentes para pessoas diferentes, isto porque cada ser humano apreende o mundo de um modo diferente e se expressa a seu modo particular. No presente trabalho, assumiremos a ideia de Lakatos (1978), quando compreende a Matemática como uma tarefa humana que inclui nela mesma um constante debate de hipóteses e suposições fundamentadas.

Neste mesmo viés, o conhecimento matemático merece destaque pela relevância social atribuída a compreensão dos seus conceitos subjacentes e procedimentos matemáticos básicos, capazes de cooperar para a construção de um cidadão que participe de forma interativa, envolvido no mundo do trabalho, das relações sociais, culturais e políticas, valorizando as boas atitudes nela contida.

Reconhecendo tal relevância nos diferentes cenários, é notório à necessidade de uma Educação Matemática Crítica pautada nos meios para compreender e modificar o mundo à sua volta, e perceber o caráter intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas.

Para Medeiros (2005) é necessária

> [...] a construção de um campo reflexivo acerca de uma Educação Matemática necessária, crítica e libertadora, fundada na intersubjetividade. É a construção desse campo reflexivo, focalizando o ato educativo, que abre o espaço para a inserção do discurso matemático num contexto amplo que abranja tanto o ato cognitivo quanto a relevância social do ensino da Matemática como ato político (MEDEIROS, 2005, p.13).

A autora reforça ainda a ideia de que a Educação Matemática, enquanto ato político, deve contribuir para a construção de uma sociedade em que os valores humanos de justiça econômica, de democracia com o exercício das consciências e de autonomia na produção do conhecimento superem os antigos e respectivos valores de paternalismo econômico, de controle hegemônico movido pela propaganda ideológica e do consumismo do saber pronto. Para tanto, entendemos que o conhecimento matemático deve possibilitar a cada educando verificar a Matemática que está em ação e desta decidir que decisões deve tomar, optando por desviar das denominadas prescrições advindas dos meios de comunicação.

O conhecimento matemático, portanto, toma forma quando se dá a compreensão dos conteúdos matemáticos, de um modo construtivo, fazendo com que a matemática possa ser vista não como uma imposição, mas como um conhecimento que possa nascer da superação das explicações alternativas elaboradas pelos próprios alunos. O erro por sua vez, passa então, a ser visto não como um não-saber, mas como um diagnóstico, um ponto de partida para a reconstrução do conhecimento, um buscar de caminhos ainda não trilhados para um aprendizado mútuo.

Aprender matemática não deve ser visto como um estado final e perfeito, mas como estados de conhecimento que vão sendo atingidos por quem aprende. Onde a pessoa se apropria do conhecimento, se também for apropriada por ele, desejando compreendê-lo. Pois essa condição para compreensão é atingida quando a pessoa parte dos significados que atribui aos assuntos matemáticos, e os supera pelos novos

significados, da qual ainda não eram seus, já existiam nos livros e nas aulas, porém não eram percebidos pelo aluno.

Vale ainda ressaltar que o ato de ‘‘saber Matemática’’ não basta para resolver problemas reais, porque tal atividade exige, além da aplicação de diferentes tipos de conhecimentos, uma análise a suas concepções. A relevância do estudo de tal temática se deve ao fato de que como aponta Vila e Callejo (2006, p. 44) as concepções estão presentes nos três níveis do currículo: (i) normativo ou pretendido, por meio da análise dos documentos das administrações educativas, das programações de aula ou dos materiais curriculares; (ii) lecionado, mediante as concepções explícitas e implícitas dos professores e (iii) realizado, concepções dos alunos, as vezes não desejadas pelos professores.

Todavia, não podemos esquecer que a escola não é uma ilha: ela está em meio à sociedade. A relação da escola com a sociedade faz com que o currículo pretendido se veja afetado por valores, expectativas e projetos sociais.

As autoras (2006) ressaltam ainda que as concepções docentes construídas em seu processo de formação, além de induzir nas suas práticas, ainda moldam um círculo vicioso, pois:

> As experiências de ensino dos professores influenciam em suas concepções e essas concepções medeias a sua intervenção educativa; as experiências de aprendizagem dos alunos influem em suas concepções e, por sua vez, estas medeiam sua maneira de abordar e realizar atividades matemáticos. (VILA; CALLEJO, 2006, p. 45).

Portanto, é necessário diagnosticar aquelas concepções que não são adequadas para desenvolver a atividade mais genuinamente matemática – a resolução de problemas – e planejar experiencias que as desestabilizem. Cabe aqui algumas inquietações presentes neste trabalho: Quais as razões para se manter tais concepções? Quais as contribuições para o processo de letramento matemático? De que forma elas influenciam no sentido de mudar sua prática educativa?

As perguntas levantadas acima, nos levam a procurar investigar o processo de formação inicial do professor que ensina Matemática, com o intuito de compreendermos a posição epistemológica construída da Matemática bem como o desenvolvimento do ensino desta no âmbito da sala de aula e, ainda mais, sobre os papeis e as finalidades da Educação.

Em consonância com as Diretrizes Curriculares, é valido destacar ainda que “é necessário compreender a Matemática desde suas origens até sua constituição como campo científico e como disciplina no currículo escolar brasileiro para ampliar a discussão acerca dessas duas dimensões” (PARANÁ, 2008, p. 38).

Portanto, nas Diretrizes Curriculares Orientadoras Estaduais (DCOE) de Matemática (2008), constam os Conteúdos Estruturantes e os Conteúdos Básicos de Matemática que devem permear o Plano de Trabalho Docente dos professores da Rede Estadual de Educação. Os Conteúdos Estruturantes de Matemática são: Números e Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometrias, Funções e Tratamento da Informação. No entanto, acreditamos que a presença do rigor e a forma com que a Matemática é trabalhada na própria formação dos professores, muitas vezes acabam criando uma certa barreira ou resistência a essa área de conhecimento, fazendo com que muitos professores acabem protelando sempre o seu ensino, muitas vezes por questões mal resolvidas, durante a sua formação. A nossa própria prática, enquanto educadores matemáticos, nos fez perceber que no interior de muitas escolas, muito de nossos colegas professores acabam apresentando tal área de conhecimento como aponta Lins (2005, p. 95) uma espécie de auto-exclusão induzida em que ‘‘o fracasso de tantos com relação à Matemática escolar não é um fracasso de quem não consegue aprender embora tente, e sim um sintoma de uma recusa em sequer se aproximar daquelas coisas’’.

Essa ruptura da ‘‘Matemática acadêmica’’ com a ‘‘Matemática da rua’’ muitas vezes apresenta correlações entre o gosto ou não de uma determinada matéria com o docente que a leciona, visto que na Matemática, nosso foco de estudo, o professor acaba sendo o principal condutor para o primeiro contato com tal área de conhecimento. Polya (1978) aponta que um professor de Matemática possui em suas mãos um grande ensejo: se faz uso de seu tempo domesticando seus estudantes em operações habituais, assassinará neles a utilidade, bloqueará seu crescimento intelectual; entretanto, se incentivar neles a curiosidade, poderá motivar a independência.

Em analogia a Teoria dos Monstros apresentada por Silva (2000, *apud* Lins (2005)), enquanto conjunto de ideias que se desenvolveu no âmbito da literatura para apresentar um papel de regulador da diferença entre duas culturas: da Matemática acadêmica com a Matemática da rua. Essa questão sempre nos chamou a atenção nas

instituições escolares em que lecionamos Matemática e que por sua vez, é uma das razões que nos motivaram a pesquisar sobre esse tema vinculado à avaliação.

Para Lins (2005, p. 95), a ‘‘Matemática acadêmica neste viés acaba sendo vista como resultado de um esforço (processo histórico) de colar significados a significantes’’. No intuito de superar esta dicotomia existente entre a formação de monstros monstruosos e monstros de estimação, o autor nos descreve sete teses subjacentes a Teoria dos Monstros, em que recolhia suas opiniões sobre o ensino da Matemática nas escolas:

1. *O corpo do monstro é um corpo natural;*
2. *O monstro sempre escapa;*
3. *O monstro é o arauto da crise de categorias;*
4. *O monstro mora nos portões da diferença;*
5. *O monstro policia as fronteiras do possível;*
6. *O medo do monstro é realmente uma espécie de desejo;*
7. *O monstro está situado no limiar do tornar-se.*

É notório que tais teses nos revelam que a presença dos monstros – seja ele de natureza monstruosa ou de estimação, como apontada por Lins (2005) - nos levam a refletir sobre o fato de que as concepções tratam de um saber[3] intersubjetivo e, que por sua vez, possuem um forte componente cognitivo, que predomina sobre o afetivo, e estão ligadas a situações ou contextos específicos.

A origem de tais percepções pode residir na experiência, na observação direta ou em determinadas informações – às vezes, algumas concepções são inferidas de outras. O que procuramos investigar neste trabalho é o quão as percepções de um sujeito estão solidárias, como coordenadas num ponto do espaço, e não independentes como componentes isoladas.

O interesse em conhecer as concepções dos licenciandos e de outros agentes educativos, em geral, está no fato de que como aponta Vila e Callejo (2006, p. 52) ‘‘eles incidem em seus comportamentos, ajudam a explicá-los e oferecem possíveis pistas para modificá-los’’. Tais concepções influem na forma como se aprende, se ensina e se

[3] A expressão ‘‘saber’’ aqui exposta procura buscar uma transformação no modo de pensar, rumo a um pensamento que considera o todo sem ignorar as partes que constituem essa totalidade. Nesse sentido, o saber intersubjetivo nos permite ampliar-se as interfaces complexas presentes no conhecimento científico e do uso que dele se faz.

aplica a Matemática; por sua vez, a forma de aprender e utilizar a Matemática configura as percepções. Embora as percepções e as práticas formem um círculo às vezes difícil de romper, pode-se tentar quebrá-lo por algum lado. Os autores destacaram que as mudanças nas práticas de aula podem modificar as percepções tanto dos professores como dos estudantes. Pehkoner e Torner (1996) corroboram a ideia destacam que:

> As percepções podem ter um poderoso impacto na forma como os alunos aprendem e utilizam a Matemática e, portanto, podem ser um obstáculo à aprendizagem da Matemática. Os alunos que têm algumas crenças rígidas e negativas da Matemática e a sua aprendizagem facilmente se transformarão em aprendizes passivos que, quando aprender, enfatizam a memória sobre a compreensão. (PEHKONER, TORNER, 1996, p. 102).

Nesse sentido, Medeiros (2005) propõe um campo emergente no ensino da Matemática, superando as rupturas existente na dicotomia a respeito do aprender e do ensinar, transformando a prática educativa em prática de comunicação. Para que a compreensão do conhecimento Matemático se efetive é preciso olhar a Educação Matemática como comunicação entre os todos os atores envolvidos neste processo, quem ensina e quem aprende, é preciso que haja a intersubjetividade e, esta por sua vez, um projeto em que o educando é sujeito ativo na produção do conhecimento e o educador um intermediário entre o aluno e a compreensão da Matemática.

Compreendemos que o meio para se chegar à compreensão é o diálogo, ou seja, a situação em que o educando e o educador expõem suas visões, explicitam seus mundos, desvendam mitos, construindo juntos conhecimento em saber científico.

> Sem partir da realidade, das formas como os alunos leem a Matemática que lhes está sendo ensinada, ou como leem o mundo, não há como questionar, também, consequentemente, a ideia do que é um problema, de forma a colocá-la em prática no ensino. O professor não vê, não dispõe dessa vivência, dessa realidade vivida pelo aluno. Ele pode dispor é do discurso do aluno sobre as coisas. É através da fala e da ação deste, no fazer a Matemática, que ele evidencia o seu mundo. E esse mundo só pode ser compreendido em uma situação de intersubjetividade. (MEDEIROS, 2005, p. 41).

Isso também tem implicações e refletem quando os estudantes se deparam com situações de algumas avaliações dos sistemas de ensino e não conseguem resolver as questões propostas, as quais pouco tem a ver com a maneira como estão aprendendo Matemática na escola, em termos de conteúdo e forma, como veremos no capítulo a seguir.

CAPÍTULO II
AVALIAÇÃO: RAZÕES, AFLIÇÕES E OLHARES

2.1 AVALIAÇÃO EDUCACIONAL: CENÁRIOS E MODALIDADES

Atualmente muito se discute sobre os fundamentos do uso da avaliação no processo de ensino e aprendizagem nas escolas. Seria a prática de avaliação um instrumento repressor e autoritário que formaliza o conhecimento do aluno ou um meio que contribui para o crescimento intelectual e o espírito crítico dele?

O método tradicional de avaliação atualmente tem sido alvo de várias críticas, pois, durante muitos anos, as instituições escolares se responsabilizaram por uma aprendizagem homogênea e linear, que não considera as particularidades de cada aluno no processo de aprendizagem. Nesse sistema, a avaliação é uma forma de seleção e exclusão dos alunos, focada na quantidade de saber acumulado e nos princípios de eficiência e competitividade, como o caso das provas de vestibular, por exemplo. Esse modelo por sua vez, tem contribuído efetivamente para a marginalização socioeconômica e cultural de grande parcela da população brasileira, principalmente a pertencente às classes mais carentes.

A proposta do presente capítulo é convidarmos o leitor a refletir conosco como as práticas avaliativas têm sido desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem, e o quanto esta é um fator determinante para que a educação cumpra seu papel efetivamente, com o intuito de permitir aos educandos uma plena integração na sociedade em que vivem.

Em paralelo aos componentes educativos aqui já expostos, é válido destacar um modelo curricular alternativo, proposto por D'Ambrósio (1986) de natureza holística, que pretende integrar a prática avaliativa enquanto componente do conhecimento basilar docente.

Esta prática possui efeitos e é de profunda relevância, uma vez que quando o professor primeiro avalia seus objetivos e seus métodos a prática desejada torna-se mais eficaz. Analogamente, ao se pensar de maneira integrada conteúdos, objetivos e métodos, considerações de natureza sóciocultural estarão subjacentes a este processo. É aí que é essencial a capacidade do professor de identificar nas avaliações um fator decisivo na definição dos objetivos de seu ato pedagógico. Em termos simples, o

professor precisa (re-)conhecer as expectativas das avaliações, que por sua vez, enraizadas apontam as expectativas de toda uma geração (Fernandes, 2009). Abordar conteúdos que correspondam a essas expectativas e espontaneamente empregar os métodos mais adequados para governar a prática com associação a esses objetivos e aos conteúdos apropriados é o grande desafio docente, pois:

> Há anos que na literatura se vem reconhecendo a necessidade de mudar e de melhorar as práticas de avaliação das aprendizagens dos alunos, claramente defasadas das exigências curriculares e sociais com que os sistemas educativos estão confrontados. Apesar disso, continuam a predominar práticas de avaliação que, no essencial tenham em conta a necessidade de melhorar e de compreender o que se tem a aprender (Fernandes, 2009, p. 29).

Contribuindo com o debate, Fernandes (2009) aponta três razões que justificam a necessidade de mudança das atuais práticas avaliativas: desenvolvimento das teorias de aprendizagem, desenvolvimento das teorias de currículo e a democratização das escolas públicas.

Assumiremos neste trabalho, a proposta formativa reguladora de avaliação que leva em consideração aspectos do cotidiano em sala de aula. Nessa proposta, a avaliação é tida como um processo contínuo, diário e qualitativo, que respeita o ritmo de cada estudante. Ao contrário do modo tradicional de avaliação, a maneira como o sujeito aprende passa ser tão importante quanto aquilo que aprende. Nesse sentido, a prática pedagógica defendida será a reflexiva e transformadora, uma vez que exige dos professores uma postura ativa sobre as dificuldades dos alunos.

De acordo com Afonso (2010) a Avaliação Educacional é concebida como uma:

> Expressão que abarca, genérica e indistintamente, diferentes formas ou modalidades de avaliação utilizadas em educação. Assim, em sentido lato, ou seja, quando usada sem qualquer outra especificação, a avaliação educacional tanto pode referir-se à avaliação de aprendizagens, à avaliação de escolas, à avaliação de currículos e programas, à avaliação de projetos, à avaliação de sistemas educativos, à avaliação de políticas públicas. (AFONSO, 2010, p.1).

Luckesi (2005, p.28) corrobora com a ideia de que é preciso colocar a avaliação ‘‘a serviço de uma pedagogia que entenda e esteja preocupada com a educação como mecanismo de transformação social’’. Avaliar, portanto, é um ato pedagógico que nos auxilia a identificar, analisar e explicar as dificuldades e avanços nas diferentes esferas no decorrer do caminho a ponto de nos ajudar a traçar novas estratégias.

Neste momento abordaremos a avaliação da aprendizagem. Compreendemos a avaliação, como um processo que não se estabelece em atos isolados, muito menos na

fase final do processo ensino-aprendizagem, mas como um processo contínuo e flexível que busca informações sobre o nível do trabalho docente e do aluno. Para tanto, esta avaliação precisa ser considerada como uma apreciação qualitativa e, não meramente, quantitativa, visando reconhecer a aprendizagem significativa.

Segundo Luckesi (2005) avaliar a aprendizagem, envolve uma investigação sobre a qualidade dos resultados de uma ação em andamento, desvendando-a em sua satisfatoriedade ou não e, a seguir, se necessário, subsidia soluções com base neste desenvolvimento.

Portanto, neste contexto a avaliação da aprendizagem pode ser entendida como um componente da ação pedagógica que nos permite uma investigação do conhecimento que o aluno possui, possibilitando a realização da intervenção do professor, quando necessário, para a melhoria do aprendizado, que ainda encontra-se em construção.

A avaliação torna-se neste viés, um ato complexo e que não se pode limitá-la a uma mera execução de provas e atribuição de notas, com intuito de classificar, certificar, aceitando que há alunos que não podem aprender, desenvolvendo uma cultura cujos resultados estão em geral associados à desmoralização, à repetência e ao abandono de milhares de crianças e jovens. É necessário, que as práticas avaliativas possibilitem uma cultura assentada na concepção de que é possível superar as dificuldades e que todas as crianças e jovens podem aprender, sustentada na melhoria contínua do processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Bloom (1983) é necessário que as modalidades da avaliação da aprendizagem, muitas das vezes conceituadas como avaliação interna, de responsabilidade exclusiva dos professores e das escolas, sejam pensadas, discutidas e desenvolvidas de maneiras solidárias com as exigências com que estamos confrontados no nível do currículo, das aprendizagens e do sistema educacional em geral, sendo estas: diagnóstica (analisar), formativa (controladora) e somativa (classificatória).

(i) A avaliação diagnóstica detecta o nível geral de conhecimento dos alunos, as suas dificuldades e as medidas necessárias para supri-las. Visa o levantamento dos conhecimentos prévios do aluno e pode considerar: as condições pessoas e familiares; detectar erros; incompreensões; considerar qualidades dos alunos ao distribuí-los em grupos.

(ii) A avaliação formativa ou intermediária, por sua vez, ocorre durante o processo de ensino e aprendizagem, visa a regulação do processo de ensino e aprendizagem, insere-se no ciclo reflexivo da investigação na ação, desde o planejamento de uma atividade ou plano, a realização, a conscientização do ocorrido e a intervenção posterior.

(iii) A função somativa ou final, por sua vez, ocorre ao final de uma unidade de ensino, período ou programa, tem como intuito fornecer informações quanto ao rendimento do aluno em termos parciais ou finais e expressa-se em forma de notas ou conceitos. Caracterizada pelo julgamento final global de um processo que terminou e sobre o qual se emite uma valoração final, portanto, é baseada sob uma apreciação quantitativa. (BLOOM, 1983, p.13).

Vale destacar que a eficácia de um determinado modo de avaliar é apontado pela seleção, elaboração e utilização de um instrumento avaliativo. Como aponta Luckesi (2005) é necessário consolidar uma nova cultura de avaliação associada ao sucesso de todos os alunos, vinculada ao trabalho coletivo e ancorada em técnicas, instrumentos e procedimentos pelos quais cada aluno seja avaliado em relação a si mesmo e, simultaneamente, em relação aos colegas, fixados os critérios de um resultado satisfatório para todos.

Tais instrumentos, recursos estes utilizados para a coleta e análise de dados no processo de ensino e aprendizagem, visando promover a aprendizagem dos alunos, refletem as concepções das práticas avaliativas, contudo, é necessário refletir as finalidades na escolha destes: O propósito do instrumento avaliativo é com que o educando memorize ou compreenda? Ou ainda, através deste instrumento aplicado pretende-se que o estudante apresente as construções dos conceitos trabalhados em aula, revele criticidade e também resolva problemas?

As questões aqui elencadas nos desperta o desejo de investigar as relações da avaliação, ensino e aprendizagem, prática docente e a função social da educação, aspectos estes que caminham claramente de maneiras solidárias e apesar de possuírem características particulares, se permeiam e determinam estruturas de elo e importância na totalidade de um plano de permanência e ou elaboração da sociedade que pretende-se constituir.

Compreendemos, portanto, concepções diferentes de avaliação são existentes em espaços educativos, seus instrumentos, encaminhamentos metodológicos são utilizados com finalidades distintas, ora para o sistema tradicional que baseia-se em uma apreciação quantitativa, ora para a consciência de um ato pedagógico transformador. Para que uma prática avaliativa considerada emancipatória, onde a centralidade é o aluno, sujeito transformador, se efetive de fato é necessário que a avaliação assuma uma postura dialógica, democrática e ativa.

Neste viés, Hadji (2001) corrobora a ideia de que a avaliação enquanto postura formativa para uma prática emancipatória pode tornar-se realidade a partir da ideologia de educadores que se comprometam com a aprendizagem e formação plena de seus educandos, em busca de uma transformação social.

Todo esse cenário corrobora com os apontamentos de Gatti (2014) em que temos muito por fazer para minimizar nossas fragilidades e para a melhoria da educação, bem como para superar os resultados insatisfatórios apontados nas avaliações nacionais e internacionais. Por isso, neste trabalho assumiremos o papel de procurar investigar sobre a representação social da prática avaliativa concebida pelos licenciandos, pois como aponta Luckesi (2005, p.10) ‘‘a avaliação não existe por si, mas para a atividade à qual serve, e ganha às conotações filosóficas, políticas e técnicas da atividade que subsidia’’, o que reflete os aspectos epistemológicos das concepções dos futuros professores.

2.2 AVALIAÇÕES EXTERNAS: ESTUDOS E POLÍTICAS

Atualmente, em muitos países do mundo e para importantes setores das respectivas sociedades, a avaliação enquanto política de Estado é produto de muitas pesquisas e de vivências concretas fortalecidas ao longo do tempo (HORTA NETO, 2007, p.1). No sistema educacional, as avaliações que buscam subsidiar à construção de políticas públicas e o aperfeiçoamento qualitativo do ensino, são as denominadas avaliações externas. As avaliações externas ou avaliações de larga escala (PERONI; OLIVEIRA; FERNANDES, 2009), são aquelas executadas por órgãos que comprometem-se a avaliar o grau de conhecimento dos estudantes, com o objetivo de apontar as fragilidades do processo educacional e desta forma conduzir propostas de encaminhamento pedagógico apropriado. Estas avaliações elaboram índices que

também são úteis para indicar políticas públicas voltadas à melhoria do sistema educacional (MARCHELLI, 2010, p.565).

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é composto por três avaliações externas em larga escala: a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB), de aplicação bianual aos estudantes do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio, com o objetivo de avaliar a qualidade do aprendizado, realizada por amostragem das Redes de Ensino focando as gestões dos sistemas educacionais público e privado; a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC) popularmente conhecida como Prova Brasil, trata-se de uma avaliação bianual aos estudantes do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental, como objetivo de avaliar a qualidade do aprendizado, realizada de forma censitária de larga escala, externa aos sistemas de ensino público e a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), que foi incorporada ao SAEB em 2013, que é uma avaliação anual e censitária, envolvendo os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas, com o objetivo principal de avaliar os níveis de alfabetização e letramento em Língua Portuguesa e Matemática.

Figura 2. Sistema de Avaliação da Educação Básica

Fonte: http://provabrasil.inep.gov.br/

O SAEB resulta em índices de desempenho utilizados para formar o cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que foi instituído pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) "para atender à necessidade de se estabelecer padrões e critérios para acompanhar o sistema de ensino no país. O índice combina taxas de aprovação, repetência e evasão com os resultados das avaliações de desempenho como a Prova Brasil" (PARANÁ, 2009, p. 11).

Após a execução das avaliações, o SAEB organiza as informações sobre o desempenho dos estudantes e cede dados e indicadores para a compreensão dos aspectos

que atuam no desempenho. Além disso, o SAEB visa a criação de políticas públicas, bem como elaborar conhecimentos sobre os aspectos dos contextos socioeconômico, cultural e escolar que interferem o desempenho escolar dos alunos (BRASIL, 2016a).

O produto desses dados permite que as diferentes esferas educacionais e seus atores envolvidos reflitam sobre o desempenho dos estudantes a partir do resultado das avaliações externas, podendo repensar as suas ações, buscando sempre a qualidade de ensino da educação básica. Além disso, o resultado das avaliações externas, também é um motivador para o "direcionamento dos seus recursos técnicos e financeiros às áreas prioritárias, com vistas ao desenvolvimento do Sistema Educacional Brasileiro e à redução das desigualdades nele existentes" (PARANÁ, 2009, p. 11).

Como a Matemática é uma das disciplinas analisadas nas avaliações externas e também é objeto de investigação na presente pesquisa, nos debruçaremos especificamente na compreensão de determinados conteúdos e da própria Matemática por parte dos estudantes. Dentre as avaliações em larga escala, podemos destacar o PISA que tem como objetivo desvelar como os sistemas de educação ao redor do mundo tem formado seus estudantes para a vida após a educação escolar obrigatória, assim como verificar "a extensão até a qual os estudantes conseguem aplicar seus conhecimentos e habilidades a problemas da vida real" (INEP, 2016, p. 5).

Embora muitos governos visem garantir que suas escolas e o corpo docente que participam desse processo "recebam um feedback construtivo baseado nos resultados do PISA, a maior parte das principais mensagens publicadas nos relatórios do PISA não chegam de volta à sala de aula, aos professores que estão preparando os estudantes de seus países todo dia" (INEP, 2016, p. 5). É aflito que haja esta lacuna, pois, esses resultados podem ser um motivador para que o educador reveja suas metodologias de ensino, bem como o desempenho, características e formas de aprendizados dos seus alunos. Ter acesso a essas análises permite ainda que o professor tenha consciência sobre como se ensina e aprende matemática ao redor do mundo, e como esses dados podem auxiliá-lo no planejamento de suas práticas (INEP, 2016, p.6).

Acreditamos que levar em contas os resultados das avaliações de larga escala no processo de ensino e aprendizagem, em especial no campo de formação de professores, é de suma importância, não somente visando em acatar os índices das avaliações externas, mas pensando em como esses resultados podem interferir o

processo de ensino e aprendizagem, levando em conta os interesses “da vida dos estudantes e das demandas que terão de enfrentar à medida que se inserirem na sociedade como cidadãos construtivos, engajados e reflexivos” (BRASIL, 2016a, p. 149).

A Matemática como uma disciplina fundamental em qualquer modalidade de ensino, se faz presente em todos esses exames de larga escala. Portanto, no presente trabalho buscamos apresentar como as percepções sobre as avaliações e o letramento matemático de licenciandos em Matemática. Como foco de estudo, escolhemos o letramento matemático, buscando elencar como este tem sido pretensamente abordado na formação de professores, assim como desvelar em que medida as percepções sobre avaliação e matemática implicam na relação dos processos e habilidades subjacentes ao letramento matemático.

2.3 UM ESTUDO DO PISA E O LETRAMENTO MATEMÁTICO

O *Programme for International Student Assessment* - Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA) é desenvolvido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) desde 1997. Entretanto no Brasil, a sua primeira edição ocorreu no ano 2000 (OCDE, 2016).

O PISA avalia o que alunos de 15 anos, faixa etária compreendida pelo final da educação básica na maioria dos países participantes, adquiriram “em relação a conhecimentos e habilidades essenciais para a completa participação na sociedade moderna” (OCDE, 2016). A avaliação é trienal, e tem como objetivo avaliar as áreas de ciências, leitura e matemática. Além dos estudantes, participam de questionários diretores de escolas, professores e pais.

A escolha por um estudo à luz dos relatórios abordados pelo PISA, deve-se ao fato de um estudo do INEP, o qual buscou comparar em linhas gerais, a Matriz de Referência de Matemática do SAEB e a Matriz do Letramento em Matemática do PISA. O INEP destaca que num primeiro olhar, a matriz do PISA parece exigir do estudante um raciocínio mais elaborado do que a matriz do SAEB e,

> [...] isso ocorre, possivelmente, porque os descritores que compõem a matriz do SAEB são pontuais, identificando habilidades para resolver situações específicas, passíveis de obtenção de solução utilizando determinados conteúdos matemáticos. No entanto, podemos observar que há características

> comuns que fazem com que haja semelhanças entre as duas avaliações, mesmo reconhecendo que há pontos na matriz do PISA para os quais não há equivalência na matriz do SAEB (BRASIL, 2016b, p. 255).

No PISA os conteúdos matemáticos apresentam-se associados a quatro categorias de conteúdo: Quantidade; Incerteza e dados; Mudanças e relações; e Espaço e forma. Já na Matriz de Referência do SAEB "as habilidades e competências estão estruturadas de acordo com os cinco conteúdos estruturantes em que os conteúdos matemáticos são divididos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs-1998)" (BRASIL, 2016b, p. 256). São eles: Números e Álgebra; Grandes e Medidas; Geometrias; Funções e Tratamento da Informação; Espaço e Forma.

Na presente pesquisa nosso foco serão as relações dos dados abordados pelo relatório do PISA e a formação de professores, visto que o letramento matemático abordado pelo PISA, leva em consideração, os processos matemáticos necessários subjacentes a ele, os quais são indispensáveis na resolução de problemas matemáticos (contextualizados ou não), bem como a relevância da classificação do contexto em que os problemas estão inseridos que, para o PISA, é classificado como: pessoal, ocupacional, científico ou social.

> Letramento matemático é a capacidade de formular, empregar e interpretar a matemática em uma série de contextos, o que inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticos para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso ajuda os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática desempenha no mundo e faz com que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias (OCDE (2016) *apud* BRASIL, 2016b, p. 138).

A seguir, o quadro apresenta resumidamente os níveis de Letramento Matemático, e os respectivos limites de pontos e características das atividades avaliadas em cada nível. Cada pontuação indica um nível de Matemática, que estabelece as competências a serem atingidas pelos alunos. As competências estão contidas no documento intitulado *''Brasil no PISA 2015: Análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros''* (BRASIL, 2016b).

Quadro 1. Descrição e percentual de estudantes nos seis níveis de proficiência em Matemática – PISA 2015

(continua)

Nível	Escore mínimo	Percentual de estudantes no nível	Características das tarefas
6	669	OCDE: 2,31% Brasil: 0,13	No nível 6, os estudantes são capazes de conceituar, generalizar e utilizar informações com base em suas investigações e na modelagem de situações-problema complexas e de usar seu conhecimento em contextos relativamente não padronizados. Conseguem estabelecer ligações entre diferentes fontes de informação e representações e transitar entre elas com flexibilidade. Os estudantes situados nesse nível utilizam pensamento e raciocínio matemáticos avançados. São capazes de associar sua percepção e sua compreensão junto com um domínio de operações e relações matemáticas simbólicas e formais para desenvolver novas abordagens e estratégias e, assim, enfrentar novas situações. Conseguem refletir sobre suas ações e formular e comunicar com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos, bem como adequá-las às situações originais.
5	607	OCDE: 8,37% Brasil: 0,77%	No nível 5, os estudantes são capazes de desenvolver modelos para situações complexas e trabalhar com eles, identificando restrições e especificando hipóteses. Conseguem selecionar, comparar e avaliar estratégias adequadas de resolução de problemas para lidar com problemas complexos relacionados a esses modelos. Os estudantes situados nesse nível conseguem trabalhar estrategicamente, utilizando habilidades de pensamento e raciocínio abrangentes e bem desenvolvidas, representações conectadas de maneira adequada, caracterizações simbólicas e formais, e percepção relativa a essas situações. Começam a refletir sobre suas ações e a formular e comunicar suas interpretações e seu raciocínio.
04	545	OCDE:18,60% Brasil: 3,09%	No nível 4, os estudantes conseguem trabalhar de maneira eficaz com modelos explícitos em situações concretas complexas, que podem envolver restrições ou exigir formulação de hipóteses. São capazes de selecionar e integrar diferentes representações, inclusive simbólicas, relacionando-as diretamente a aspectos de situações da vida real. Os estudantes situados nesse nível conseguem utilizar suas habilidades pouco variadas e raciocinar com alguma perspicácia, em contextos diretos. São capazes de construir e comunicar explicações e argumentos com base em suas interpretações, argumentos e ações.

Quadro 2. Descrição e percentual de estudantes nos seis níveis de proficiência em Matemática – PISA 2015

(conclusão)

Nível	Escore mínimo	Percentual de estudantes no nível	Características das tarefas
03	482	OCDE:24,81% Brasil: 8,58%	No nível 3, os estudantes são capazes de executar procedimentos descritos com clareza, inclusive aqueles que exigem decisões sequenciais. Suas interpretações são seguras o suficiente para servir de base para construir um modelo simples ou para selecionar e aplicar estratégias simples de resolução de problemas. Os estudantes situados nesse nível conseguem interpretar e utilizar representações baseadas em diferentes fontes de informação e de raciocinar diretamente com base nelas. Demonstram capacidade de lidar com porcentagens, frações e números decimais e de trabalhar com relações de proporção. Suas soluções indicam que estão envolvidos em interpretações e raciocínios básicos.
02	420	OCDE:22,55% Brasil: 17,18%	No nível 2, os estudantes são capazes de interpretar e reconhecer situações em contextos que não exigem mais do que uma inferência direta. Conseguem extrair informações relevantes de uma única fonte e utilizar um modo simples de representação. Os estudantes situados nesse nível conseguem empregar algoritmos, fórmulas, procedimentos ou convenções básicos para resolver problemas que envolvem números inteiros. São capazes de fazer interpretações literais dos resultados.
01	358	OCDE:14,89% Brasil: 26,51%	No nível 1, os estudantes são capazes de responder a questões definidas com clareza, que envolvem contextos conhecidos, nas quais todas as informações relevantes estão presentes. Conseguem identificar informações e executar procedimentos rotineiros de acordo com instruções diretas em situações claras. Conseguem executar ações óbvias e de acompanhar de forma imediata os estímulos dados.
Abaixo de 1		OCDE: 8,47% Brasil: 43,74%	A OCDE não especifica as habilidades desenvolvidas.

Fonte: BRASIL, 2016b, p. 153.

Observando o desempenho do Brasil nos anos de 2003 e 2012 (anos em que o foco da avaliação foi a Matemática), é possível perceber que houve um crescimento de 356 para 391 pontos, saindo do nível 1 para o 2. Ao considerar o significado destes indicadores na matriz de avaliação do programa é possível concluir que foi um avanço bastante tímido.

Isto nos remete a reflexões em torno dos projetos educacionais que a OCDE vem desempenhando nas últimas duas décadas para lapidar os indicadores internacionais dos desempenhos educacionais, bem como desempenhar pesquisas internacionais. Para isso,

a OCDE tem se dedicado ao aperfeiçoamento de indicadores de habilidades e competências necessárias para formação do cidadão à vida moderna. Entretanto, para que tais propósitos se efetivem e que venham a contagiar os indicadores educacionais positivamente, bem como as práticas dos professores, é necessário que os protagonistas nas instituições escolares – professores e alunos – os quais determinam, as relações do homem com o homem nas ações das quais se aprendem sejam capazes de entender as propostas que pertencem às avaliações de larga escala, ou qualquer proposta estará condenada ao fracasso.

No presente momento, na situação de egresso de um curso de Licenciatura em Matemática, trazemos inquietações relacionadas à formação dos professores de Matemática, assim como com as representações da mesma na prática docente.

Tais reflexões nos impulsionaram a explorar, pois compreendemos que as associações entre os processos matemáticos e as habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático apontado pelos nossos jovens em parte é fruto de uma reflexão necessária perante ao letramento matemático de professores em formação inicial e continuada em serviço, considerando as mudanças tecnológicas, a visão de ciência e de sociedade, reconhecendo a dimensão social, ética e política no ensino da Matemática e assumindo que não há neutralidade nesse ensino, que tanto se aborda atualmente e discutiremos nos próximos capítulos deste estudo.

Em síntese, analisamos se a formação inicial de professores em Matemática, foco neste estudo, carrega um compromisso para além do transmitir conteúdos específicos, pois precisa ensinar aprender a aprender, missão complexa, e, por isso, é constantemente observado nas ações e práticas dos atores no processo envolvido. Por isso, compreendemos que é necessário levantar algumas concepções prévias, a saber: visão da matemática, de avaliação, de professor e letramento matemático, que possam estar influenciando e sendo influenciadas pelo ‘‘construir’’ docente e, diante disso, analisar minuciosamente e sistematicamente o letramento matemático de modo que possamos desvelar o modo que os licenciandos apreendem como transpor didaticamente os conteúdos.

É necessário ainda que levantemos reflexões em torno do conhecimento que o professor possui quando se ensina conhecimento, bem como se delineia tal epistemologia. É perceptível como aponta Becker (1993) que o professor pode passar

toda uma vida profissional e de trabalho ensinando. Contudo, isto não é suficiente para fazê-lo superar duas barreiras: pensar que todo mundo conhece o conhecimento da mesma forma, e não suspeitar que o conhecimento pode ser transformado em objeto do conhecimento.

Nos próximos capítulos, procuraremos abordar como os licenciandos pensam ser o conhecimento matemático neste caso sob o viés da formação do letramento matemático, e as relações existentes entre a sua concepção epistemológica e a prática pedagógica, tomando como pressuposto de que a importância desta vinculação encontra-se entre as práticas didático-pedagógicas autoritárias e concepções epistemológicas originárias do senso comum, herdadas e recicladas pela academia e mantidas pelo senso comum acadêmico.

Admitimos como hipótese no presente estudo de que existe um caminho necessário, para a superação de tais epistemologias, sustentadoras do autoritarismo na relação entre os pólos do ensino e da aprendizagem: é o da crítica epistemológica, exercida pela presença hegemônica da epistemologia genética piagetiana.

CAPÍTULO III
TRAJETÓRIA METODOLÓGICA DA PESQUISA

No presente capítulo buscamos apresentar a trajetória metodológica que percorremos na investigação, que, por sua vez, foi conduzida considerando o contexto em que os sujeitos pesquisados estavam inseridos e visando atender o objetivo central da investigação que consta em desvelar em que medida as percepções que os licenciandos possuem sobre as avaliação e matemática implicam na relação dos processos e habilidades subjacentes ao letramento matemático.

A fim de atingir os objetivos propostos, apresentamos o delineamento metodológico do estudo, que se encontra dividido em cinco seções, descritas a seguir.

3.1 NATUREZA E ABORDAGEM DA PESQUISA

Este estudo trata-se de uma investigação de natureza quali-quantitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994; GAMBOA, 2012; 2013a; 2013b; SANTOS FILHO, 2013), com ancoragem em pressupostos da hermenêutica, porque buscamos estabelecer novas visões e sentidos para a temática avaliação e letramento matemático para licenciandos em Matemática.

A escolha pela pesquisa qualitativa se deu porque ela, "[...] rejeita a possibilidade de descoberta de leis sociais e está mais preocupada com a compreensão ou interpretação do fenômeno social" (SANTOS FILHO, 2013, p. 41 *in* GAMBOA, 2013a). Além disso, a pesquisa qualitativa nos permite a possibilidade de generalização dos resultados, bem como desenvolver várias reflexões sobre o que acontece com os sujeitos e nos contextos pesquisados (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Assim, a dissertação em questão tem o potencial de promover e sustentar discussões no que tange à formação de professores, avaliação e ao letramento matemático, visando a valorização e construção de uma Educação Matemática como intersubjetividade, norteada pela reflexão crítica do professor sobre a sua prática, como um processo contínuo, de estabelecimento de objetivos educacionais, de instrumentos e critérios adequados, apresentados com clareza aos estudantes, como uma ação compartilhada e aberta para novos encaminhamentos.

Para isso, é importante que os pesquisador lembre-se que "A abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo" (BOGDAN; BIKLEN; 1994, p. 50), ou seja, tudo o que é observado no contexto de pesquisa, pode contribuir para as reflexões e respostas para o pesquisador.

Pensando em se aprofundar no fenômeno de interesse (SANTOS FILHO, 2013), o pesquisador qualitativo imerge no contexto/o mundo em que se está inserido, para observar, conhecer e buscar respostas para o seu problema de pesquisa. Nesse sentido, a perspectiva hermenêutica, possibilita uma compreensão mais profunda do fenômeno integralmente, nas suas interdependências e influências levando-se em considerações aspectos ideológicos, políticos e científicos no processo de construção do conhecimento (GHEDIN; FRANCO, 2011; GAMBOA, 2012; 2013a; 2013b). Logo, é a partir dessa perspectiva que buscamos desvelar as percepções sobre avaliação e sobre o letramento matemático dos licenciandos, considerando que:

> Compreender é conhecer o que alguém está experienciando por meio de uma recriação daquela experiência em si mesmo. Portanto, requer-se um certo grau de empatia ou uma disposição para recriar. Quando mais complexo o evento, maior o esforço exigido para compreendê-lo. (SANTOS FILHO, 2013, p. 27).

Ao analisarmos as falas, os discursos dos licenciandos participantes da pesquisa, buscaremos identificar e atribuir sentido e significado para cada uma delas, a partir da hermenêutica, pois como destaca Ghedin e Franco (2011, p. 157), "a palavra nunca se refere a um objeto isolado, mas a todo um grupo ou classe de objetos [...] toda palavra constitui, antes de tudo, uma generalização".

3.2 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

A metodologia da presente pesquisa inclui, num primeiro momento, um levantamento bibliográfico sobre os referenciais teóricos acerca de formação de professores de Matemática, avaliação educacional e letramento matemático que embasaram ou que estejam associados à base de conhecimento de professores. Gamboa (2012) destaca que não só nas opções teóricas, estão implícitas questões éticas

importantes para o desenvolvimento de uma pesquisa, mas também nas questões metodológicas e epistemológicas.

Desse modo, para além das questões burocráticas sobre a ética na pesquisa (LUNA, 2006; SANDÍN ESTEBAN, 2010), tomamos como procedimentos éticos: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), privacidade, confidencialidade, não omitir informações e não dar uma interpretação equivocada para os dados nas análises.

Com o intuito de manter a vigilância epistemológica e ética da pesquisa, primeiramente fizemos a submissão do projeto inicial da dissertação para avaliação do comitê de ética via Plataforma Brasil, base utilizada para registro e acompanhamento de pesquisas, no qual tivemos parecer favorável. Como parte da avaliação, a Plataforma Brasil solicita que o projeto de pesquisa apresente, de modo detalhado, os procedimentos metodológicos, a escolha dos participantes, a aplicação do TCLE, e as etapas que serão desenvolvidas na pesquisa. Dessa forma, após a aprovação do comitê de ética, demos início ao nosso processo de coleta de dados da investigação. Destacamos que obtivemos o consentimento de participação e divulgação dos dados (Carta de obtenção de consentimento livre e esclarecido" - Apêndice B), em todas as etapas de coleta, desde o questionário diagnóstico, e nas etapas das resoluções das situações problemas propostos pelo PISA.

Com o intuito de proteger os sujeitos que participam de pesquisas que envolvem seres humanos, o Conselho Nacional de Saúde (CNS) criou o documento TCLE com base nas determinações da Resolução nº 466/12, deixando explícito que as pesquisas precisam deixar claro suas intenções, objetivos, procedimentos que serão realizados, os riscos e benefícios que pesquisa pode envolver. Com esse documento, procuramos esclarecer todas as dúvidas dos licenciandos, para que pudessem decidir pela continuação em participar do estudo ou não. Os termos assinados que comprovam o consentimento livre dos licenciandos pesquisados estão devidamente arquivados.

Com o mesmo cuidado, arquivamos todas as informações fornecidas pelos licenciandos participantes das pesquisas nas diferentes etapas, bem como nos mantivemos cautelosos em todos os momentos da pesquisa, desde as transcrições das questões, resolução dos exercícios para preservar a identidade e o sigilo dos pesquisados.

Outra preocupação dos pesquisadores deve-se ao compromisso de apresentar a asserção de valor dos resultados aqui encontrados, de modo que nos comprometemos com os licenciandos e com a instituição a divulgar o produto construído ao término do relatório da presente pesquisa.

O contato entre pesquisados e participantes, ao longo de todo o processo de realização da pesquisa, se desenvolveu de forma muito tranquila. Como envolveu a participação voluntária dos licenciandos de Matemática, os mesmos demonstraram-se disponíveis, à vontade e não demonstraram preocupações com a revelação de sua identidade, mesmo sabendo que tínhamos a responsabilidade de preservá-la. Também se colocaram à disposição dos pesquisadores para esclarecimento de quaisquer dúvidas.

3.3 OS PARTICIPANTES E O CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) - PR e a escolha da amostra dos sujeitos de pesquisa atendeu os seguintes critérios: ter matrícula ativa no curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade presencial, independente do ano em que se encontra matriculado, que totalizam 120 (cento e vinte) licenciandos.

Dos sujeitos participantes da pesquisa são 92 (noventa e dois) licenciandos em Matemática de uma universidade pública do Estado do Paraná. A coleta de dados com licenciandos em formação inicial ocorreu em duas etapas:

- **I Etapa – Aplicação de Questionário Diagnóstico:** o questionário aplicado nessa primeira etapa teve como objetivo coletar as percepções e concepções dos licenciandos sobre o que é a matemática, docência, avaliação, e letramento matemático.
- **II Etapa – Questões do exame do PISA 2012**: o objetivo desta etapa é analisar as resoluções problemas de três questões (3) propostas pelo PISA a partir do exame de 2012 - último exame em que o foco se debruçou ao letramento matemático - resolvidas pelos licenciandos, buscando refletir as competências necessárias para o letramento matemático frente as questões de matemática, bem como fazer uma categorização das percepções dos licenciandos, para partir desses resultados.

Pressupomos com esta dinâmica, verificar o entendimento que os licenciandos em formação inicial têm sobre a Matemática e as habilidades matemáticas fundamentais para o letramento matemático. Além disso, buscaremos identificar o conhecimento matemático mobilizado pelos licenciandos durante a resolução de situações-problema do PISA.

Os referidos instrumentos de coleta de dados foram escolhidos pela potencialidade da ferramenta no sentido de que possamos identificar os sujeitos, bem como apontar seus os conhecimentos mobilizados frente aos processos e habilidades subjacentes ao letramento matemático e as percepções de avaliação durante a sua formação para a docência.

Os procedimentos para categorização e análise dos dados se pautaram nos encaminhamentos metodológicos Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2011). Dessa forma, seguindo os passos da ATD, a interpretação sobre os dados coletados será organizada em quatro momentos principais: desmontagem dos textos ou unitarização (identificação de significantes nas respostas dos licenciandos), estabelecimento de relações ou categorização, captação do novo emergente e, por fim, a geração do processo auto-organizado que permite identificação daquilo que é novo nos dados estabelecendo-se relações com o referencial teórico e permitindo inferências nos resultados. Após esse tratamento e organização dos dados contaremos também com o apoio do *software Mathematica®,* para a Análise de Grafos e de Clusters que serão descritas nas próximas seções.

QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS

Na presente pesquisa temos a seguinte questão norteadora:

- Como as percepções dos licenciandos sobre avaliação e matemática implicam nos processos e nas habilidades subjacentes ao letramento matemático?

Na ânsia por responder à pergunta de pesquisa acima, estabelecemos o seguinte objetivo geral:

- Desvelar como as percepções que os licenciandos possuem sobre avaliação e Matemática implicam nos processos e habilidades subjacentes ao letramento matemático.

E para completá-lo estabelecemos ainda os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as representações sociais dos licenciandos sobre avaliação;
- Verificar o entendimento que os licenciandos em formação inicial têm sobre a Matemática e as habilidades matemáticas fundamentais para o letramento matemático;
- Identificar o conhecimento matemático mobilizado pelos licenciandos durante a resolução de situações-problema do PISA.

3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Como destacamos acima, elegemos como procedimentos de coleta das informações empíricas dois instrumentos: questionário e a resolução de questões do exame do PISA 2012, compondo a união de técnicas, conforme nos orienta a abordagem qualitativa de pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Tais instrumentos foram divididos em duas etapas de coleta de dados, conforme descrevemos abaixo.

3.4.1 PRIMEIRA ETAPA DE COLETA DE DADOS: QUESTIONÁRIO

Com base em Ghiglione e Matalon (1993) e Pádua (2004), elaboramos um questionário (Apêndice C), para instrumento de coleta de dados iniciais. Questionário ou formulário pode ser definido, a partir de Pádua (2004), como um instrumento para coletar dados de pesquisa em que é respondido pelos informantes por escrito e sem a presença do pesquisador, podendo ser constituídos por questões abertas e fechadas, visando o objetivo da investigação.

O presente questionário continha perguntas abertas e fechadas, em que, na primeira parte, as questões eram referentes ao perfil sócio profissional, já na segunda, havia questões pertinentes a uma aproximação da temática e objeto da pesquisa. Ao final do formulário, os sujeitos foram convidados a participar das próximas fases do

estudo e tinham a opção de prosseguir ou não com a participação no estudo, fornecendo mais informações por meio de resolução de situações-problemas abordadas no PISA.

O instrumento mencionado foi caracterizado como pertencente à fase exploratória da pesquisa, ou seja, momento inicial do estudo e que constituiu como elemento central para a delimitação e construção das etapas seguintes da investigação. Vale ressaltar que, antes da sua aplicação aos licenciandos, o questionário passou por revisão e discussão intensa no GEPPE[4] para validação do instrumento. No 1º semestre do ano de 2018, obtivemos autorização para realizarmos a aplicação do questionário diagnóstico presencialmente nas dependências da UEPG - Campus Uvaranas, para aproximadamente 100 licenciandos. Obtivemos respostas de 92 licenciandos, dos quais todos assinalaram que autorizam a divulgação das informações prestadas e, por isso, as respostas foram consideradas nas análises, compondo, assim, a amostra de 92 licenciandos nesta primeira etapa. Desses 92 licenciandos, 55 disponibilizaram-se a participar das próximas etapas da investigação e deixaram seu contato para os pesquisadores.

3.4.2 SEGUNDA ETAPA DE COLETA DE DADOS: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO PISA

A segunda etapa da pesquisa consistiu na resolução de cinco itens liberados do último exame do PISA-2015 com licenciandos, que responderam inicialmente ao questionário da primeira fase do estudo.

Nesse sentido, escolhemos cinco situações-problemas. É válido destacar a ideia de resolução de problemas, visto que há uma confusão frequente entre os professores na busca da diferenciação de um problema de uma simples questão, pois:

> Todo problema pode ser entendido como uma questão, contudo a recíproca não é verdadeira, logo nem toda questão constitui-se um problema. Uma questão torna-se um problema para o aluno apenas se este necessitar ou desejar a sua solução. Em suma, um problema só é problema de fato, quando o indivíduo se apropria dele e é apropriada por ele, deseja pensar a respeito dele, estabelece uma busca contínua para a compreensão e solução do mesmo. Para que essas surjam é preciso que o sujeito se correlacione intencionalmente com o objeto de investigação. É preciso que haja participação intelectual do sujeito,

[4] GEPPE (Grupo de Estudos e Pesquisas em Políticas Educacionais e Formação de Professores): grupo de estudos e pesquisas liderado pelas professoras Ana Lúcia Pereira e Leila Inês Follmann Freire.

> que aprende, na construção do conhecimento. (MEDEIROS, 2005, p. 25).

Após a realização de uma análise preliminar das respostas dos licenciandos ao questionário e a concepção de letramento matemático apontado pelo PISA, elaboramos um instrumento ancorado nas habilidades que o PISA considera como relevante, para identificar características do letramento matemático dos sujeitos, neste caso, os licenciandos em Matemática. Constituíram alguns dos elementos que exploramos na resolução de situações-problemas com o apoio de itens liberados de Matemática, propostos pelo PISA: a relação entre os processos matemáticos e as habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático apontado pelo PISA e o sentido e significados que os licenciandos atribuem à matemática, à ser professor, à avaliação, ao letramento matemático e outros elementos que foram identificados nas falas dos participantes.

A resolução dos problemas foi dividida em três momentos, visando uma introdução, um desenvolvimento e a conclusão/encerramento. Antes de iniciar, de fato, a apresentação das perguntas do roteiro previamente elaborado, o pesquisador realizava uma introdução explicando ao entrevistado como seria a condução daquele momento de coleta de dados, esclarecendo como seriam feitas as etapas desenvolvidas, bem como o que justifica o processo de construção do estudo proposto.

Além disso, era solicitado aos licenciandos a leitura da Carta para obtenção do Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B) e, se estivesse de acordo com os termos, assinava o documento. Procuramos sanar todas as dúvidas dos participantes sobre o desenvolvimento da pesquisa e, após pedir a autorização dos licenciandos e a tranquilizá-los quanto ao uso desses materiais e o sigilo.

Passávamos para o segundo momento, o roteiro de problemas propostos, intitulado como conhecimentos específicos da Matemática. Nesse momento, o pesquisador manteve-se com uma postura de escuta atenta, procurando deixar os licenciandos à vontade para responder como quisessem e julgassem mais adequado. Durante a resolução dos licenciandos, só fazíamos apontamentos, comentários ou novas perguntas caso percebêssemos que havia algum ponto que merecia ser melhor explorado e que traria benefícios para a investigação ou, ainda, se observasse que o futuro professor estava desviando do tema da pergunta, sendo confuso na sua resolução.

Por fim, o pesquisador agradeceu a disponibilidade e a gentileza dos licenciandos em participar do estudo. Realizamos a resolução dos problemas com todos os licenciandos que participaram da etapa exploratória da pesquisa (questionário diagnóstico) e que queriam/se disponibilizaram a participar das outras etapas. Dos 92licenciandos que responderam ao questionário, apenas 55 demonstraram interesse em participar da nova etapa que ocorreu no segundo semestre de 2018. Todas as resoluções foram transcritas para facilitar o processo de análise, as quais serão melhor detalhadas na próxima seção.

3.5 PROCEDIMENTOS DE ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Após a coleta dos dados inicia um dos processos mais difíceis para o pesquisador que é o tratamento, organização e análise dos dados. Esse momento exige do pesquisador um envolvimento profundo e reflexivo para que consiga fazer uma articulação entre o referencial teórico-metodológico, os dados e os resultados na busca pela produção de conhecimento científico. Segundo Ghedin e Franco (2011), cada uma das etapas do processo investigativo, precisa ocorrer com criticidade e rigor.

Diante do exposto, neste item do texto, passamos a descrever de forma mais aprofundada quais foram as ferramentas utilizadas para nos auxiliar na organização, no tratamento e no processo de análise dos dados coletados para a pesquisa.

3.5.1 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA (ATD)

A fim de descrever e interpretar a compreensão dos fenômenos por nos investigados, neste estudo, optamos primeiramente pela Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2011) por acreditarmos que tal metodologia de análise dos dados é adequada à abordagem qualitativa, nos permitindo realizar uma leitura aprofundada e rigorosa dos dados por nós coletados. Em conjunto com a ATD, utilizamos também o apoio das Análises de Grafos e de Clusters como métodos de análise quantitativa, melhor detalhada na sequência do texto.

A Análise Textual Discursiva corrobora a compreensão do tema aqui pesquisado, pois se situa “entre os extremos da análise de conteúdo tradicional e a análise de

discurso, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico" (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 7), ou seja, vista como ferramenta analítica, permite aos pesquisadores produzir sentido e significado para o fenômeno investigado (GHEDIN; FRANCO, 2011).

A ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011) se organiza em torno de algumas etapas centrais, que especificamos no quadro 2, como cada uma delas foi realizada na presente pesquisa:

Quadro 3. Passo-a-passo da Análise Textual Discursiva (ATD)

Etapa	Desenvolvimento na pesquisa
1. Desmontagem dos textos ou unitarização	Para se efetivar essa primeira etapa, os dados coletados (questionário e a resolução dos problemas liberados do PISA) foram devidamente transcritos em formato textual e organizados com auxílio de ferramentas como o Excel e o Word. Após essa organização, realizamos o processo de unitarização ou fragmentação dos textos em unidades constituintes, que consiste em uma leitura dos textos, investigando-os minuciosamente, para eleger aqueles trechos que são relevantes para o estudo.
2. Estabelecimento de relações ou categorização	Em segundo lugar, após a seleção dos trechos dos discursos dos licenciandos pesquisados, categorizamos tais trechos, compreendidos como elementos unitários fragmentados, de modo a constituir agrupamentos por convergências dos discursos dos licenciandos por questão respondida, buscando-se, então, agrupar os elementos unitários. Para tanto, tornou-se necessário identificarmos os "significantes mais elementares" de cada pergunta e, em seguida, os relacionamos por convergência semântica, como exemplificamos no Apêndice D.
3. Captação do novo emergente	Fundamenta-se na investigação de "uma compreensão renovada do todo" (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 12) como um novo estabelecimento dos elementos das etapas antecessoras. Para tanto, é o momento em que nos debruçamos sobre as categorias identificadas/organizadas, com o intuito de estabelecer sentidos e inferências sobre os dados que temos, a luz do referencial teórico-metodológico.
4. Processo autoorganizado	O processo composto pelas três etapas anteriormente descritas compõe um produto autoorganizado, e que visa o surgimento de novos aspectos de compreensão e interpretações sobre a temática da pesquisa e, portanto, não há como prever os resultados finais. A ATD se descreve como processo em que o pesquisador inicia desconstruindo o texto que fica fragmentado e desorganizado para, então, reorganizá-lo e reconstruí-lo novamente possibilitando "a emergência de formas novas e criativas de entender os fenômenos investigados" (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.41). Neste estudo, tal etapa será apresentada no capítulo a seguir, com o intuito de apresentar um meta-texto sobre as implicações das avaliações em larga escala na formação inicial docente.

Fonte: O autor com base em Mendes (2018).

Mendes (2018, p. 89) destaca que as etapas da ATD apresentadas por Moraes e Galiazzi (2011, p. 12), podem ser relacionadas a uma “tempestade de luz”, pois “propiciam a criação de condições de raios de luz que se originam de um todo caótico e que a partir de um esforço intenso de comunicação proporcionam uma nova percepção do fenômeno”.

A autora destaca ainda que na ATD, “cabe aos pesquisadores atribuir significados aos significantes expostos no conjunto de textos, o que não é simples de se realizar. As interpretações e sentidos são atribuídos a partir das concepções de quem pesquisa” (MENDES, 2018, p. 89). É o que Moraes e Galiazzi (2011, p. 14) chamam de “produzir e expressar sentidos”.

3.5.2 ANÁLISE DE GRAFOS

Neste trabalho utilizaremos uma ferramenta quantitativa para a análise descritiva dos dados, buscando identificar em cada reunião uma “estrutura” entre as temáticas de estudo. Essa metodologia foi inspirada na técnica de análise de semelhanças através do uso de grafos, estabelecida no âmbito das teorias das representações sociais (PEREIRA, 1994).

Uma das questões constituinte do questionário diagnóstico utilizado para a coleta de dados propunha aos licenciandos de Matemática que elencassem cinco expressões ou palavras que melhor representassem a avaliação. Essas palavras em ordem de importância foram posteriormente classificadas em categorias, de maneira a agregar aquelas contendo dados idênticos ou semelhantes, e foram substituídas pelas respectivas categorias no restante da análise.

Estabelecemos uma organização no conjunto das palavras elencadas pelos sujeitos participantes à ideia de convergência entre as categorias abordadas. Essa convergência, por sua vez, é refletida pela medida de coocorrência: quando ambas as categorias são apontadas em um mesmo sujeito. Por exemplo, quando solicitados, cinco palavras que representam a palavra avaliação, houveram licenciados que utilizaram de palavras com sinônimos, como serão descritos no próximo capítulo em processo de construção, onde a estrutura geral das palavras representativas pelos licenciandos de Matemática de uma Instituição de Ensino Superior pública do interior do Estado do

Paraná será então representada pelo conjunto de coocorrências de todos os possíveis pares de categorias percebidas.

Ao conjunto de categorias e coocorrências será correspondido um objeto matemático chamado Grafo, composto por "vértices" (representam as categorias) e "arestas" (representam o grau de coocorrência estabelecida entre os pares de categorias).

Neste trabalho, dada a estrutura geral (representado por um grafo) das palavras elencadas pelos licenciandos, consideraremos as seguintes duas subestruturas, dadas pelos subgrafos associados:

1. *Árvore máxima de similaridade.* Essa subestrutura corresponde à subestrutura fundamental, ao "esqueleto" da estrutura geral. Em teoria dos grafos, quando não há nenhum vértice isolado (como é o nosso caso aqui), uma *árvore* é um subgrafo que conecta todos os vértices, mas que não contém nenhum caminho fechado. Dentre todas as possíveis árvores que podem ser selecionadas a partir do grafo original, escolhemos aquela que possui o *máximo peso* (ou máxima semelhança, pois estamos associando os pesos às coocorrências, que são a medida escolhida de similaridade entre as categorias). Daí vem o nome *árvore máxima de semelhança*. De acordo com COSTA PEREIRA (1997), essa subestrutura evidencia as "relações de semelhança que são mais significativas".
2. *"Tetraedros" – São formados por "faces triangulares" mais significativas*. Essas subestruturas produzem um olhar mais refinado nas relações entre as categorias principais. Uma face triangular é um subgrafo completo (não necessariamente maximal) formado por três vértices. Como são inúmeras as faces triangulares presentes no grafo original, identificamos apenas as três faces triangulares mais significativas, de acordo com o critério de maior peso médio entre suas arestas. Essas faces triangulares identificam as categorias mais "centrais", em analogia com COSTA PEREIRA (1997), ou seja, compõem as representações sociais.

3.5.3 ANÁLISE DE CLUSTERS (ACl)

Análise de *Clusters* (aglomerados agrupamentos, em inglês) ou clusterização é uma definição utilizada para definir algumas técnicas exploratórias de análise de dados que tem como intuito a classificação de um conjunto de objetos em subgrupos (*clusters*),

conforme critérios de similaridade entre os mesmos. Portanto, objetos agrupados em um mesmo *cluster* são determinados similares entre si do que objetos agrupados em *clusters* distintos. Técnicas baseadas em Análise de *Clusters* (ACl) tem sido utilizadas em diferentes áreas de investigação, indo desde a física até a educação, passando pela química, biologia, bioinformática, psicologia, teoria da informação, engenharia, medicina, finanças e economia, dentre outras (PEREIRA, COSTA, LUNARDI, 2017; BATTAGLIA, DI PAOLA, FAZIO, 2016). Assim, utilizamos a ACl como análise quantitativa dos dados empíricos, a qual complementa a análise qualitativa, predominante no estudo.

Em nossa pesquisa, as unidades ou objetos de estudo são os licenciandos pesquisados; mais especificamente, representamos cada licenciando por meio do conjunto de respostas que o mesmo deu ao questionário. Dessa forma, estabelecemos um critério de similaridade entre pares de questionários, de maneira que questionários respondidos de maneira similar foram agrupados em um mesmo *cluster*, ao passo que questionários respondidos de maneiras muito distintas foram agrupados em distintos *clusters*. Para que pudessem ser comparados quanto à similaridade entre si, cada questionário foi caracterizado por um código numérico binário, formado por uma sequência de 0's e 1's, de acordo com o procedimento que descreveremos mais adiante.

Uma vez associado o código binário correspondente a cada um dos questionários (todos os questionários possuindo códigos de mesmo tamanho), o procedimento de clusterização exige que escolhamos uma medida para quantificar a "similaridade" entre os 92 questionários (objetos). Isso foi realizado por meio de um critério de "proximidade", isto é, consideramos que a similaridade entre dois questionários aumenta quando aumenta a "proximidade" entre os mesmos. Essa noção de "proximidade" leva à necessidade de especificação da noção de "distância" entre dois questionários. Assim, ao calcular a "distância" entre dois questionários, podemos quantificar a "similaridade" entre os mesmos (dois questionários são "mais similares" quanto "menos distantes" forem entre si). Nessa pesquisa, utilizamos como quantificador da distância entre dois questionários a distância "Manhattan" (BATTAGLIA, DI PAOLA, FAZIO, 2016; PEREIRA, COSTA, LUNARDI, 2017).

Desse modo, cada conjunto de licenciandos constituído (cada *cluster*) indica que tais licenciandos possuem elementos em comum, possuem semelhanças entre si e cabe

ao pesquisador identificar quais são essas semelhanças, partindo dos seus pressupostos e referenciais teórico-metodológicos.

Com isso, indivíduos que estão dentro de um mesmo *cluster* possuem grau de proximidade entre si. Já os indivíduos que pertencem a *Clusters*/grupos diferentes possuem grau de diferença ou afastamento entre si. Desse modo, destacamos que existem diversos métodos de clusterização e são vários os programas que possibilitam essa organização de dados calculando as distâncias entre os objetos/sujeitos; para a pesquisa, utilizamos o ambiente de programação do *software Mathematica*®. No presente estudo, utilizamos a técnica do método hierárquico de clusterização entre as respostas dos licenciandos, ou seja, os objetos são aproximados por suas semelhanças, similaridade, como já mencionado (BATTAGLIA, DI PAOLA, FAZIO, 2016; PEREIRA, COSTA, LUNARDI, 2017).

Esse tipo de técnica contribui com a nossa pesquisa na medida em que possibilita a construção de grupos de licenciandos, considerando-se as semelhanças de características do letramento matemático entre eles, as quais foram definidas a priori no momento que os pesquisadores realizaram as primeiras fase do processo de ATD, denominadas como unitarização e categorização, que se encontram melhor explicados no item 3.5.1 desse texto.

O uso de *software* para a clusterização não dispensa os pesquisadores de sua tarefa de organizar as informações da pesquisa, mas exige um cauteloso e exímio trabalho no tratamento desses dados, entretanto, pode facilitar a sua análise posterior. Assim, cabe aos pesquisadores a escolha das variáveis e atribuição de peso a elas, a categorização inicial dos dados e sua codificação para o processamento dos dados no programa, bem como a escolha de números de *Clusters* que quer constituir. Tudo isso deve levar em consideração os pressupostos da pesquisa, seus objetivos e intenções e o referencial teórico no qual se embasa.

A seguir, destacamos os passos que desenvolvemos para a realização da ACl. Em primeiro lugar, escolhemos trabalhar com os dados coletados com o questionário, pois foi a fase exploratória da pesquisa e serviu de embasamento para a organização das etapas posteriores. Portanto, é com apoio nas respostas do questionário que se originaram os Clusters ou agrupamentos dos licenciandos.

1º passo - Selecionar os objetos: nossos objetos são os licenciandos participantes da pesquisa, assim, constituem a população ou a amostra os 92 licenciandos de Matemática que responderam à primeira etapa de coleta de dados, o questionário.

2º passo - Seleção das variáveis: as variáveis da nossa investigação são os denominados "significantes mais elementares" que foram constatados nas respostas dos licenciandos para as perguntas do questionário quando realizamos os passos 1 e 2 da ATD (unitarização e categorização).

Assim, elegemos dez questões do questionário por considerarmos que são essas as perguntas mais relevantes para identificar as características do letramento matemático dos licenciandos de Matemática da UEPG. Em seguida, classificamos as respostas de cada questão com apoio da ATD, identificando unidades de análise por meio dos significantes mais elementares que se sobressaíram nas respostas dos licenciandos pesquisados.

Quadro 4. Questões do questionário utilizadas na Análise de Clusters

Questões	Variáveis
01	Sexo biológico
02	Faixa etária
03	Possui experiência na docência?
04	Se houver, relate brevemente como foi sua inserção na docência.
05	Se houver, em que nível de ensino desempenhou atividades na área da docência?
06	Possui outra titulação acadêmica diferente da Licenciatura em Matemática?
07	Em que ano acadêmico encontra-se matriculado no curso de Licenciatura em Matemática?
08	O que a Matemática significa para você?
09	Na sua opinião, qual o papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem?
10	Para você, o que significa ser letrado matematicamente?

Fonte: O autor (2019)

No quadro 4, demonstramos um exemplo de como iniciamos a organização dos dados para a AC:

Quadro 5. Exemplo de organização dos dados da pergunta 10 para Análise de Clusters

(continua)

Pergunta	Significantes mais elementares	Sujeitos
10. Para você, o que significa ser letrado matematicamente?	A10 – Possuir pleno domínio dos conteúdos matemáticos.	L1, L3, L5, L6, L7, L8, L9, L13, L14, L15, L16, L17, L18, L19, L21, L23, L25, L26, L29, L32, L33, L34, L35, L36, L37, L38, L39, L40, L41, L42, L43, L44, L45, L46, L47, L48, L49, L50, L51,L52, L53, L54, L55, L56, L57, L61, L62, L64, L66, L70, L73, L74, L75, L77, L82, L83, L84, L85, L86, L87, L88, L89, L90, L92

Quadro 6. Exemplo de organização dos dados da pergunta 10 para Análise de Clusters

(conclusão)

Pergunta	Significantes mais elementares	Sujeitos
10. Para você, o que significa ser letrado matematicamente?	B10 – Compreender a contextualização da matemática no dia a dia e interpretar o mundo	L11, L24, L65, L67, L76, L78, L80, L81
	C10 – Visão atrelado ao exercício da docência em Matemática	L2, L4, L10, L12, L20, L22, L28, L30, L31, L58, L60, L63, L68, L72
	D10 – Incapaz de opinar	L27, L59, L69, L71, L79, L91

Fonte: O autor (2019)

Então, conforme o quadro exemplificado (Quadro 4), as variáveis de respostas da pergunta 10 são nomeadas como: A10, B10, C10 e D10. As letras representam a quantidade de variáveis identificadas e seguem a ordem alfabética. No caso dessa pergunta, encontramos 4 variáveis (ou categorias), por isso, sua nomenclatura vai de A até D. Já o número posterior à letra, aqui número 10, representa a questão do questionário. É válido destacar que a questão 07 foi desclassificada em um primeiro momento, visto que sua importância poderá ser um fato interessante dentro de nossa problemática.

3º passo - Transformação das variáveis: após a organização de todas as variáveis para todas as perguntas, conforme o exemplo do Quadro 4, o próximo passo é a transformação de tais variáveis em códigos matemáticos para que o programa *Mathematica*® pudesse fazer a leitura das matrizes de cada sujeito, processar os dados.

Os códigos utilizados são 0's e 1's e, no Excel, atribuímos 0 quando a resposta do sujeito "não" faz parte da categoria ou não corresponde ao significante identificado e atribuímos 1 quando queremos dizer "sim", que a resposta do sujeito pertence/corresponde àquela categoria ou significante. Vale ressaltar que uma resposta

de um licenciando para uma das perguntas pode possuir mais de um significante, ou seja, fazer parte de mais de uma categoria ao mesmo tempo ou de nenhuma.

Desse modo, é o momento de verificar nas respostas de cada licenciando para cada questão se pertence aos significantes mais elementares ou não. Na primeira linha da tabela exemplificada na Figura 3, temos a categorização a partir dos significantes mais elementares para cada pergunta. Na primeira coluna expressamos o código/sigla utilizada para identificar cada professor participante da pesquisa. Nas demais colunas, destacadas por cores diferentes, colocamos as categorias com os significantes mais elementares de cada pergunta.

Figura 3. Exemplo de codificação das questões a partir dos significantes mais elementares

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	SUJEITOS	A1	B1	A2	B2	C2	D2	E2	A3	B3	C3	A4	B4	C4	A5	B5
2	L1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
3	L2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	L3	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
5	L4	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	L5	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	L6	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	L7	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
9	L8	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	L9	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	L10	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	L11	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	L12	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	L13	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	L14	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
16	L15	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
17	L16	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
18	L17	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
19	L18	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
20	L19	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
21	L20	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
22	L21	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
23	L22	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
24	L23	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
25	L24	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
26	L25	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Fonte: O autor (2019)

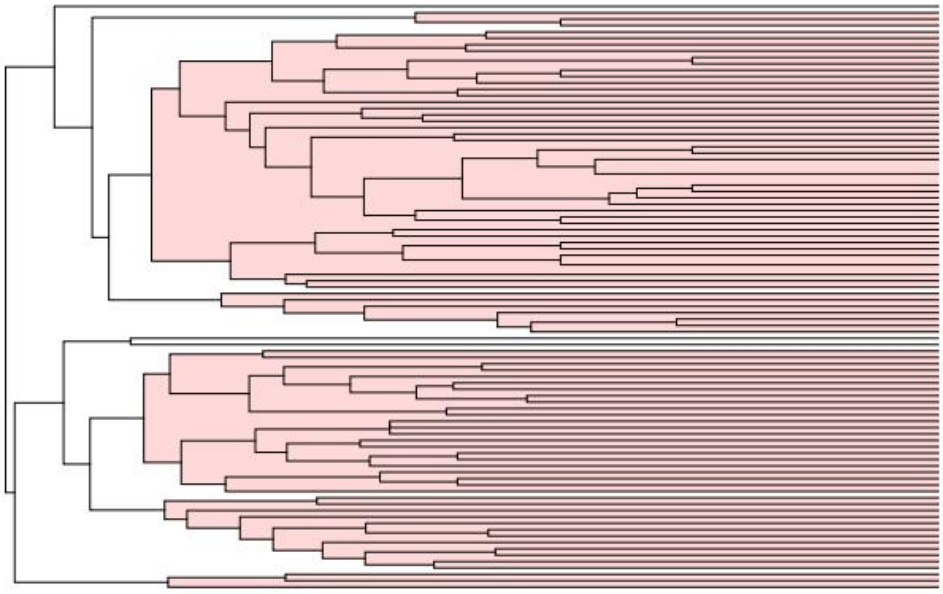
Por exemplo, em vermelho são as 02 categorias de significantes que foram identificadas na questão 1 do questionário, como já explicamos com o Quadro 4; em laranja, refere-se aos significantes da questão 2: A2, B2, C2, D2 e E2; e, assim, sucessivamente. Cada licenciando possui uma sequência numérica representando uma matriz que se refere às respostas de cada um para as perguntas abordadas. Por exemplo, na terceira linha (Figura 3), encontra-se a matriz do licenciando identificado como L2 e ficou com a seguinte sequência numérica:

0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1,0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0

O programa *Mathematica*® trabalha com essas matrizes numéricas e gera os *Clusters* a partir delas, calculando sua distância de correlação. Logo, ao observar a Figura 3, notamos que o licenciando 2 possui resposta positiva para os significantes B1, A2, B3, D6, A7, G8, E9, F9, e C10 (por isso codificamos com "1"), o que significa que a resposta do sujeito se enquadra nas categorias mencionadas e negativa para os outros significantes da questão 1 (por isso codificamos com "0"), ou seja, quando a resposta não se adequa à categoria.

Desse modo, a partir do exposto, os dados (matrizes de cada licenciando) organizados e codificados no Excel foram submetidos ao programa *Mathematica®,* o qual gerou um relatório, e a "árvore hierárquica" ou "dendrograma" (Figura 4), que representa a organização dos *Clusters* da pesquisa:

Figura 4. Árvore hierárquica de Clusters ou Dendrograma



Fonte: O autor (2019)

A Figura 4 apresenta o dendrograma correspondente à construção hierárquica de *clusters* que emergiram de nossos dados. As linhas horizontais estão associadas à medida de distância. No extremo direito da figura, a distância correspondente é zero. À medida que nos deslocamos à esquerda nessa figura, a distância cresce; quando, a uma certa distância, duas linhas horizontais são substituídas por uma nova linha horizontal, isso significa que os objetos (ou *clusters* previamente formados) correspondentes às duas linhas originais se agruparam em um novo *cluster*, agora representados por essa nova linha horizontal à esquerda. É possível observar que, quando tomamos uma

distância suficientemente grande, todos os objetos acabam sendo agrupados em um único cluster.

A estrutura da árvore mostra que existem pares de licenciandos que estão mais estreitamente ligados, isso significa que os licenciandos são analisados sempre por pares, um correlacionado ao outro e nunca de modo individual ou separado.

Vale ressaltar que o programa *Mathematica*® realiza uma análise geral identificando a predominância de categorias da totalidade de sujeitos participantes, em nosso caso, 92 licenciandos, e evidencia a amostra mais representativa de variáveis de cada *cluster*. À vista disso, para ilustrar, o quadro 5 expõe a amostra de variáveis representativas do *Cluster* 6. Posteriormente, mais especificamente no Capítulo IV, evidenciamos as amostras variáveis do grupo total de professores e dos demais *Clusters*.

Quadro 7. Cluster 6, N = 37

Variable	Mean
A1	91,8
A2	59,4
B2	24,3
A3	75,6
C3	24,3
A4	21,6
B4	37,8
C4	62,1
B5	62,1
C5	56,7
D5	37,8
A6	35,1
D6	54
B8	51,3
G8	21,6
D9	40,5
F9	64,8
A10	78,3

Fonte: O autor (2019)

A relação entre o *mean* e o *typical* é a seguinte, em nossos dados: sempre que a frequência (*mean*) de citação de uma determinada categoria de significantes mais elementares no *cluster* for igual ou maior do que 15%, significa que o valor típico

(typical) é igual a 1. Caso a frequência de citação da categoria seja menor do que 15%, o valor típico é 0. Então, no caso do *Cluster* 6, as variáveis ou significantes mais elementares que prevaleceram encontram-se na primeira coluna da Tabela A1, A2, A3, C4, B5, C5, D6, B8, F9 e A10 e constituíram o foco de análise para identificar as características das concepções dos licenciandos. Assim, afirmamos que para constituir uma frequência representativa a porcentagem assumida e escolhida pelos pesquisadores é maior que 20%.

Uma vez que os 8 *clusters* se originam de um estudo hierárquico, passamos à análise, detalhada no próximo capítulo, reconhecendo as particularidades de cada um desses agrupamentos, investigando as semelhanças e diferenças entre eles.

3.5.4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS POR MEIO DOS PROBLEMAS DO PISA

A partir da abordagem de letramento matemático apontado pelo PISA elaboramos em uma matriz 4x8, o seguinte instrumento que será utilizado para identificar a relação entre os processos matemáticos e as habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático (Quadro 6), a fim de que possamos desvelar como se constitui esse processo para os licenciandos de Matemática.

Quadro 8. Relação entre processos matemáticos (na coluna) e habilidades matemáticas fundamentais (na linha)

(continua)

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	Ler **(C1),** decodificar **(C2)** e interpretar **(C3)** afirmações, perguntas, tarefas ou objetos para criar um modelo mental da situação.	Articular uma solução **(C4),** mostrar o trabalho envolvido no alcance da solução **(C5)** e/ou resumir **(C6)** e apresentar resultados matemáticos intermediários **(C7).**	Construir **(C8)** e apresentar explicações e argumentos no contexto do problema **(C9).**
"Matematizar"	Identificar as variáveis e estruturas matemáticas subjacentes em problemas do mundo real **(M1)** e fazer suposições para que possam ser utilizadas **(M2).**	Usar um entendimento do contexto para orientar ou agilizar o processo de solução matemática **(M3).** [Por exemplo: trabalhar em um nível de acurácia adequado ao contexto].	Entender a extensão e os limites de uma solução matemática que são a consequência do modelo matemático empregado **(M4).**

Quadro 9. Relação entre processos matemáticos (na coluna) e habilidades matemáticas fundamentais (na linha)

(conclusão)

Representar	Criar uma representação matemática de informações do mundo real **(Re1).**	Dar sentido **(Re2)** ou relacionar **(Re3)** e usar uma série de representações ao interagir com o problema **(Re4).**	Interpretar resultados matemáticos em uma série de formatos em relação a uma situação ou uso **(Re5);** comparar **(Re6)** ou avaliar duas ou mais representações **(Re7)** em relação a uma situação.
Raciocinar e argumentar	Explicar **(Ra1),** defender **(Ra2)** ou fornecer uma justificativa para a representação identificada ou elaborada de uma situação do mundo real **(Ra3).**	Explicar **(Ra4)**, defender **(Ra5)** ou fornecer uma justificativa para os processos e procedimentos usados para determinar um resultado ou solução matemática **(Ra6);** conectar partes de informações para chegar a uma solução matemática **(Ra7),** fazer generalizações **(Ra8)** ou criar um argumento com várias etapas **(Ra9).**	Refletir sobre soluções matemáticas **(Ra10)** e criar explicações e argumentos que corroborem, refutem ou qualifiquem uma solução matemática para um problema contextualizado **(Ra11).**
Delinear estratégias para a solução de problemas	Selecionar **(E1)** ou elaborar um plano ou estratégia para reestruturar matematicamente problemas contextualizados **(E2).**	Ativar mecanismos de controle eficazes e contínuos ao longo do procedimento com várias etapas, levando a uma solução, conclusão ou generalização matemática **(E3).**	Elaborar **(E4)** e implementar uma estratégia para interpretar, avaliar e validar uma solução matemática para um problema contextualizado **(E5).**
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	Usar variáveis, símbolos, diagramas e modelos padronizados adequados a fim de representar um problema do mundo real usando uma linguagem simbólica/formal **(L1).**	Entender **(L2)** e utilizar construtos formais com base nas definições, regras e sistemas formais **(L3),** bem como empregar algoritmos **(L4).**	Entender a relação entre o contexto do problema e a representação da solução matemática **(L5);** usar esse entendimento para ajudar a interpretar a solução no contexto **(L6)** e estimar a viabilidade e as possíveis limitações da solução **(L7).**
Usar ferramentas matemáticas	Utilizar ferramentas matemáticas para reconhecer estruturas ou descrever relações matemáticas **(F1).**	Conhecer **(F2)** e ser capaz de empregar adequadamente várias ferramentas que podem auxiliar na implementação de processos e procedimentos para determinar soluções matemáticas **(F3).**	Usar ferramentas matemáticas para garantir a aceitação de uma solução matemática e de quaisquer limitações e restrições nessa solução, considerando o contexto do problema **(F4).**

Fonte: Adequado de OCDE (2016), PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy apud Brasil (2016, p.144).

Adaptando o instrumento apresentado acima pelo apresentado no quadro 6 temos como intuito analisar a relação entre as os processos matemáticos e as habilidades subjacentes ao letramento matemático. Esse quadro será utilizado na análise de cada *cluster*, entretanto, primeiro ela será preenchida para cada licenciando pesquisado, onde os setores serão preenchidos com as características identificadas na resolução dos problemas, conforme nossa interpretação. Em seguida, apresentaremos algumas considerações sobre a caracterização do letramento matemático para cada cluster a partir da distribuição das características dos respectivos licenciandos no instrumento, conforme o Quadro 7 representado abaixo.

Quadro 10. Instrumento de identificação do conhecimento do tema/conteúdo mobilizado pelos licenciandos para a prática do letramento matemático na formação inicial em Matemática para um determinado sujeito - codificação

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C5; C6; C7	C8; C9
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar	Ra1; Ra2; Ra3	Ra4; Ra5; Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra10; Ra11
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L5; L6; L7
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

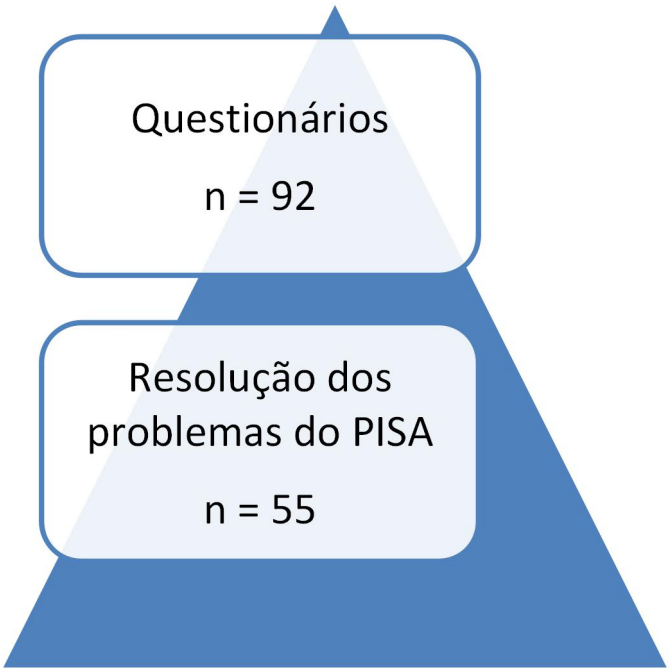
Fonte: O autor baseado na OCDE (2016).

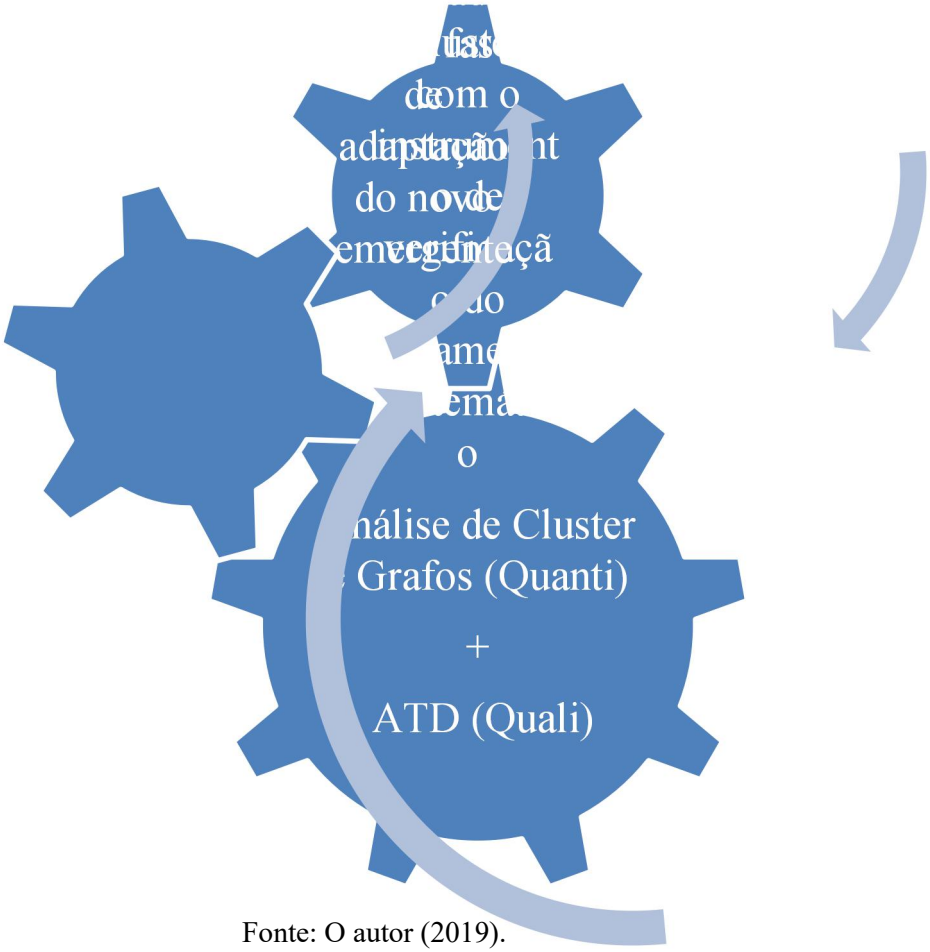
No próximo capítulo, nos debruçaremos a apresentação e discussão das características provenientes dos dados coletados dos licenciandos participantes da presente pesquisa.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, abordaremos os resultados da nossa investigação e, para isso, a Figura 5 ilustra sinteticamente como nos organizamos para a análise dos dados. Em um primeiro momento, demonstramos os resultados da Análise de Grafos, num segundo momento analisamos os resultados da Análise de *Clusters*, para num terceiro momento, relacionarmos esses resultados como os dados coletados a partir das questões do PISA para que possamos identificar aspectos do letramento matemático dos licenciandos. Com o intuito de concluir a última fase da ATD, ou seja, a captação do novo emergente, e realizar uma articulação dos dados da pesquisa e suas análises, construirmos o nosso meta-texto.

Figura 5. Síntese demonstrativa da apresentação dos resultados da pesquisa





Fonte: O autor (2019).

4.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

4.1.1 Perfil dos licenciandos pesquisados respondentes do questionário

Com o intuito de demonstrar os dados empíricos da pesquisa organizamos um quadro (Quadro 8) que retrata o perfil dos sujeitos da pesquisa; são dados de caracterização dos licenciandos que foram alcançados por meio de questionário.

Quadro 11. Características dos participantes da pesquisa

Variáveis	Subcategoria	Nº de Sujeitos	%
Gênero	Feminino	61	66,3
	Masculino	31	33,7
Faixa etária	17 a 22 anos	64	69,6
	23 a 28 anos	15	16,3
	29 a 34 anos	7	7,6
	35 a 40 anos	4	4,3
	Acima de 40 anos	2	2,2
Possui experiência na docência?	Sim	37	40,2
	Não	40	43,5
	Atualmente	15	16,3
Se houver, relate brevemente como foi sua inserção na docência.	Via estágio curricular	18	34,6
	Via PIBID	17	32,7
	Regência de classe	17	32,7
Se houver, em que nível de ensino desempenha/ou atividades na área da docência?	Educação Infantil	3	5,8
	Ensino Fundamental I[5]	11	21,2
	Ensino Fundamental II[6]	18	34,6
	Ensino Médio	18	34,6
	Ensino Superior	2	3,8
Possui outra titulação acadêmica, diferente da Licenciatura em Matemática?	Técnico	18	19,7
	Graduação	7	7,6
	Pós-Graduação	3	3,3
	Não possuo	64	69,6
Ano acadêmico em que encontra-se matriculado na licenciatura em Matemática	1º ano	35	38
	2º ano	20	21,7
	3º ano	17	18,6
	4º ano	20	21,7

Fonte: O autor (2019)

[5] Atual Anos Iniciais do Ensino Fundamental, compreendidos entre o 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.
[6] Atual Anos Finais do Ensino Fundamental, compreendido entre o 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

No quadro 8 traçamos o perfil dos licenciandos que participaram do estudo considerando algumas variáveis como gênero, idade, formação acadêmica e experiência de magistério. As variáveis escolhidas são capazes de esclarecer as características do grupo de licenciandos da investigação, permitindo assim uma visão ampla e objetiva de quem são estes licenciandos.

Ao analisar o quadro 8 verificamos que, de modo geral, a maioria dos licenciandos pertence ao gênero feminino (66,3 %), com idade entre 17 a 22 anos (69,6 %) e com reconhecimento de alguma experiência na docência (56,5 %), onde o estágio curricular (34,6 %) foi um dos pioneiros para a inserção destes na docência, em especial no Ensino Fundamental II e Médio (ambas com 34,6 %), o que se justifica pela habilitação que a licenciatura os oferece no campo docente. Vale ainda destacar que a maioria dos licenciandos possuem a Licenciatura em Matemática como primeira graduação (69,6 %) e estão matriculados no primeiro ano (38 %), o que se justifica pela grande evasão nos cursos das áreas das exatas, enfoque este interessante de ser destacado a posteriori.

4.2 RESULTADOS DOS GRAFOS

Uma das questões constituinte do questionário utilizado para a coleta de dados solicitava aos licenciandos que elencassem cinco expressões ou palavras que melhor definissem a avaliação, em ordem de grau de importância que atribuem às mesmas.

Com os 92 licenciandos participantes da pesquisa, configurou-se um universo de palavras (apêndice E) que, após analisadas, ajustadas e processadas pelo *Mathematica*®, organizaram-se em expressões distintas. No quadro 9 é possível visualizar 22 evocações, classificadas de acordo com a frequência com que as palavras pertencentes aos primeiros, segundos e terceiros lugares foram evocadas.

Quadro 12. Elementos das representações sociais dos licenciandos referente ao significado de Avaliação

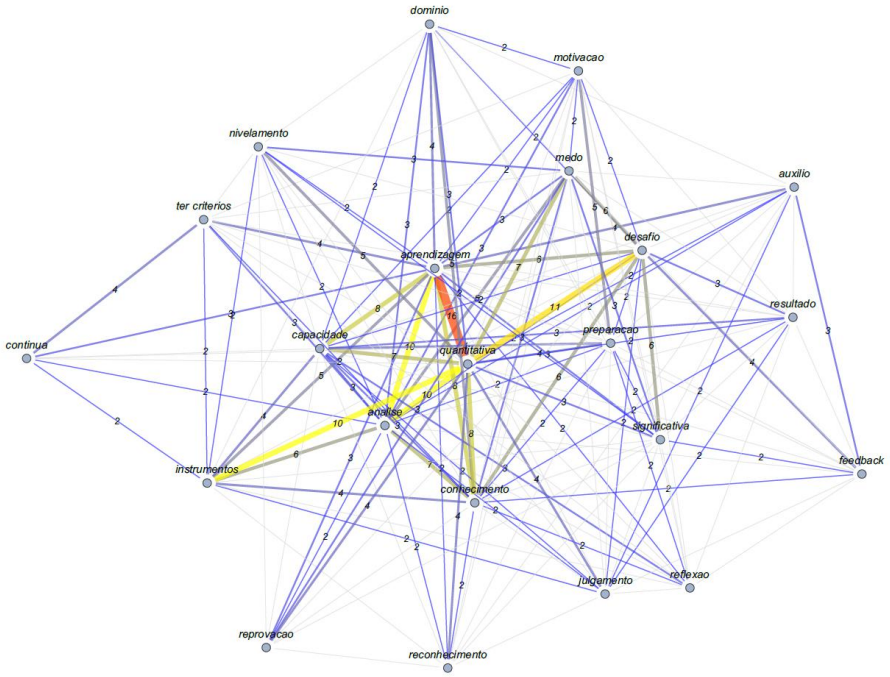
Elementos Centrais - 1º quadrante			**Elementos Intermediários - 2º quadrante**		
Alta F e baixa Ordem Média de Evocações f>=42 e OME<2,9			Alta F e alta Ordem Média de Evocações f>=42 e OME<2,9		
Grupo semântico de palavras	Freq.	OME	Grupo semântico de palavras	Freq.	OME
Quantitativa	41.75	2.9	Análise	26.37	3.1
Aprendizagem	39.56	2.3	Medo	17.58	3.3
Conhecimento	24.17	1.8			
Desafio	21.24	2.4			
Capacidade	20.87	2.1			
Instrumentos	18.68	2.2			
Significativa	15.38	2.9			
Elementos Intermediários - 3º quadrante			**Elementos Periféricos - 4º quadrante**		
Baixa F e baixa Ordem Média de Evocações f>=42 e OME<2,9			Baixa F e alta Ordem Média de Evocações f>=42 e OME<2,9		
Grupo semântico de palavras	Freq.	OME	Grupo semântico de palavras	Freq.	OME
Ter critérios	9.89	2.1	Preparação	13.18	3.1
Motivação	9.89	2.9	Julgamento	9.89	3.0
Domínio	9.89	2.8	Resultado	8.79	3.0
Nivelamento	8.79	2.4	Reconhecimento	8.79	3.4
Feedback	7.69	2.9	Auxílio	7.69	3.0
			Reprovação	6.59	3.5
			Reflexão	6.59	3.5
			Contínua	6.59	3.0

Fonte: O autor (2019)

Neste momento, o foco de análise desta investigação será nas palavras que caracterizam em alta frequências, pertencentes ao primeiro quadrante do quadro acima. Entendemos que não bastam apenas as evocações para desvelar as percepções dos sujeitos a respeito da temática de interesse, pois este momento de análise das evocações é uma descontextualização dos dados (ABRIC, 2001). Vale dizer que, somente as palavras não dão conta da compreensão da complexidade que envolve a prática avaliativa, e é por isso que compreendemos no presente estudo a importância de entrelaçar com a literatura procurando identificar as justificativas pelas evocações atribuídas.

Complementando o quadro das evocações (Quadro 9) também foi elaborada, por meio do *software Mathematica*®, o grafo (Figura 6) das respostas do questionário que relacionam a quantidade de coocorrências, o qual nos proporciona a compreensão de como se dá a organização das palavras que constituem a concepção dos licenciandos sobre avaliação considerando-se as relações entre elas, ou seja a representação social que os mesmos têm sobre avaliação.

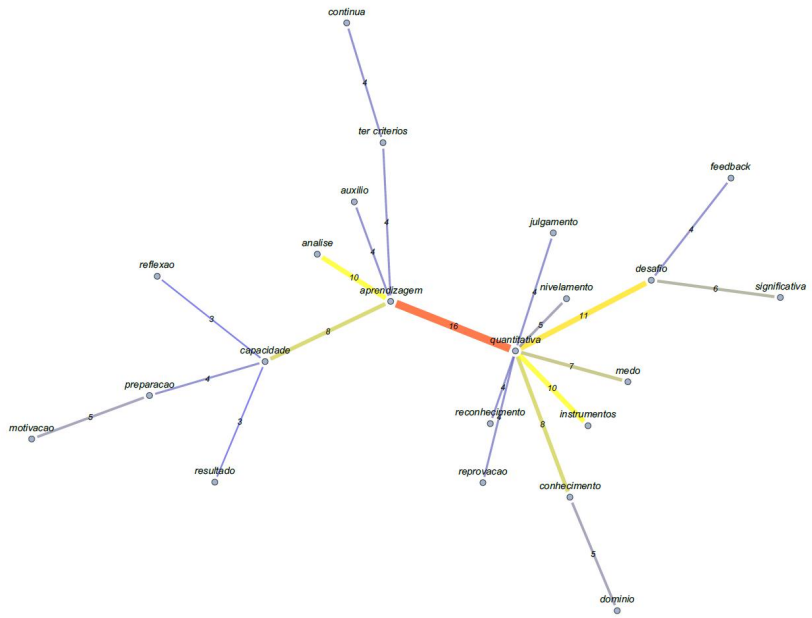
Figura 6. Grafo das respostas do questionário relacionadas pela quantidade de coocorrências



Fonte: O autor (2019)

Na figura 7 abaixo, apresentamos a árvore máxima de similaridade, ou seja, de abrangência. Nela podemos visualizar as arestas com maior coocorrências e com as correlações mais significativas das percepções de avaliação.

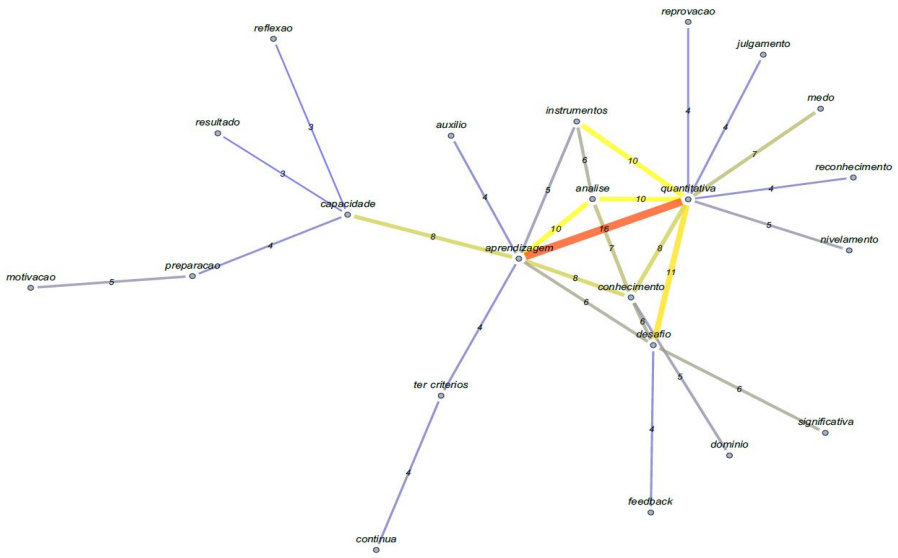
Figura 7. Árvore máxima de similaridade (medidas pela coocorrência)



Fonte: O autor (2019)

Dando sequência na apresentação dos dados, trazemos a figura 8 que ilustra os subgrafos da árvore máxima aumentada com os 3 tetraedros mais relevantes.

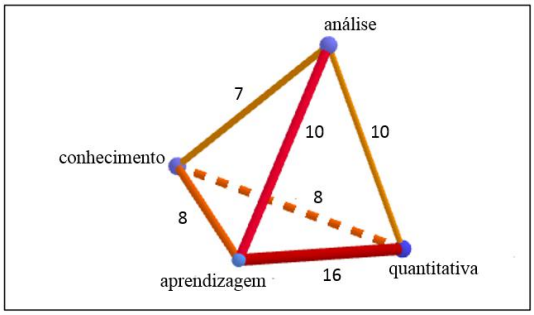
Figura 8. Subgrafos da árvore máxima aumentada com os 3 tetraedros mais relevantes (tetraedro)



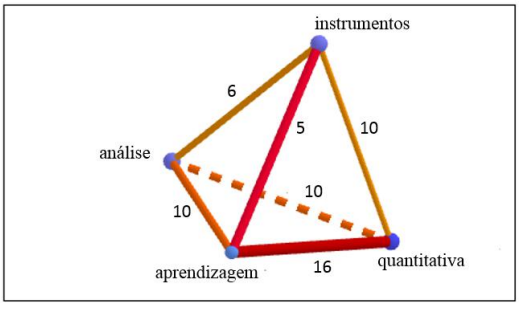
Fonte: O autor (2019)

Para tanto, nos debruçaremos a partir das próximas descrições em quadros conforme segue, sobre as percepções de avaliação como delimitador profissional com as combinações formado os tetraedros. Assim, a partir dos grafos faz-se uma apresentação de forma individualizada para cada tetraedro identificados na figura 9, a qual nos possibilita uma análise gráfica dos tetraedros de forma mais detalhadas, conforme apresentadas abaixo:

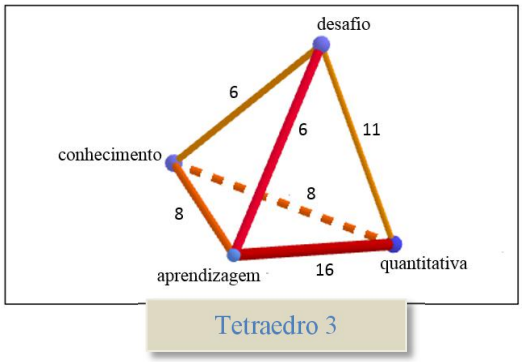
Figura 9. Tetraedros da Representação Social dos licenciandos sobre avaliação



Tetraedro 1



Tetraedro 2



Fonte: O autor (2019)

Nesses três tetraedros, podemos perceber os três conjuntos de significações que indicam as representações sociais sobre avaliação para os licenciandos. A primeira delas foi construída a partir dos vértices: 1º. Aprendizagem, quantitativa, análise, conhecimento com frequência absoluta[7] de 9.8333 de coocorrência; 2º. Aprendizagem, quantitativa, instrumentos, análise, com frequência absoluta 9.5 de coocorrência; e 3º Aprendizagem, quantitativa, desafio, conhecimento com frequência absoluta de 9.16667 de coocorrência. Há um destaque evidenciado para os significantes aprendizagem e quantitativa, o que se nos leva a refletir em termos mais congruentes sobre os conceitos estruturantes da avaliação que se desenvolve nas práticas educativas, com as várias exigências com que confrontamos no nível curricular, aprendizagem e do sistema educacional em geral. É válido considerar que os significados atribuídos a representação social dos sujeitos aqui investigados, refletem aos contextos históricos e sociais, bem como os propósitos que se pretendem alcançar.

O que se infere, portanto, é que as percepções que são características para este grupo de licenciandos ainda têm uma considerável influência da quantificação e, esta por sua vez, é evidente nos sistemas educacionais atuais, pautada em uma definição onde avaliação e medida são equivalentes.

Segundo Fernandes (2009, p. 46) em termos práticos, tal concepção é entendida em sala de aula como ‘‘significado de avaliação reduzido em administração de um ou mais testes e à atribuição de uma classificação em períodos determinados’’. Ou seja, como o próprio autor caracteriza sob uma perspectiva em que:

> Classificar, selecionar e certificar são as funções da avaliação por excelência; os conhecimentos são o único objeto de avaliação; os alunos não participam

[7] A frequência absoluta quer dizer que cada par de palavras evocadas foram ditas com 9.8333 de coocorrência.

> no processo de avaliação; a avaliação é em geral, descontextualizada; privilegia-se a quantificação de resultados em busca da objetividade e procurando garantir a neutralidade do professor (avaliador) e; a avaliação é referida a uma norma ou padrão (por exemplo, a média) e, por isso, os resultados de cada aluno são comparados com os e outros grupos de alunos. (FERNANDES, 2009, p. 46)

Essa concepção fixada, reprimida e claramente metódica, é destacável que interfira nos sistemas educacionais, pautada em uma percepção dos processos de quantificação pela utilização de instrumentos julgados imparciais, conduzidos geralmente por testes, que visam a medida com rigorosidade e objetividade do que os estudantes sabem. Desta forma, a concepção de avaliação da aprendizagem ainda configura-se muito enraizada sob a perspectiva de uma avaliação pautada no somatório, atrelada a avaliação da aprendizagem, baseada no acúmulo de vários instrumentos avaliativos, "e que serve como ponto de apoio para atribuir notas, classificar o aluno e transmitir os resultados em termos quantitativos, feita no final de um período" (BLOOM, 1983, p. 100).

De fato, a avaliação da aprendizagem é um dos componentes das ações pedagógicas no processo de ensino e de aprendizagem. Todavia, não somente a ele, principalmente no contexto brasileiro em que a avaliação possui centralidade nas políticas educacionais, e está relacionada a outros elementos desse processo como o currículo, as práticas pedagógicas, projeto político pedagógico, perfil dos professores e dos alunos e os contextos institucionais.

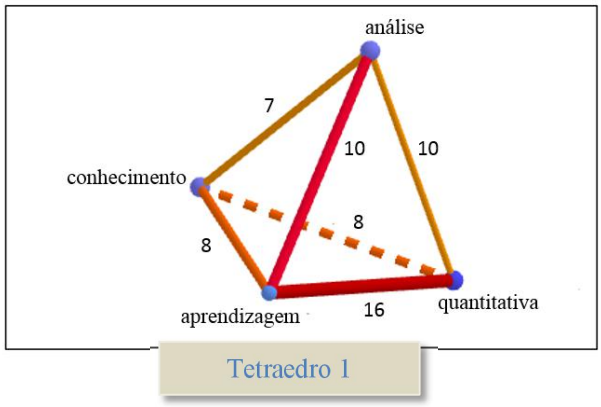
Portanto, debater a utilidade da avaliação e ou dos seus resultados no contexto educacional, é sinônimo de refletir os elementos que a ela estão associados e articulados como a concepção de currículo, educação, ensino, aprendizagem, etc. É relevante, pois, que quebramos este paradigma de limitá-la a olhar a avaliação a partir de instrumentos e formas de realização, mas que também reconheçamos o uso dos resultados, que podem melhor iluminar a relação entre essas concepções. Para isso, temos que pensar na perspectiva de uma avaliação mediadora, onde:

> [...] é possível desenvolver uma proximidade e intimidade maior com o processo ensino-aprendizagem, transformando a ação avaliativa em um momento de ação da aprendizagem e ainda em um momento de ação-reflexão-ação que apoiará futuras intervenções no que diz respeito ao currículo e seus desdobramentos no projeto político pedagógico de um curso. (CARMINATTI, BORGES, 2012, p. 174).

Nesse sentido, a avaliação é um componente da ação pedagógica central no processo de ensino e aprendizagem. Portanto, pensar e debater sobre as práticas avaliativas no contexto educacional é um determinante de extrema relevância, não somente para a qualidade da educação, mas também e principalmente para a qualidade da aprendizagem. Libâneo (1994, p. 195), destaca que "a avaliação, assim, cumpre funções pedagógico-didáticas, de diagnóstico e de controle em relação às quais se recorre a instrumentos de verificação do rendimento escolar".

Na figura 10 abaixo apresentamos a primeira representação social sobre avaliação para os licenciandos formada pelas palavras: aprendizagem, quantitativa, análise e conhecimento, com uma coocorrência média de 9.8333. Analisando essas quatro palavras que deram origem a esta representação social, podemos observar que elas vão ao encontro de uma concepção de avaliação que visa a análise do conhecimento dos estudantes, a fim de diagnosticar a realidade, a fim de levantar informações prévias das aprendizagens dos estudantes. Segundo Bloom (1983, p. 100), esta concepção denominada como avaliação diagnóstica, "o professor identifica o domínio dos pré-requisitos dos alunos".

Figura 10. Tetraedros da Representação Social I dos licenciandos sobre avaliação

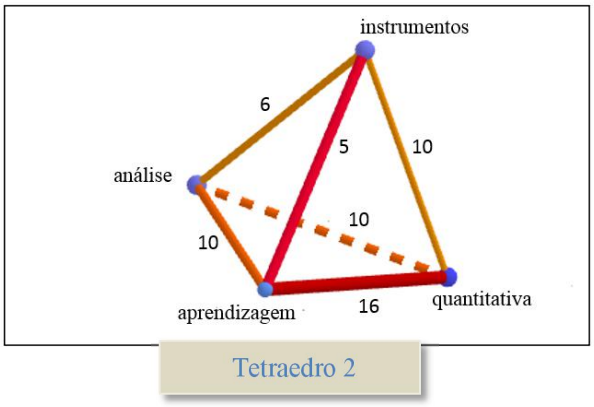


Fonte: O autor (2019)

Na figura 11 abaixo apresentamos a segunda representação social sobre avaliação para os licenciandos formada pelas palavras: aprendizagem, quantitativa, instrumentos e análise, com uma co-ocorrência média de 9.5. Podemos inferir que tais palavras vão ao encontro de uma visão de avaliação como um resultado quantitativo, na busca por um controle disciplinar, punitivo e social (LUCKESI,

2011), mensurado e obtido por meio de testes, ancorado em uma visão tradicional de ensino.

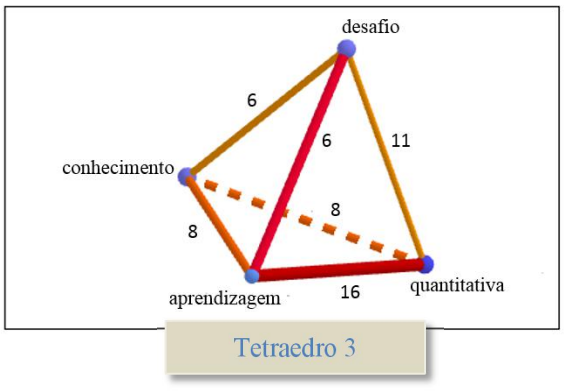
Figura 11. Tetraedros da Representação Social II dos licenciandos sobre avaliação



Fonte: O autor (2019)

Na figura 12 abaixo apresentamos a terceira representação social sobre avaliação para os licenciandos formada pelas palavras: aprendizagem, quantitativa, desafio e conhecimento, com uma coocorrência média de 9.166667 e que concebe a avaliação como um desafio para os licenciandos no intuito de que a adquiram em sua prática como um dos determinantes mais significativos em qualquer modalidade de ensino. Jones (2005, p. 4) aponta que dentro deste processo é necessário encontrar respostas para as seguintes reflexões: "Qual é o objetivo da aprendizagem? Por que precisamos aprender? Onde estão em termos de alcançar o objetivo? Como conseguir o objetivo?", a fim de que compreendamos que a responsabilidade para tais objetivos é produto de todos os atores que neste processo compõem.

Figura 12. Tetraedros da Representação Social III dos licenciandos sobre avaliação



Fonte: O autor (2019)

Após a Análises dos Grafos apresentados nessa seção é possível inferir como aponta Jones (2005) que existe um distanciamento entre "avaliação ***da*** aprendizagem" e "avaliação ***para*** aprendizagem", visto que a avaliação é elemento constituinte da docência, e que deve ser concebida como um processo fundamental para promover a aprendizagem e a realização dos estudantes. Na próxima seção, apresentaremos a Análise de Clusters com o intuito de identificar quais dessas percepções encontram-se enraizadas nos licenciandos aqui investigados.

4.3 RESULTADOS DA ANÁLISE DE *CLUSTERS*

A partir da análise das representações sobre avaliação dos licenciandos apresentado na seção anterior, passamos a apresentar os resultados da Análise de *Clusters* (ACl), abordando os 8 *Clusters* identificados no dendrograma da Figura 9. Nosso objetivo agora é partir da representação geral para todos os licenciandos, identificarmos como eles se relacionam e se identificam para além da avaliação, mas também com as concepções de matemática e letramento matemático. Apresentamos as variáveis ou características que foram predominantes em cada um deles, estabelecemos as especificidades e diferenças entre os agrupamentos e evidenciamos os elementos do seu conhecimento basilar. Antes disso, o quadro 10 explicita a organização dos participantes da pesquisa de modo que mostra o conjunto dos licenciandos que ficaram em cada cluster e também apontamos quais foram os participantes das demais etapas desta pesquisa.

Quadro 13. Organização dos participantes da pesquisa

(continua)

Fonte	Questionários	Resolução de problemas
Cluster 1	N = 11 L15, L28, L29, L36, L63, L67, L69, L71, L72, L80, L92.	N = 4 L15, L28, L29, L36.
Cluster 2	N = 10 L5, L6, L11, L17, L19, L59, L61, L64, L73, L74.	N = 5 L5, L6, L11, L17, L19.
Cluster 3	N = 7 L2, L12, L20, L22, L30, L60, L91.	N = 5 L2, L12, L20, L22, L30.

Quadro 14. Organização dos participantes da pesquisa

(conclusão)

Fonte	Questionários	Resolução de problemas
Cluster 4	N = 3 L1, L14, L83	N = 2 L1, L14
Cluster 5	N = 1 L48	N = 1 L48
Cluster 6	N = 37 L3, L7, L21 ,L24, L27, L31, 32, L35, L37, L38, L39, L41, L42, L44, L47, L49, L50, L51, L52, L53, L54, L55, L65, L66, L68, L76, L77, L78, L79, L81, L82, L84, L85, L86, L88, L89, L90.	N = 22 L3, L7, L21, L24, L27, L31, L32, L35, L37, L38, L39, L41, L42, L44, L47, L49, L50, L51, L52, L53, L54, L55.
Cluster 7	N = 20 L8, L9, L13, L16, L18, L23, L25, L26, L33, L34, L40, L43, L45, L46, L56, L57, L62, L70, L75, L87.	N = 14 L8, L9, L13, L16, L18, L23, L25, L26, L33, L34, L40, L43, L45, L46.
Cluster 8	N = 3 L4, L10, L58	N = 2 L4, L10

Fonte: O autor (2019)

Logo, é possível perceber que temos licenciandos que participaram de todas as etapas da pesquisa em todos os agrupamentos ou *Clusters*, fato que consideramos conferir equilíbrio aos nossos dados. Com isso, descrevemos o letramento matemático dos licenciandos que se sobressaiu em cada *cluster*, reforçando as concepções identificadas com trechos dos discursos do questionário, sempre distinguindo a origem das falas dos licenciandos.

4.3.1. Cluster 1: *Calouras sem vivência na área da docência*

Com o objetivo de desvelar os dados empíricos da pesquisa organizamos o quadro 11, que retrata o perfil dos sujeitos aglomerados no primeiro *cluster*, intitulado como *Calouras sem vivência na área da docência*; são dados de caracterização dos licenciandos que foram alcançados por meio de questionário.

Quadro 15. Perfil sócio profissional dos licenciandos - *Cluster 1: Calouras sem vivência na área da docência*

Variáveis	Subcategoria	Nº de Sujeitos	%
Gênero	**Feminino**	**11**	**100**
	Masculino	0	0
Faixa etária	**17 a 22 anos**	**11**	**100**
	23 a 28 anos	0	0
	29 a 34 anos	0	0
	35 a 40 anos	0	0
	Acima de 40 anos	0	0
Possui experiência na docência?	Sim	0	0
	Não	**11**	**100**
	Atualmente	0	0
Possui outra titulação acadêmica, diferente da Licenciatura em Matemática?	Técnico	0	0
	Graduação	0	0
	Pós-Graduação	0	0
	Não possuo	**11**	**100**
Ano acadêmico em que encontra-se matriculado na licenciatura em Matemática	**1º ano**	**10**	**90,9**
	2º ano	1	9,1
	3º ano	0	0
	4º ano	0	0

Fonte: O autor (2019)

No quadro 11 traçamos o perfil dos licenciandos constituintes deste *cluster*, considerando algumas variáveis como gênero, idade, formação acadêmica e experiência de magistério. As variáveis escolhidas são capazes de esclarecer as características do grupo de licenciandos da investigação, permitindo assim uma visão ampla e objetiva de quem são estes licenciandos.

Ao analisar o quadro 11 verificamos que, de modo geral, a totalidade dos licenciandos pertence ao gênero feminino (100 %), com idade entre 17 a 22 anos (100 %) sem vivência na área da docência (100 %), isto se justifica pelo fato dos licenciandos constituintes deste *cluster*, estarem matriculadas em sua maioria (90,9 %) no primeiro

ano do curso de Licenciatura em Matemática, a qual se constitui como primeira graduação (59,5 %).

No quadro a seguir, procuramos evidenciar os significantes mais elementares para este *cluster*, considerando as variáveis como o significado da matemática, o papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem, bem como a percepção de letramento matemático para os licenciandos que o constitui.

Quadro 16. Síntese dos significantes mais elementares do *Cluster 1: Calouras sem vivência na área da docência*

Variável/Categoria	Cód.	Significantes mais elementares	Frequência/Mean
Significado da Matemática	A8	Admiração	9
	B8	**Aplicação**	**63,6**
	C8	Área de estudo	18,1
	D8	Ciência exata	9
	E8	Desafio pessoal	0
	F8	Descoberta	18,1
	G8	**Identidade profissional**	**27,2**
	H8	Prática social	9
	I8	Relação de poder	0
Papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem	A9	Desvelar as dificuldades dos estudantes	18,1
	B9	Ênfase ao produto quantitativo	0
	C9	Feedback ao estudante, baseada na aprendizagem por meio dos erros	9
	D9	Feedback ao professor perante aos seus métodos de ensino	0
	E9	Grau de interesse dos estudantes	0
	F9	**Nivelamento do aprendizado dos alunos**	**45,4**
	G9	Precisão dos instrumentos	18,1
	H9	Processo contínuo	0
	I9	Tomada de decisões	18,1
Visão de letramento matemático	**A10**	**Pleno domínio dos conteúdos matemáticos**	**36,3**
	B10	Contextualização da matemática no dia a dia e interpretar o mundo	18,1
	C10	**Visão atrelada ao ofício de ensinar**	**27,2**
	D10	Incapaz de opinar	18,1

Fonte: O autor (2019)

No quadro acima apresentamos os significantes mais elementares para o *Cluster* 1, intitulado *Calouras sem vivência na área da docência*, podemos destacar no que tange ao significado da Matemática, que as percepções dessas licenciandas vão encontro do que Fiorentini (1995) denomina uma visão ancorada na tendência sócioetnocultural, onde a Matemática é concebida como necessária para compreender a realidade a fim de transformá-la, como podemos perceber nas falas das licenciandas:

> *L28 – Muitas coisas, dentre elas, um horizonte de oportunidades. A Matemática está presente em nosso dia a dia e por ser tão abrangente nos possibilita uma vida de aprendizado.*
> *L29 – A matemática é algo essencial em nosso dia a dia, a matemática é muito mais que números, fórmulas, cálculos. Ela é um bem grandioso que veio para contribuir cada vez mais.*
> *L36 – Necessito da matemática para viver, pois como escolhi a área profissional a visão que tenho é que todos precisam dela para viver, pois ela está no dia a dia, sem ter conhecimento fica difícil estar na sociedade.*

Sob esta perspectiva, é válido destacar a importância do conhecimento matemático perpassar uma ideologia ancorada nas tendências formalistas, onde o conhecimento é pronto, acabado e isolado do mundo e ganha sentido, no que trata como um saber prático, relativo, não-universal e dinâmico, produzido histórico-culturalmente nas diferentes práticas sociais. Entretanto, no que tange a percepção avaliativa a mesma encontra-se enraizada segundo este mesmo autor, sob uma perspectiva tecnicista, onde o nivelamento do aprendizado é sinônimo da valorização de uma visão atrelada a instrução programada (auto-instrução), em que prioriza-se a prática de esquemas padrão – em detrimento das estratégias, conforme os relatos abaixo evidenciam:

> *L63 – testar o nível de aprendizagem que os alunos estão tendo;*
> *L71 – verificar se o aluno aprendeu, se obteve um conhecimento básico sobre tal assunto;*
> *L72 – avalia se o aluno adquiriu um grau de conhecimento em cima de determinado conteúdo.*

É evidente que estas percepções ancoradas num processo reprodutor, onde o aluno é sujeito ativo-repetitivo do processo de ensino e aprendizagem, o letramento matemático é pautado no emprego de técnicas especiais e na busca de materiais instrucionais para o desenvolvimento de técnicas e habilidades. Para tanto, cabe ao professor sob esta perspectiva, elaborar, planejar formas de ensino que possibilitem a

ocorrência das respostas julgadas corretas, como indicadas nas falas dos licenciandos abaixo:

> *L36 – Letramento matemático é a capacidade de saber os símbolos e significados que existem na matemática e saber os conteúdos básicos, ter conhecimento dos assuntos. Para tanto, cabe a nós professores, saber transmitir os conhecimentos de forma objetiva e clara;*
> *L72 – Um sujeito julgado letrado é aquele capaz de aderir conhecimento para poder atuar no ensino da disciplina, sendo capaz de repassar para o aluno conhecimento;*
> *L92 – Ser letrado matematicamente é aprender matemática corretamente e que seja muito eficaz em tudo que faz.*

Quando incentivados a refletir sobre a mobilização de seus conhecimentos docentes, é notório que tais percepções continuam ancoradas sob estas perspectivas, uma vez em que em grande maioria, quando solicitadas o que pretendiam que os estudantes aprendessem sobre determinadas ideias, as mesmas se pautavam em ‘‘relacionar as formas e manipular’’, quando indagadas sobre quais conhecimentos os licenciandos sabiam a respeito da ideia proposta nas questões, as mesmas encontravam-se pautadas em ‘‘dedução de fórmulas’’ e que as dificuldades e limitações ligadas ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática encontram-se ancoradas, segundo aos mesmos licenciandos ‘‘na compreensão da ideia proposta e a resolução sem o uso de fórmulas’’. É notório uma visão pautada na preparação de um indivíduo capaz de manipular e controlar o mundo, através do desenvolvimento de habilidades e atitudes de fixação dos conceitos matemáticos.

4.3.2 Cluster 2: *Calouras com vivência na área da docência*

Com o objetivo de desvelar os dados empíricos da pesquisa organizamos o quadro 13, que retrata o perfil dos sujeitos aglomerados no segundo *cluster*, intitulado como *Calouras com vivência na área da docência*; são dados de caracterização dos licenciandos que foram alcançados por meio de questionário.

Quadro 17. Perfil sócio profissional dos licenciandos - *Cluster 2: Calouras/o com vivência na área da docência*

Variáveis	Subcategoria	Nº de Sujeitos	%
Gênero	**Feminino**	**9**	**90**
	Masculino	1	10
Faixa etária	**17 a 22 anos**	**8**	**80**
	23 a 28 anos	1	10
	29 a 34 anos	1	10
	35 a 40 anos	0	0
	Acima de 40 anos	0	0
Possui experiência na docência?	**Sim**	**7**	**70**
	Não	1	10
	Atualmente	**2**	**20**
Se houver, relate brevemente como foi sua inserção na docência.	**Via estágio**	**7**	**77,8**
	Via PIBID	2	22,2
	Regência de classe	0	0
Se houver, em que nível de ensino desempenha/ou atividades na área da docência?	Educação Infantil	0	0
	Ensino Fundamental I	0	0
	Ensino Fundamental II	**6**	**66,7**
	Ensino Médio	**3**	**33,3**
	Ensino Superior	0	0
Possui outra titulação acadêmica, diferente da Licenciatura em Matemática?	**Técnico**	**9**	**90**
	Graduação	1	10
	Pós-Graduação	0	0
	Não possuo	0	0
Ano acadêmico em que encontra-se matriculado na licenciatura em Matemática	**1º ano**	**10**	**100**
	2º ano	0	0
	3º ano	0	0
	4º ano	0	0

Fonte: O autor (2019)

No quadro 13 traçamos o perfil dos licenciandos constituintes deste cluster, considerando algumas variáveis como gênero, idade, formação acadêmica e experiência de magistério. As variáveis escolhidas são capazes de apontar as características do

grupo de licenciandos da investigação, permitindo assim uma visão ampla e objetiva de quem são estes licenciandos.

Ao analisar o quadro 13 verificamos que, de modo geral, a maioria dos licenciandos pertence ao gênero feminino (90 %), com idade entre 17 a 22 anos (80 %) e em sua maioria, com vivência na área da docência (90 %). Nota-se também que para estes sujeitos as vivências nos estágios, sejam eles de natureza obrigatória ou não, constituem-se como relevantes no processo de formação docente, nos níveis do Ensino Fundamental II, compreendido pelos Anos Finais do Ensino Fundamental (66,7 %) e o Ensino Médio (33,3 %), o que se justifica pelo fato de que os sujeitos constituintes deste *cluster*, em sua maioria, possuírem curso técnico profissionalizante concluído (90 %) na área da docência, como o caso do antigo Magistério, atual Formação de Docentes, o que possibilita inferir a Licenciatura em Matemática como uma formação complementar na formação destes futuros professores que já encontram-se reconhecidos na docência pelas atividades que o realizam mesmo quando em sua totalidade matriculados nos anos compreendidos como iniciais da Licenciatura (100 %).

No quadro a seguir, procuramos evidenciar os significantes mais elementares para este *cluster*, considerando as variáveis como o significado da matemática, o papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem, bem como a percepção de letramento matemático para os licenciandos que o constitui.

Quadro 18. Síntese dos significantes mais elementares do *Cluster 2: Calouras/o com vivência na área da docência*

(continua)

Variável/Categoria	Cód.	Significantes mais elementares	Frequência/Mean
Significado da Matemática	A8	Admiração	0
	B8	**Aplicação**	**30**
	C8	**Área de estudo**	**20**
	D8	Ciência exata	0
	E8	Desafio pessoal	10
	F8	Descoberta	0
	G8	**Identidade profissional**	**40**
	H8	Prática social	10
	I8	Relação de poder	0

Quadro 19. Síntese dos significantes mais elementares do *Cluster 2: Calouras/o com vivência na área da docência*

(conclusão)

Variável/Categoria	Cód.	Significantes mais elementares	Frequência/Mean
Papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem	A9	Desvelar as dificuldades dos estudantes	0
	B9	Ênfase ao produto quantitativo	0
	C9	Feedback ao estudante, baseada na aprendizagem por meio dos erros	0
	D9	Feedback ao professor perante aos seus métodos de ensino	10
	E9	Grau de interesse dos estudantes	0
	F9	**Nivelamento do aprendizado dos alunos**	**80**
	G9	Precisão dos instrumentos	10
	H9	Processo contínuo	10
	I9	Tomada de decisões	0
Visão de letramento matemático	**A10**	**Pleno domínio dos conteúdos matemáticos**	**80**
	B10	Contextualização da matemática no dia a dia e interpretar o mundo	10
	C10	Visão atrelada ao ofício de ensinar	0
	D10	Incapaz de opinar	10

Fonte: O autor (2019)

No quadro acima apresentamos os significantes mais elementares para o *Cluster* 2, intitulado *Calouras/o com vivência na área da docência*, podemos destacar que a relação do significado da Matemática para esses licenciandos, corroboram a ideia de Fiorentini (1995) que concebe uma visão ancorada na tendência empírico ativista que objetiva-se em satisfazer os interesses individuais e as exigências sociais:

> *L5 – Ciência que se usa em todos os momentos da vida. É muito importante aprender, pois a utilizamos constante;*
> *L6 – A matemática significa um projeto de vida, não me vejo fazendo outro curso hoje;*
> *L59 – Me identifico com números e não gosto de português;*
> *L64 – Um caminho que devo percorrer para meu essencial, algo bom e que me dará um futuro naquilo que gosto de fazer;*
> *L74 – A melhor forma do ser humano se organizar em sociedade e evoluir.*

Sob esta mesma perspectiva, seu ensino é pautado no desenvolvimento da criatividade e potencialidade individual respeitada e aceita individualmente, contudo

quando confrontadas com as percepções no que tange a avaliação, há uma divergência quanto ao fato da qualidade do ensino, uma vez em que o emprego das técnicas destaca-se em detrimento da centralidade nos estudantes e suas potencialidades, como apresentadas nas falas abaixo:

> *L6 – Avaliar o nível de conhecimento dos alunos;*
> *L17 – Avaliação é sinônimo de testar o conhecimento;*
> *L59 – Seu papel baseia-se em calcular o grau de conhecimento do aluno;*
> *L61 – O papel da avaliação está em saber como está o conhecimento sobre uma certa matéria que foi apresentada.*

O licenciando L19 destacou um aspecto diferenciado das respostas acima. Vejamos:

> *L19 – A avaliação não é capaz de medir todo o conhecimento referente, mas sim o mínimo do conhecimento que possui, é uma boa forma de avaliar, mas poderia ser melhor.*

Analisando a fala do licenciando L19 podemos perceber que o mesmo apresenta-nos uma visão diferenciada sobre as práticas avaliativas e, que traz imbuído um ‘‘grito inconformado’’ perante um sistema escolar que se mostra incapaz de se democratizar e de responder às necessidades de nossos estudantes. Essa dupla condição define a nossa atitude intelectual e a nossa vontade, enquanto pesquisadores, a fim de que possamos contribuir não só para compreendermos o fenômeno destas percepções avaliativas, mas também para delinearmos estratégias de mudanças, necessárias.

Nota-se que as reflexões levantadas pelos licenciandos neste *cluster* devem servir como parâmetro para o campo educacional, visto que o letramento matemático sob esta visão é pautado na ação constante dos indivíduos que a pertencem, e estes por sua vez motivados pelos estímulos externos, como indicadas nas falas abaixo:

> *L11 – Uma pessoa letrada é aquela responsável pelo futuro do ensino, seja ele, médio, fundamental ou superior, capaz de desenvolver a curiosidade e o interesse de outras pessoas a seguir nesse ramo;*
> *L61 – Ser letrado é ser realmente interessado em aprender, ter o conhecimento para poder passar a diante;*
> *L73 – Enquanto professores de matemática, ser letrado é entender como cada aluno funciona, pois cada um aprende de uma maneia, é este o diferencial de um bom professor;*
> *L74 – É fazer o bom uso da matemática fundamental, entendendo sua funcionalidade, capaz de tentar descobrir novas habilidades, testando métodos a fim de ponderar o que mais tem um resultado proveituoso.*

Este grupo de licenciandos nos permite inferir que a visão que os licenciandos apresentam sobre as temáticas investigadas estão diretamente relacionadas ao fato de que o conhecimento emerge do mundo físico e é extraído pelo homem no meio do sentido e da intuição. Para tanto, vale destacar que as ideias matemáticas nesta perspectiva empírico ativista, fazem parte do mundo material e são descobertas pela observação ou pela manipulação.

Tais inferências convergem quando investigadas, que maneiras específicas podemos utilizar para avaliar a compreensão ou confusão dos alunos sobre determinada ideia, e a maioria dos licenciandos convergem a ideia de que é necessário ‘‘investigar o que eles entenderam da ideia’’, bem como a ideia de que ‘‘questões envolvendo situações reais vividas no dia a dia fazem com que os alunos tenham mais facilidade em visualizar o problema’’.

4.3.3 Cluster 3: *Calouros sem vivência na área da docência*

Com o objetivo de desvelar os dados empíricos da pesquisa organizamos um quadro (quadro 15) que retrata o perfil dos sujeitos aglomerados no terceiro cluster, intitulado como *Calouros sem vivência na área da docência*; são dados de caracterização dos licenciandos que foram alcançados por meio de questionário.

Quadro 20. Perfil sócio profissional dos licenciandos - *Cluster 3: Calouros sem vivência na área da docência*

(continua)

Variáveis	Subcategoria	Nº de Sujeitos	%
Gênero	Feminino	1	14,3
	Masculino	**6**	**85,7**
Faixa etária	**17 a 22 anos**	**5**	**71,4**
	23 a 28 anos	0	0
	29 a 34 anos	1	14,3
	35 a 40 anos	0	0
	Acima de 40 anos	1	14,3
Possui experiência na docência?	Sim	0	0
	Não	**7**	**100**
	Atualmente	0	0

Quadro 21. Perfil sócio profissional dos licenciandos - *Cluster 3: Calouros sem vivência na área da docência*

(conclusão)

Variáveis	Subcategoria	Nº de Sujeitos	%
Possui outra titulação acadêmica, diferente da Licenciatura em Matemática?	Técnico	0	0
	Graduação	0	0
	Pós-Graduação	0	0
	Não possuo	**7**	**100**
Ano acadêmico em que encontra-se matriculado na licenciatura em Matemática	1º ano	1	14,3
	2º ano	**6**	**85,7**
	3º ano	0	0
	4º ano	0	0

Fonte: O autor (2019)

No quadro 15 traçamos o perfil dos licenciandos constituintes deste *cluster*, considerando algumas variáveis como gênero, idade, formação acadêmica e experiência de magistério. As variáveis escolhidas são capazes de esclarecer as características do grupo de licenciandos da investigação, permitindo assim uma visão ampla e objetiva de quem são estes licenciandos.

Ao analisar o quadro 15 verificamos que, de modo geral, a maioria dos licenciandos pertence ao gênero masculino (85,7 %), com idade entre 17 a 22 anos (71,4 %) e em sua totalidade, compreendidos sem vivência na área da docência (100 %), mesmo quando matriculados em anos posteriores em relação ao *cluster* antecessor (85,7 %), o que nos possibilita inferir que as práticas vivenciadas nos primeiros anos do curso de Licenciatura em Matemática, ainda não os possibilitou enquanto um reconhecimento para a docência, visto que em sua totalidade, concebem esta como sua possível primeira graduação.

No quadro a seguir, procuramos evidenciar os significantes mais elementares para este *cluster*, considerando as variáveis como o significado da matemática, o papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem, bem como a percepção de letramento matemático para os licenciandos que o constitui.

Quadro 22. Síntese dos significantes mais elementares do *Cluster 3: Calouros sem vivência na área da docência*

Variável/Categoria	Cód.	Significantes mais elementares	Frequência/Mean
Significado da Matemática	A8	Admiração	0
	B8	**Aplicação**	**28,5**
	C8	**Área de estudo**	**28,5**
	D8	**Ciência exata**	**28,5**
	E8	Desafio pessoal	0
	F8	Descoberta	0
	G8	Identidade profissional	14,2
	H8	Prática social	0
	I8	Relação de poder	0
Papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem	A9	Desvelar as dificuldades dos estudantes	0
	B9	Ênfase ao produto quantitativo	0
	C9	Feedback ao estudante, baseada na aprendizagem por meio dos erros	0
	D9	Feedback ao professor perante aos seus métodos de ensino	0
	E9	**Grau de interesse dos estudantes**	**28,5**
	F9	**Nivelamento do aprendizado dos alunos**	**57,1**
	G9	**Precisão dos instrumentos**	**28,5**
	H9	Processo contínuo	0
	I9	Tomada de decisões	14,2
Visão de letramento matemático	A10	Pleno domínio dos conteúdos matemáticos	0
	B10	Contextualização da matemática no dia a dia e interpretar o mundo	0
	C10	**Visão atrelada ao ofício de ensinar**	**85,7**
	D10	Incapaz de opinar	14,2

Fonte: O autor (2019)

No quadro acima apresentamos os significantes mais elementares para o *Cluster* 3, intitulado *Calouros sem vivência na área da docência*, podemos inferir que este vai ao encontro de uma visão atrelada ao que Fiorentini (1995) denomina de tendência formalista clássica, onde a Matemática é concebida por uma visão platônica, de um modo euclidiano e suas ideias são pré-existentes e obtidas por descobertas, como podemos perceber nas falas dos licenciandos:

L2 – Significa o que eu sei fazer de melhor;
L22 – Uma ciência exata, onde buscamos respostas para todas as perguntas;
L60 – Matemática para mim, significa contas.

Nesta percepção, é notório a ênfase na forma, valorizando o produto em detrimento do processo de aprendizagem, o ensino por sua vez, é caracterizado pelo autoritarismo centrado no professor, transmissor e expositor do conteúdo, que conduz seus alunos aos objetos que lhes são externos. E, este por sua vez, capaz de copiar, repetir, reter e desenvolver, como destacam as percepções avaliativas abaixo:

L22 – investigar os estudos dos alunos e verificar quais destes precisam repetir tais estudos;
L30 – identificar se o aluno compreendeu os conteúdos transmitidos;
L60 – verificar se o aluno aprendeu algo em sala de aula.

Enfatiza e valoriza sob esta perspectiva o encadeamento lógico do raciocínio matemático e as formas perfeitas e absolutas das ideias matemáticas, como as apresentadas abaixo, quando indagadas sobre o letramento matemático para os licenciandos que constituem este *cluster:*

L2 – É dominar os conteúdos matemáticos;
L22 – É ter capacidade de ensinar com propriedade tudo o que for dito, sem dúvidas sobre as suas palavras;
L30 – É ter o domínio dos conceitos matemáticos necessários para dar aula.

Este grupo de licenciandos nos permite inferir que a visão que estes possuem, acentua uma abordagem internalista, isto é, a Matemática pela Matemática na qual a prioridade é o uso preciso da linguagem matemática, o rigor e as justificativas das transformações algébricas por meio das propriedades estruturais.

4.3.4 Cluster 4: *Calouros com vivência na área da docência*

Com o objetivo de desvelar os dados empíricos da pesquisa organizamos o quadro 17 que retrata o perfil dos sujeitos aglomerados no quarto *cluster*, intitulado como *Calouros com vivência na área da docência*; são dados de caracterização dos licenciandos que foram alcançados por meio de questionário.

Quadro 23. Perfil sócio profissional dos licenciandos - *Cluster 4: Calouros com vivência na área da docência*

Variáveis	Subcategoria	Nº de Sujeitos	%
Gênero	Feminino	0	0
	Masculino	**3**	**100**
Faixa etária	**17 a 22 anos**	**2**	**66,7**
	23 a 28 anos	0	0
	29 a 34 anos	1	33,3
	35 a 40 anos	0	0
	Acima de 40 anos	0	0
Possui experiência na docência?	Sim	0	0
	Não	0	0
	Atualmente	**3**	**100**
Se houver, relate brevemente como foi sua inserção na docência.	**Via estágio**	**2**	**66,7**
	Via PIBID	**1**	**33,3**
	Regência de classe	0	0
Se houver, em que nível de ensino desempenha/ou atividades na área da docência?	Educação Infantil	0	0
	Ensino Fundamental I	0	0
	Ensino Fundamental II	**2**	**66,7**
	Ensino Médio	**1**	**33,3**
	Ensino Superior	0	0
Possui outra titulação acadêmica, diferente da Licenciatura em Matemática?	Técnico	0	0
	Graduação	0	0
	Pós-Graduação	0	0
	Não possuo	**3**	**100**
Ano acadêmico em que encontra-se matriculado na licenciatura em Matemática	**1º ano**	**3**	**100**
	2º ano	0	0
	3º ano	0	0
	4º ano	0	0

Fonte: O autor (2019)

No quadro 17 traçamos o perfil dos licenciandos constituintes deste *cluster,* considerando algumas variáveis como gênero, idade, formação acadêmica e experiência de magistério. As variáveis escolhidas são capazes de esclarecer as características do

grupo de licenciandos da investigação, permitindo assim uma visão ampla e objetiva de quem são estes licenciandos.

Ao analisar o quadro 17 verificamos que, em sua totalidade, os licenciandos pertencem ao gênero masculino (100 %), com idade entre 17 a 22 anos (66,7 %) e atuam no presente momento, na área da docência (100 %), nota-se também que tais vivências originaram por meio de articulações com projetos de valorização à docência, ofertados pela CAPES, como é o caso do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e o estágio nos níveis do Ensino Fundamental II, compreendido pelos Anos Finais do Ensino Fundamental (66,7 %) e Ensino Médio (33,3 %). Vale ainda destacar que em sua totalidade, tem a Licenciatura em Matemática como primeira graduação (100 %) e estão matriculados nos anos compreendidos como iniciais da Licenciatura (100 %).

No quadro a seguir, procuramos evidenciar os significantes mais elementares para este *cluster*, considerando as variáveis como o significado da matemática, o papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem, bem como a percepção de letramento matemático para os licenciandos que o constitui.

Quadro 24. Síntese dos significantes mais elementares do *Cluster 4: Calouros com vivência na área da docência*

(continua)

Variável/Categoria	Cód.	Significantes mais elementares	Frequência/Mean
Significado da Matemática	**A8**	**Admiração**	**33,3**
	B8	Aplicação	0
	C8	Área de estudo	0
	D8	Ciência exata	0
	E8	Desafio pessoal	0
	F8	Descoberta	0
	G8	**Identidade profissional**	**100**
	H8	Prática social	0
	I8	Relação de poder	0

Quadro 25. Síntese dos significantes mais elementares do *Cluster 4: Calouros com vivência na área da docência*

(conclusão)

Papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem	A9	Desvelar as dificuldades dos estudantes	0
	B9	Ênfase ao produto quantitativo	0
	C9	Feedback ao estudante, baseada na aprendizagem por meio dos erros	0
	D9	Feedback ao professor perante aos seus métodos de ensino	0
	E9	Grau de interesse dos estudantes	0
	F9	**Nivelamento do aprendizado dos alunos**	**100**
	G9	Precisão dos instrumentos	0
	H9	Processo contínuo	0
	I9	Tomada de decisões	0
Visão de letramento matemático	A10	Pleno domínio dos conteúdos matemáticos	0
	B10	Contextualização da matemática no dia a dia e interpretar o mundo	0
	C10	**Visão atrelada ao ofício de ensinar**	**100**
	D10	Incapaz de opinar	0

Fonte: O autor (2019)

No quadro acima apresentamos os significantes mais elementares para o *Cluster* 4, intitulado *Calouros com vivência na área da docência*, as percepções aqui elencadas convergem a ideia de Fiorentini (1995) a uma visão ancorada na tendência construtivista, onde a Matemática é admirada pelas estruturas e relações abstratas entre as formas e suas grandezas, como podemos perceber nas falas dos licenciandos:

> *L1 – É o ramo que desperta meu interesse por aprender e pesquisar sobre;*
> *L14 – A razão de todas as coisas, ela está em tudo. É o modo de como entender a natureza, entre outras coisas;*
> *L83 – Significa uma forma de pensar e dar sentido a conceitos, disciplina, organização, raciocínio lógico.*

Desenvolver o pensamento lógico formal, bem como construir e desenvolver as estruturas básicas da inteligência, conforme o autor, são as finalidades do ensino da Matemática nesta perspectiva, o que corrobora com os dados quando confrontados com as percepções dos licenciandos sobre as práticas avaliativas, como evidenciadas abaixo:

L1 – Verificar o desempenho do aluno;
L14 – Saber o que o aluno aprendeu ou não, para saber em quais conteúdos devemos focar mais;
L83 – A avaliação é importante para verificar onde os alunos tem a maior deficiência na aprendizagem e depois discutir com eles e tirar essas dúvidas, melhorando assim o aproveitamento, devem existir várias formas de avaliação.

Podemos destacar que estas percepções pautadas na valorização da investigação da resolução de problemas por parte do aluno, visam um letramento matemático ancorado na investigação de como a criança aprende ou constrói determinados conceitos matemáticos, como indicadas nas falas dos licenciandos abaixo:

L14 – Uma pessoa letrada é aquela que já passou por todo processo de aprendizagem;
L83 – É relativo, pois cada um pode ter uma percepção do que isso significa, para mim baseia-se em um parâmetro para verificar se o letramento adquire o domínio da matemática básica.

As ideias aqui apresentadas nos possibilitam inferir que a este grupo de licenciandos há uma forte relação em investigar como a aprendizagem e os conceitos matemáticos são construídos com ênfase aos desdobramentos lógico-estruturais das ideias matemáticas, a fim de que haja implicações entre os conflitos cognitivos e as abstrações reflexivas.

4.3.5 Cluster 5: *Veteranas sem vivência na área da docência*

Com o objetivo de desvelar os dados empíricos da pesquisa organizamos o quadro 19 que retrata o perfil dos sujeitos aglomerados no quinto *cluster*, intitulado como *Veteranas sem vivência na área da docência*; são dados de caracterização dos licenciandos que foram alcançados por meio de questionário.

Quadro 26. Perfil sócio profissional dos licenciandos - *Cluster 5: Veteranas sem vivência na área da docência*

Variáveis	Subcategoria	Nº de Sujeitos	%
Gênero	**Feminino**	**1**	**100**
	Masculino	0	0
Faixa etária	17 a 22 anos	0	0
	23 a 28 anos	0	0
	29 a 34 anos	**1**	**100**
	35 a 40 anos	0	0
	Acima de 40 anos	0	0
Possui experiência na docência?	Sim	0	0
	Não	**1**	**100**
	Atualmente	0	0
Possui outra titulação acadêmica, diferente da Licenciatura em Matemática?	Técnico	0	0
	Graduação	0	0
	Pós-Graduação	**1**	**100**
	Não possuo	0	0
Ano acadêmico em que encontra-se matriculado na licenciatura em Matemática	1º ano	0	0
	2º ano	0	0
	3º ano	**1**	**100**
	4º ano	0	0

Fonte: O autor (2019)

No quadro 19 traçamos o perfil dos licenciandos constituintes deste *cluster*, considerando algumas variáveis como gênero, idade, formação acadêmica e experiência de magistério. As variáveis escolhidas são capazes de esclarecer as características do grupo de licenciandos da investigação, permitindo assim uma visão ampla e objetiva de quem são estes licenciandos.

Ao analisar o quadro 19 verificamos que, de modo geral, a licencianda que o constitui pertence ao gênero feminino, com idade entre 29 a 34 anos, não possui vivência na área da docência, embora seja pós-graduanda na área da educação, pelo fato da mesma já possui outra licenciatura e concebe a licenciatura em Matemática como formação complementar.

No quadro a seguir, procuramos evidenciar os significantes mais elementares para este cluster, considerando as variáveis como o significado da matemática, o papel

da avaliação no processo de ensino e aprendizagem, bem como a percepção de letramento matemático para os licenciandos que o constitui.

Quadro 27. Síntese dos significantes mais elementares do *Cluster 5: Veteranas sem vivência na área da docência*

Variável/Categoria	Cód.	Significantes mais elementares	Frequência/Mean
Significado da Matemática	A8	Admiração	0
	B8	Aplicação	0
	C8	Área de estudo	0
	D8	Ciência exata	0
	E8	**Desafio pessoal**	**100**
	F8	Descoberta	0
	G8	Identidade profissional	0
	H8	Prática social	0
	I8	**Relação de poder**	**100**
Papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem	**A9**	**Desvelar as dificuldades dos estudantes**	**100**
	B9	Ênfase ao produto quantitativo	0
	C9	**Feedback ao estudante, baseada na aprendizagem por meio dos erros**	**100**
	D9	Feedback ao professor perante aos seus métodos de ensino	0
	E9	Grau de interesse dos estudantes	0
	F9	**Nivelamento do aprendizado dos alunos**	**100**
	G9	Precisão dos instrumentos	0
	H9	Processo contínuo	0
	I9	Tomada de decisões	0
Visão de letramento matemático	**A10**	**Pleno domínio dos conteúdos matemáticos**	**100**
	B10	Contextualização da matemática no dia a dia e interpretar o mundo	0
	C10	Visão atrelada ao ofício de ensinar	0
	D10	Incapaz de opinar	0

Fonte: O autor (2018)

No quadro acima apresentamos os significantes mais elementares para o *Cluster* 5, intitulado *Veteranas sem vivência na área da docência*, em relação ao significado da Matemática, a mesma encontra-se formada pelas palavras: desafio pessoal e relação de poder, as quais vão ao encontro do que Fiorentini (1995) denomina uma visão ancorada

na tendência empírico ativista, onde a Matemática é concebida através da natureza do indivíduo que a molda, sobretudo reconhecendo suas diferenças e características biológicas e psicológicas, como podemos perceber na fala da licencianda:

> *L48 – Na maioria das vezes é um desafio e dificuldade, mas que na superação destes me sinto motivada e feliz.*

Sob esta perspectiva, é válido destacar que o conhecimento é adquirido a partir dos interesses do estudante e deve atender ao seu desenvolvimento psicobiológico, como aponta a fala baixo, no que tange a percepção avaliativa e o letramento matemático:

> *L48 – A avaliação é importante, para saber os interesses do aluno que aprende, suas dificuldades e pontos a serem revistos. O letramento, por sua vez, é o domínio de conteúdos a serem ministrados pelo professor, necessário aos alunos, capaz de contribuir nas dificuldades a serem trabalhadas nos cursos de formação.*

Quando motivada a identificar seus conhecimentos mobilizados para a docência, em especial, no que tange ao ensino da Geometria, a licencianda constituinte deste *cluster*, apresenta as seguintes percepções: ‘‘As dificuldades ligadas ao ensino desta ideia estão ancoradas no conseguir olhar os conceitos geométricos, como o triângulo retângulo, por exemplo’’ e, no que refere-se as maneiras específicas para avaliar a compreensão dos estudantes sobre esta ideia encontram-se ancoradas no ato de ‘‘entender as visões que os alunos tem sobre a Geometria’’.

4.3.6 Cluster 6: *Veteranas com vivência na área da docência*

Com o objetivo de desvelar os dados empíricos da pesquisa organizamos um quadro (quadro 21) que retrata o perfil dos sujeitos aglomerados no sexto cluster, intitulado como *Veteranas com vivência na área da docência*; são dados de caracterização dos licenciandos que foram alcançados por meio de questionário.

Quadro 28. Perfil sócio profissional dos licenciandos - *Cluster 6: Veteranas com vivência na área da docência*

Variáveis	Subcategoria	Nº de Sujeitos	%
Gênero	**Feminino**	**34**	**91,9**
	Masculino	3	8,1
Faixa etária	**17 a 22 anos**	**23**	**62,2**
	23 a 28 anos	9	24,3
	29 a 34 anos	2	5,4
	35 a 40 anos	2	5,4
	Acima de 40 anos	1	2,7
Possui experiência na docência?	**Sim**	**27**	**73**
	Não	0	0
	Atualmente	**10**	**27**
Se houver, relate brevemente como foi sua inserção na docência.	Via estágio	9	24,3
	Via PIBID	14	37,8
	Regência de classe	**14**	**37,8**
Se houver, em que nível de ensino desempenha/ou atividades na área da docência?	Educação Infantil	2	5,4
	Ensino Fundamental I	**11**	**29,7**
	Ensino Fundamental II	**8**	**21,6**
	Ensino Médio	**14**	**37,8**
	Ensino Superior	2	5,4
Possui outra titulação acadêmica, diferente da Licenciatura em Matemática?	**Técnico**	**9**	**24,3**
	Graduação	4	10,8
	Pós-Graduação	2	5,4
	Não possuo	**22**	**59,5**
Ano acadêmico em que encontra-se matriculado na licenciatura em Matemática	1º ano	4	10,8
	2º ano	13	35,1
	3º ano	**6**	**16,2**
	4º ano	**14**	**37,8**

Fonte: O autor (2019)

No quadro 21 traçamos o perfil dos licenciandos constituintes deste *cluster,* considerando algumas variáveis como gênero, idade, formação acadêmica e experiência de magistério. As variáveis escolhidas são capazes de esclarecer as características do

grupo de licenciandos da investigação, permitindo assim uma visão ampla e objetiva de quem são estes licenciandos.

Ao analisar o quadro 21 verificamos que, de modo geral, a maioria dos licenciandos pertence ao gênero feminino (91,9 %), com idade entre 17 a 22 anos (62,2 %) e em sua maioria, com vivência na área da docência (56,5 %), oriundas de articulações com a vivência do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e regência de classe (ambas, constituídas por 37,8 %) nos níveis do Ensino Fundamental I, compreendido pelos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (29,7 %), Ensino Fundamental II, compreendido pelos Anos Finais do Ensino Fundamental (21,6 %) e o Ensino Médio (37,8 %), o que se justifica pelo diferencial deste cluster em relação aos demais, já possuírem algum curso técnico profissionalizante concluído (24,3 %) no campo da docência, como é o caso, do antigo Magistério, atual Formação de Docentes. Vale ainda destacar que a maioria dos licenciandos possuem a Licenciatura em Matemática como primeira graduação (59,5 %) e estão matriculados nos anos compreendidos como finais da Licenciatura (54 %).

No quadro a seguir, procuramos evidenciar os significantes mais elementares para este cluster, considerando as variáveis como o significado da matemática, o papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem, bem como a percepção de letramento matemático para os licenciandos que o constitui.

Quadro 29. Síntese dos significantes mais elementares do *Cluster 6: Veteranas com vivência na área da docência*

(continua)

Variável/Categoria	Cód.	Significantes mais elementares	Frequência/Mean
Significado da Matemática	A8	Admiração	5,4
	B8	**Aplicação**	**51,3**
	C8	Área de estudo	8,1
	D8	Ciência exata	13,5
	E8	Desafio pessoal	18,9
	F8	Descoberta	2,7
	G8	**Identidade profissional**	**21,6**
	H8	Prática social	16,2
	I8	Relação de poder	10,8

Quadro 30. Síntese dos significantes mais elementares do *Cluster 6: Veteranas com vivência na área da docência*

(conclusão)

Variável/Categoria	Cód.	Significantes mais elementares	Frequência/Mean
Papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem	A9	Desvelar as dificuldades dos estudantes	10,8
	B9	Ênfase ao produto quantitativo	2,7
	C9	Feedback ao estudante, baseada na aprendizagem por meio dos erros	2,7
	D9	**Feedback ao professor perante aos seus métodos de ensino**	**40,5**
	E9	Grau de interesse dos estudantes	0
	F9	**Nivelamento do aprendizado dos alunos**	**64,8**
	G9	Precisão dos instrumentos	0
	H9	Processo contínuo	0
	I9	Tomada de decisões	10,8
Visão de letramento matemático	**A10**	**Pleno domínio dos conteúdos matemáticos**	**78,3**
	B10	Contextualização da matemática no dia a dia e interpretar o mundo	13,5
	C10	Visão atrelada ao ofício de ensinar	5,4
	D10	Incapaz de opinar	5,4

Fonte: O autor (2019)

No quadro acima apresentamos os significantes mais elementares para o *Cluster* 6, intitulado *Veterenas com vivência na área da docência*, é notório que tais percepções convergem a ideia de Fiorentini (1995) a uma visão ancorada na tendência sócioetnocultural, onde a Matemática é concebida como necessária para apreender a realidade a fim de modificá-la, como podemos perceber nas falas dos licenciandos:

> *L39 – O alfabeto do universo no qual todo individuo deve ser alfabetizado para poder interpretar tudo o que acontece a sua volta;*
> *L47 – A matemática é muito significante para mim, pois está presente em todos os momentos de nossa rotina diária. Se desconsiderarmos a matemática, não podemos realizar as atividades essenciais em nossa vida social;*
> *L49 – Uma forma de mudar, a vida das pessoas através da educação e um desafio;*
> *L52 – Uma das disciplinas mais importantes, pois está presente em quase tudo no nosso dia a dia e compreender a matemática é importante e fundamental para o desenvolvimento de cidadãos capazes e atuantes na sociedade;*

L55 – Uma área que auxilia na compreensão do mundo e uma forma de exercício da cidadania;
L86 – É a área em que eu fiz a escola em me aprofundar. Tenho ela como essencial para a vida das pessoas, pois está em todas as coisas que o ser humano é capaz de ver ou construir.

Sob esta perspectiva, é válido destacar a importância do conhecimento matemático considerar as diferenças culturais, em que reconhece a carência não a mera de conhecimentos e de estruturas cognitivas, mas ressalta a validade de reconhecer as habilidades formais desenvolvidas em relação a tais práticas sociais, conforme os relatos dos licenciandos quando solicitados a percepção da avaliação evidenciam abaixo:

L35 – dependendo da avaliação ela serve para verificar as dificuldades do aluno e para que o professor possa dar maior ênfase nos descriminantes que os alunos possuem dificuldade;
L41 – é necessário para ter a resposta do aluno. Mas deve ser feito de forma cuidadosa para que os alunos não acabem prejudicados;
L89 – identificar a evolução do aluno, o seu desenvolvimento com base em critérios pré-estabelecido.

É evidente que estas percepções ancoradas na produção/construção de um currículo em ação, partindo da exploração do universo cultural do aluno são confrontadas com as percepções de letramento matemático, como indicadas nas falas dos licenciandos abaixo:

L42 – Compreender a construção da matemática, ou seja, relacionando os conteúdos, construindo uma espécie de mapa conceitual, sua evolução. Além de entender o raciocínio lógico e analítico;
L54 – É conseguir: resolver, classificar, interpretar problemas que podem ser expressos matematicamente, principalmente a contextualização;
L65 – Ter a capacidade de interpretar e resolver problemas, bem como enxergar o mundo de maneira lógica e crítica;
L76 – É saber a matemática ‘‘social’’, por exemplo: um pedreiro de mais de 60 anos que calcula quanto de cimento usará na sua obra sem ao menos ter terminado o 1º ciclo do ensino fundamental;
L81 – Saber ler, interpretar e escrever na linguagem matemática, resolver situações do cotidiano.

As ideias apresentadas por este grupo de licenciandos nos permite inferir que há para estes licenciandos uma preocupação em procurar entender dentro do próprio contexto cultural do indivíduo, seus processos de pensamento a fim de que possam desempenhar transformações de maneira significativa a realidade envolvida.

4.3.7 Cluster 7: *Veteranos sem vivência na área da docência*

Com o objetivo de desvelar os dados empíricos da pesquisa organizamos um quadro(quadro 23) que retrata o perfil dos sujeitos aglomerados no sétimo *cluster*, intitulado como *Veteranos sem vivência na área da docência*; são dados de caracterização dos licenciandos que foram alcançados por meio de questionário.

Quadro 31. Perfil sócio profissional dos licenciandos – *Cluster 7: Veteranos sem vivência na área da docência*

Variáveis	Subcategoria	Nº de Sujeitos	%
Gênero	Feminino	5	25
	Masculino	**15**	**75**
Faixa etária	**17 a 22 anos**	**15**	**75**
	23 a 28 anos	2	10
	29 a 34 anos	1	5
	35 a 40 anos	2	10
	Acima de 40 anos	0	0
Possui experiência na docência?	Sim	0	0
	Não	**20**	**100**
	Atualmente	0	0
Possui outra titulação acadêmica, diferente da Licenciatura em Matemática?	Técnico	0	0
	Graduação	0	0
	Pós-Graduação	0	0
	Não possuo	**20**	**100**
Ano acadêmico em que encontra-se matriculado na licenciatura em Matemática	1º ano	7	35
	2º ano	0	0
	3º ano	**10**	**50**
	4º ano	**3**	**15**

Fonte: O autor (2019)

No quadro 23 traçamos o perfil dos licenciandos constituintes deste *cluster*, considerando algumas variáveis como gênero, idade, formação acadêmica e experiência de magistério. As variáveis escolhidas são capazes de esclarecer as características do grupo de licenciandos da investigação, permitindo assim uma visão ampla e objetiva de quem são estes licenciandos.

Ao analisar o quadro 23 verificamos que, de modo geral, a maioria dos licenciandos pertence ao gênero masculino (75 %), com idade entre 17 a 22 anos (75 %) nota-se também que não possuem nenhuma titulação acadêmica, até o presente momento, o que nos possibilita inferir que a Licenciatura em Matemática é concebida como primeira graduação para tais sujeitos que aqui constituem. Vale destacar que em sua totalidade, quando investigados não reconhecem vivências na área da docência (100 %), mesmo reconhecendo o fato de em sua maioria encontrarem-se matriculados nos anos compreendidos como finais da Licenciatura (65 %).

No quadro a seguir, procuramos evidenciar os significantes mais elementares para este cluster, considerando as variáveis como o significado da matemática, o papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem, bem como a percepção de letramento matemático para os licenciandos que o constitui.

Quadro 32. Síntese dos significantes mais elementares *do Cluster 7: Veteranos sem vivência na área da docência*

(continua)

Variável/Categoria	Cód.	Significantes mais elementares	Frequência/Mean
Significado da Matemática	A8	Admiração	5
	B8	**Aplicação**	**50**
	C8	Área de estudo	5
	D8	Ciência exata	0
	E8	**Desafio pessoal**	**20**
	F8	Descoberta	10
	G8	**Identidade profissional**	**40**
	H8	Prática social	0
	I8	Relação de poder	10
Papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem	**A9**	**Desvelar as dificuldades dos estudantes**	**20**
	B9	Ênfase ao produto quantitativo	5
	C9	Feedback ao estudante, baseada na aprendizagem por meio dos erros	10
	D9	**Feedback ao professor perante aos seus métodos de ensino**	**25**

Quadro 33. Síntese dos significantes mais elementares *do Cluster 7: Veteranos sem vivência na área da docência*

(conclusão)

Variável/Categoria	Cód.	Significantes mais elementares	Frequência/Mean
Papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem	E9	Grau de interesse dos estudantes	0
	F9	**Nivelamento do aprendizado dos alunos**	**85**
	G9	Precisão dos instrumentos	0
	H9	Processo contínuo	0
	I9	Tomada de decisões	5
Visão de letramento matemático	**A10**	**Pleno domínio dos conteúdos matemáticos**	**100**
	B10	Contextualização da matemática no dia a dia e interpretar o mundo	0
	C10	Visão atrelada ao ofício de ensinar	0
	D10	Incapaz de opinar	0

Fonte: O autor (2019)

No quadro acima apresentamos os significantes mais elementares para o *Cluster* 7, intitulado *Veteranos sem vivência na área da docência*, a visão atrelada a este cluster vai ao encontro do que Fiorentini (1995) aponta como tendência sócioetnocultural, onde a Matemática é concebida como necessária para estabelecer a lógica para a prática educativa, como podemos perceber nas falas dos licenciandos:

> *L9 – Significa um modo de ensinar alguém a ter seus conceitos básicos de numeração e poder complementá-lo ao mundo de sofrimento na matemática;*
> *L26 – Como se fosse a linguagem do universo. Um estudo necessário para a compreensão de tudo ao nosso redor;*
> *L33 – Oportunidade de entender como tudo relacionado a matemática é interessante, compreensível e até mesmo maravilhoso;*
> *L40 – Uma ferramenta importante para entender o mundo a partir de cálculos e pensamentos lógicos;*
> *L45 – Resolver problemas lógicos e racionais. Meio de desenvolver minha lógica e racionalidade, além de me forçar a pensar, ser um desafio, meio de buscar entender o porquê de diferentes coisas;*
> *L57 – Desenvolver a capacidade de modelar o mundo ao nosso redor, por meio da lógica e por sistemas.*

Entretanto sob esta mesma perspectiva, é válido destacar que a percepção avaliativa encontra-se ancorada sob uma visão do que Fernandes (2009) denomina de descrição, a qual não se limita em medir, pois procura descrever até que ponto os

estudantes atingem os objetivos definidos, como destacam as falas dos licenciandos abaixo:

> *L25 – A avaliação deve ser utilizada para compreender a mentalidade dos estudantes e em relação a certo conteúdo;*
> *L45 – Descobrir e entender as dificuldades dos alunos e o que precisará ser revisado e se possível (dependendo da avaliação) ter algum encaminhando de como;*
> *L57 – Verificar se aquilo que está previsto ser ensinado está sendo cumprido;*
> *L70 – Expor se o aluno aprender ou compreendeu o conteúdo apresentado e separar quem aprendeu e identificar quais dificuldades houve no aprendizado.*

A esta visão, o letramento matemático encontra-se baseado em objetivos comportamentais e de verificar se eles são capazes de ser atingidos, tal função reguladora, é inferida a partir das falas dos licenciandos abaixo:

> *L25 – Ser capaz de ler um problema e conseguir distinguir os dados e o que deve ser feito;*
> *L45 – Entender completamente as quatro operações fundamentais, conhecer a nossa base numérica, ter noções de geometria, álgebra, conhecer o método científico. Ter um lógica desenvolvida;*
> *L70 – Ser capaz de ler e entender os códigos matemáticos, bem como compreender seu uso e desenvolvê-los.*

As ideias aqui expostas nos permite inferir que a este grupo de licenciandos a Matemática merece destaque devido a emergente desmistificação e a compreensão da realidade, a fim de que tenhamos condição necessária para a transformação da realidade e a libertação dos oprimidos ou dos marginalizados sócioculturalmente.

4.3.8 Cluster 8: *Veteranos com vivência na área da docência*

Com o objetivo de desvelar os dados empíricos da pesquisa organizamos o quadro 25 que retrata o perfil dos sujeitos aglomerados no oitavo e último *cluster*, intitulado como *Veteranos com vivência na área da docência*; são dados de caracterização dos licenciandos que foram alcançados por meio de questionário.

Quadro 34. Perfil sócio profissional dos licenciandos - *Cluster 8: Veteranos com vivência na área da docência*

Variáveis	Subcategoria	Nº de Sujeitos	%
Gênero	Feminino	0	0
	Masculino	**3**	**100**
Faixa etária	17 a 22 anos	0	0
	23 a 28 anos	**3**	**100**
	29 a 34 anos	0	0
	35 a 40 anos	0	0
	Acima de 40 anos	0	0
Possui experiência na docência?	**Sim**	**3**	**100**
	Não	0	0
	Atualmente	0	0
Se houver, relate brevemente como foi sua inserção na docência.	Via estágio	0	0
	Via PIBID	0	0
	Regência de classe	**3**	**100**
Se houver, em que nível de ensino desempenha/ou atividades na área da docência?	Educação Infantil	0	0
	Ensino Fundamental I	0	0
	Ensino Fundamental II	**3**	**100**
	Ensino Médio	0	0
	Ensino Superior	0	0
Possui outra titulação acadêmica, diferente da Licenciatura em Matemática?	Técnico	0	0
	Graduação	**2**	**66,7**
	Pós-Graduação	0	0
	Não possuo	1	33,3
Ano acadêmico em que encontra-se matriculado na licenciatura em Matemática	1º ano	0	0
	2º ano	0	0
	3º ano	0	0
	4º ano	**3**	**100**

Fonte: O autor (2019)

No quadro 25 traçamos o perfil dos licenciandos constituintes deste *cluster*, considerando algumas variáveis como gênero, idade, formação acadêmica e experiência de magistério. As variáveis escolhidas são capazes de esclarecer as características do grupo de licenciandos da investigação, permitindo assim uma visão ampla e objetiva de quem são estes licenciandos.

Ao analisar o quadro 25 verificamos que, em sua totalidade, pertence ao gênero masculino (100 %), com idade entre 23 a 28 anos (100 %) e com vivência na área da docência (100 %), caracterizadas pela regência de classe no Ensino Fundamental II, compreendido pelos Anos Finais do Ensino Fundamental (100 %), o que se justifica pelo diferencial deste cluster em relação aos demais, já possuírem em sua maioria (66,7 %) outra licenciatura concluída, o que nos possibilita inferir que a Licenciatura em Matemática é concebida por estes licenciandos, matriculados nos anos compreendidos como finais da Licenciatura (100 %), como uma formação complementar a sua prática docente.

No quadro a seguir, procuramos evidenciar os significantes mais elementares para este *cluster*, considerando as variáveis como o significado da matemática, o papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem, bem como a percepção de letramento matemático para os licenciandos que o constitui.

Quadro 35. Síntese dos significantes mais elementares *do Cluster 8: Veteranos com vivência na área da docência*

(continua)

Variável/Categoria	Cód.	Significantes mais elementares	Frequência/Mean
Significado da Matemática	A8	Admiração	0
	B8	**Aplicação**	**66,6**
	C8	**Área de estudo**	**33,3**
	D8	Ciência exata	0
	E8	Desafio pessoal	0
	F8	Descoberta	0
	G8	Identidade profissional	0
	H8	Prática social	0
	I8	Relação de poder	0
Papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem	**A9**	**Desvelar as dificuldades dos estudantes**	**33,3**
	B9	Ênfase ao produto quantitativo	0
	C9	**Feedback ao estudante, baseada na aprendizagem por meio dos erros**	**66,6**

Quadro 36. Síntese dos significantes mais elementares *do Cluster 8: Veteranos com vivência na área da docência*

(conclusão)

Variável/Categoria	Cód.	Significantes mais elementares	Frequência/Mean
Papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem	D9	Feedback ao professor perante aos seus métodos de ensino	0
	E9	Grau de interesse dos estudantes	0
	F9	**Nivelamento do aprendizado dos alunos**	**33,3**
	G9	**Precisão dos instrumentos**	**33,3**
	H9	Processo contínuo	0
	I9	**Tomada de decisões**	**33,3**
Visão de letramento matemático	**A10**	**Pleno domínio dos conteúdos matemáticos**	**100**
	B10	Contextualização da matemática no dia a dia e interpretar o mundo	0
	C10	Visão atrelada ao ofício de ensinar	0
	D10	Incapaz de opinar	0

Fonte: O autor (2019)

No quadro acima apresentamos os significantes mais elementares para o *Cluster* 8, intitulado *Veteranos com vivência na área da docência*, no que tange ao significado da Matemática destacamos que a mesma, corrobora com as ideias do que Fiorentini (1995) denomina uma visão ancorada na tendência construtivista, onde a Matemática é concebida como uma ferramenta necessária para a manipulação, produção de significado, representação e comparações, como podemos perceber nas falas dos licenciandos:

> *L4 – É a área com que mais me identifico e possuo aptidão;*
> *L10 – A matemática é uma das minhas paixões, sempre quis fazer o curso de licenciatura, pois acredito ser muito importante seu aprendizado;*
> *L58 – Uma forma de ajudar pessoas, contribuindo com a formação de muitos jovens.*

Sob esta perspectiva, o estudante é concebido como participante e responsável pela sua própria aprendizagem, sendo o erro mais um elemento nesse processo, e o professor é visto como facilitador da aprendizagem, conforme os relatos abaixo evidenciam:

> *L4 – O papel da avaliação é mostrar o nível de conhecimento e aprendizagem obtidos;*

L10 – Determinar qual o grau de conhecimento do aluno, desenvolvimento de um conhecimento com os alunos;
L58 – Testar os conhecimentos.

Podemos inferir que estas percepções estão ancoradas num processo de investigação de como o indivíduo aprende ou constrói determinados conceitos matemáticos, como indicadas nas falas dos licenciandos abaixo relacionado a percepção do letramento matemático:

L4 – É possuir o conhecimento necessário para ministrar aulas sobre qualquer conteúdo da disciplina, mesmo que em um nível mais básico.
L10 – Capacidade de desenvolver conteúdos matemáticos e ensino médio e fundamental;
L58 – Ter o conhecimento necessário para ensinar.

As ideias aqui apresentados nos possibilita inferir que para este último grupo de licenciandos, o letramento matemático como aponta Fiorentini (1995) é produto da interação dinâmica do homem com o meio que o circunda.

Ao tentar identificar as diferentes tendências pedagógicas do ensino da matemática, é possível inferirmos que não trata de uma atividade simplista, visto que por trás de cada modo de conceber o ensino, está implícito uma particular percepção de Matemática, de avaliação e de letramento. As práticas educativas sofrem influência destes valores e finalidades que o professor atribui ao ensino da Matemática, da forma como concebe tais relações, o que revela a sua visão de mundo, de sociedade de homem.

Nota-se que a percepção atrelada dos sujeitos está ancorada em suas vivências, visto que para a grande maioria dos calouros, sejam eles do gênero masculino ou feminino, caracterizam uma visão atrelada ao emprego de técnicas e fórmulas, como conhecimento pronto e acabado, contudo quando inseridos na inserção à docência, acabam sendo modificadas, com o pensar a Matemática a luz de uma educação emancipatória, apesar de ainda apresentarem indícios de visões atreladas ao formalismo, que só modificam-se através da formação acadêmica, como podemos evidenciar no quadro abaixo:

Quadro 37. Síntese das análises dos clusters

Cluster	Nº de sujeitos	Significado da Matemática	Papel da Avaliação	Letramento Matemático
Cl 1 - Calouras sem vivência na área da docência	N = 11	Necessária para compreender a realidade a fim de transformá-la.	Nivelamento do aprendizado.	Emprego de técnicas especiais.
Cl 2 - Calouras com vivência na área da docência	N = 10	Satisfazer os interesses e as exigências sociais.	Nivelamento do aprendizado.	Ação constante dos indivíduos motivados pelos estímulos externos.
Cl 3 - Calouros sem vivência na área da docência	N = 7	Visão platônica, obtida por meio das descobertas.	Valorização do produto final.	Encadeamento lógico do raciocínio matemático.
Cl 4 - Calouros com vivência na área da docência	N = 3	Admirada pelas estruturas e relações abstratas entre as formas e suas grandezas.	Valorização do produto final.	Investigação da resolução de problemas.
Cl 5 - Veteranas sem vivência na área da docência	N = 1	Moldada através da natureza biológica e psicológica do indivíduo.	Potencialidade do feedback, quanto ao interesse pela temática.	Domínio do conteúdo capaz de alternar com as dificuldades apresentadas pelo aprendiz.
Cl 6 - Veteranas com vivência na área da docência	N = 37	Necessária para apreender a realidade a fim de modificá-la.	Reconhecer as habilidades formais desenvolvidas por cada indivíduo.	Exploração do universo cultural.
Cl 7 - Veteranos sem vivência na área da docência	N = 20	Necessária para estabelecer a lógica para a prática educativa.	Descrever em que medida os objetivos foram atingidos.	Objetivos comportamentais.
Cl 8 - Veteranos com vivência na área da docência	N = 3	Ferramenta para a manipulação, produção de significado e comparação.	O estudante como participante e responsável pela sua própria aprendizagem.	Investigação da própria aprendizagem (metacognição).

Fonte: O autor (2019)

Analisando o quadro acima, nota-se que há uma forte correlação positiva entre a inserção à docência e a formação acadêmica com as percepções aqui investigadas, isto é, na grande maioria dos casos os licenciandos modificam suas percepções em ‘‘visão atrelada ao ensino da matemática ao construtivismo com a construção vivenciada nos seus momentos de formação e inserção à docência’’ e o ‘‘formalismo quando ainda não vivenciados tais experiências’’. Nos outros casos, cruzados, muito poucos. Libâneo (1985) corrobora com a ideia de que as concepções são configuradas na prática escolar a partir de condicionamentos sóciopolíticos e ideológicos, pois:

> A escola cumpre funções que lhe são dadas pela sociedade que, por sua vez, apresenta-se constituída por classes sociais com interesses antagônicos (...). Fica claro, portanto, que o modo como os professores realizam seu trabalho, selecionam e organizam os conteúdos escolares, ou escolhem as técnicas de ensino e a avaliação, tem a ver com pressupostos teórico – metodológicos, explícita ou implicitamente. (LIBÂNEO, 1985, p.19).

Nosso intuito aqui não foi necessariamente em enquadrar acriticamente os licenciandos investigados numa tendência A ou B, nem mesmo, em sintetizar quais as contribuições significativas de cada um dos modos de ver e conceber o ensino da Matemático. Pretendemos com este estudo, tomar conhecimento da pluralidade de percepções, paradigmas e/ou ideologias existentes para, então, criticamente, construir e assumirmos aquela perspectiva que melhor atenda às nossas expectativas enquanto educadores e pesquisadores.

A partir da primeira parte do questionário que buscava levantar o perfil dos licenciandos pesquisados, identificamos que as categorias dos licenciandos sobre o significado de Matemática, levou em consideração variáveis de natureza empírica, as quais se classificaram em oito categorias: tempo de graduação, possibilitando descrever em calouros e veteranos, reconhecendo as particularidades do gênero feminino e masculino, quando relacionadas ao letramento matemático destes e a vivência ou não na área da docência, o que se solidifica pela inserção do licenciando em práticas educativas como as vivenciadas nos estágios curriculares, regência de classe e políticas de valorização docente, como é o caso do PIBID. Estas por sua vez possuem sua relevância por agregar aos conhecimentos docentes, um contínuo processo de formação, caracterizado por Zeichner (1993) e Schon (1992) como um processo composto por três estratégias de auxílio ao professor a exploração e a melhoria dos aspectos relacionados a sua prática: reflexão na ação, reflexão sobre a ação e reflexão sobre a reflexão na ação.

Ao desvelar as percepções dos licenciandos frente a matemática, avaliação e letramento matemático, é possível inferir a existência de uma lacuna perante nos sistemas educacionais que conduzem, gradualmente, a possíveis desinteresses dos estudantes pela escola, a reprovação e a evasão escolar. Contudo, tal lacuna se constitui pela busca constante ao equilíbrio da valorização das ideias matemáticas, muitas das vezes, solidificada pelo seu internalismo e objetos simbólicos, pautada no desencadeamento lógico de raciocínio e a percepção de que a Matemática é também um conhecimento historicamente em construção produzido nas e pelas relações sociais.

Tais percepções vigoram e influenciam nossas práticas enquanto formação sujeitos que visam a transformação social em prol de uma sociedade igualitária, justa e democrática, razões estas que fundamentam pela qual ensinamos e aprendemos Matemática. Com o intuito de identificar o letramento matemático dos licenciandos que se constituem a presente investigação, é que prosseguiremos com a próxima seção.

4.4 RESULTADOS DOS DADOS COLETADOS POR MEIO DAS RESOLUÇÕES DOS PROBLEMAS DO PISA

No que tange a análise da resolução das questões (Apêndice C), é válido destacar que o letramento matemático concebido pela OCDE (2016), a qual tomamos como ponto de partida para a análise das questões aqui propostas, ancora-se na capacidade de compreensão e aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo da escolaridade formalizada, aquela por, muitas das vezes, é ‘‘transmitida’’ nos espaços formais. Para tanto, é válido destacar que as investigações deste estudo, corrobora com as avaliações externas no intuito de tentar desvelar os níveis do letramento matemático dos licenciandos participantes desta pesquisa, pautadas na relação entre os processos matemáticos e as habilidades matemáticas subjacente ao letramento, como seguem indicadas no quadro 7.

Com o intuito de apontar inferências no que trata-se do raciocínio criativo que nos permita desvelar as possibilidades de uso da matemática para as situações cotidianas, contaremos com o apoio de oito[8] licenciandos (um respectivo a cada cluster já apresentado, que nos possibilita levantar concepções das diferentes ideias aqui

[8] Por uma questão de espaço e pelo número elevado de licenciandos que participam da presente pesquisa, optamos por escolher um de cada cluster.

apresentadas) e três questões liberadas pela OCDE, do ano de 2012, último ano de edição em que a Matemática foi o foco de estudo. Visando atender tais exigências do desenvolvimento histórico, as questões aqui investigadas no processo de resolução dos licenciandos contará com as relações entre os processos, as habilidades, os conteúdos matemáticos e os contextos em que estão inseridas, como seguem indicadas ao longo das análises.

Em relação à questão 1, intitulada Escalando o Monte Fuji, cujo objetivo é calcular o início do tempo levado para uma caminhada, dadas duas velocidades diferentes, uma distância total para viajar e um tempo final, caracterizada pelas mudanças e relações em um contexto social, como podemos evidenciar no quadro 28.

Quadro 38. Questão 1 – PISA 2012 - resoluções dos licenciandos

(continua)

L28 – Cluster 1: *- Ser letrado matematicamente é possuir um meio de ser economicamente estável, além de ter acesso a possibilidade de influenciar a melhora social por meio da convivência com várias pessoas.*
Resolução da Questão 01 – Escalando o monte Fuji $9\ km\ (ida) \rightarrow$ $\quad$ $1{,}5\ km/h \uparrow$ $9km\ (volta) \leftarrow$ $\quad$ $3\ km/h \downarrow$ $18\ km\ (total)$ $1{,}5 - 1\ hora$ $\quad$ $3\ km - 2\ h$ $9 - x\ ?$ $\quad$ $6\ km - 4h$ $\mathbf{9\ km - 6h}$ $(1h = 60 \min = 59 \min 60\ seg)$ $3\ km - 1h$ $6\ km - 2h$ $\mathbf{9\ km - 3h}$ $9h\ ida\ e\ volta. Até\ as\ 20h, teria\ que\ sair\ às\ 11h\ da\ manhã.$
Resolvi esta tarefa devida *( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática* *( ) minha experiência enquanto professor(a)* ***(x) outros: aprendizagem adquirida no Ensino Fundamental*** *( ) não sei*

(continuação)

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 28

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar		Ra6	
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L5; L6; L7
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Nota-se a fragilidade do acadêmico frente a habilidade ainda não aperfeiçoada, no que trata daquelas competências relacionadas ao ato de argumentar seu raciocínio. Isto merece destaque e serão estabelecidas ao decorrer da análise quando confrontadas com os demais acadêmicos investigados, visto este ser um caso que merece destaque devido a totalidade em que se apresenta.

L6 – Cluster 2:
- Ser letrado matematicamente é ter conhecimento relevante na área da Matemática.

Resolução da Questão 01 – Escalando o monte Fuji

$Ida - 9km - 1{,}5\ km\ por\ hora - 6\ hrs$
$Volta - 9km - 3{,}0\ km\ por\ hora - 3\ hrs$
$Total - 18\ km - 9km$

Ida – 9 km – acima 6 hrs
Volta – 9 km - abaixo 3hrs

8hrs da noite – 9hrs = 11 hrs da manhã.

Resolvi esta tarefa devida
(x) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
( ) outros
( ) não sei

(continuação)

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 6

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar		Ra6	
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L5; L6; L7
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Nota-se neste cluster uma visão em que se pressupõe que o aprendizado ocorra fazendo, ancorada ao que Fiorentini (1995) aponta como tendência empírico ativista, em que se valoriza a descoberta e os estudos do meio.

L12 - Cluster 3

- Ser letrado matematicamente é alguém que é rico no conhecimento não somente no teórico, como também na ciência da matemática. Uma pessoa que sabe as limitações dos alunos e consegue ensiná-lo de forma clara.

Resolução da Questão 01 – Escalando o monte Fuji

1,5 km / h = 3/2 km/h

9 km – horas (h)
3/2 km – 1 hora

*3/2 *h = 9*

3h = 18

h = 18/3

h =6

6 horas para subir

*3/2 * 2 = 6/2 = 3 km/h*

9 km – horas (h)
3 km – 1 hora

3h = 9

h = 9/3

h = 3

3 horas para descer

(continuação)

6 + 3 = 9 horas de caminhada

8h / noite = 20 h

20 – 9 = 11 horas

O último horário é 11 horas da manhã

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
(x) outros: estudando por conta, após o Ensino Médio.
( ) não sei

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 12

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2	C4; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar		Ra6; Ra7; Ra9	
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações **Usar ferramentas matemáticas**	L1 F1	L2; L3; L4 F2; F3	L5; L6; L7 F4

Nota-se uma dicotomia entre a percepção elencada pelo licenciando representativo deste cluster com as apresentadas pelo grande grupo quando encontram-se ancoradas ao formalismo subjacente ao conhecimento matemático, visto que em ambas as situações convergem a valorização do encadeamento lógico do raciocínio matemático.

(continuação)

L14 - Cluster 4
- Uma pessoa que já passou por todo o processo de aprendizagem.

Resolução da Questão 01 – Escalando o monte Fuji

3,0 + 3,0 + 3,0 = 9,0
6 hrs subida

3,0 + 3,0 + 3,0 = 9,0
3 hrs descida

20 hrs – 3 = 17 hrs

O último horário que deve começar a descer é 17hrs/ 5hrs da tarde.

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
(x) outros: minha experiência até o Ensino Médio.
( ) não sei

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 14

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2	C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2		
Representar	Re1	Re2; Re4	
Raciocinar e argumentar		Ra6	
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações **Usar ferramentas matemáticas**	L1 F1	L2; L3; L4 F2; F3	

Nota-se através da representação acima, uma visão ancorada ao que Fiorentini (1995) aponta como construtivismo-interacionista, reconhecendo a necessidade da visualização, manipulação e produção de significado ao que resulta de uma ação. ~

(continuação)

L48 - Cluster 5
- Dominar os conteúdos a serem ministrados pelo professor, pois é necessário saber.

Questão 01 – Escalando o monte Fuji

9 km
18 km até as 8h
1,5 km / h → 1h
3h

Iniciar o último as 18:00 para chegar às 20h.

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
(x) outros: lógica.
( ) não sei

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 48

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2		
Representar	Re1	Re2; Re4	
Raciocinar e argumentar		Ra6	
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	

Nota-se que a Matemática é desenvolvida num ambiente de experimentação e observação, contudo o constante processo de reflexão perante ao plano executado encontra-se com fragilidade, devido â ênfase pautar-se no uso preciso e rigoroso da linguagem matemática.

(continuação)

L42 - Cluster 6
- Compreender a construção da matemática, ou seja, relacionando os conteúdos, construindo uma espécie de mapa conceitual, sua evolução. Além de entender o raciocínio lógico e analítico.

Resolução da Questão 01 – Escalando o monte Fuji

Ida: 9 km = 1,5 km / h → Para saber quanto tempo ele irá levar na ida, calculamos:

1,5 km – 1h
9 km – x h

$$1{,}5 * x = 1 * 9$$

$$x = 9 / 1{,}5$$

$$x = 6 \text{ horas}$$

Volta: 9 km = 3 km / h → Para saber quanto tempo ele irá levar na volta, calculamos:

3 km – 1h
9 km – x h

$$3 * x = 1 * 9$$

$$x = 9 / 3$$

$$x = 3 \text{ horas}$$

Portanto, ele irá demorar 9 horas (6h + 3h) para ir e voltar, logo deverá sair no mais tardar às 11h.

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
(x) outros: Ensino Médio.
( ) não sei

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 42

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C5; C6; C7	C8; C9
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar	Ra1; Ra2; Ra3	Ra4; Ra5; Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra10; Ra11

Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L5; L6; L7
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Enfatiza-se o uso preciso da linguagem matemática, o rigor e as justificativas das transformações algébricas através das propriedades estruturais.

L45 - Cluster 7

- Entender completamente as quatro operações fundamentais, conhecer nossa base numérica, ter noções de geometria, álgebra. Conhecer o método científico. É ter uma lógica desenvolvida.

Resolução da Questão 01 – Escalando o monte Fuji

$$\frac{9\ km}{1{,}5\ \frac{km}{h}} + \frac{9\ km}{3\ \frac{km}{h}} = \frac{18\ km}{3\ \frac{km}{h}} + \frac{9\ km}{3\ \frac{km}{h}} = \frac{27\ km}{3\ \frac{km}{h}} = 9h$$

Portanto, Toshi pode sair até 11h a.m., de acordo com os dados.

Resolvi esta tarefa devida

( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática

( ) minha experiência enquanto professor(a)

(x) outros: Ensino básico.

( ) não sei

(continuação)

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 45

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar		Ra6	
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L5; L6; L7
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Nota-se uma ênfase as habilidades e atitudes manipulativas, quando confrontadas com o processo de emprego de algoritmos e técnicas, eficazes para a resolução de exercícios ou de problemas-padrão.

L4 - Cluster 8

- É possuir o conhecimento necessário para ministrar aulas sobre qualquer conteúdo da disciplina, mesmo que em um nível mais básico.

Resolução da Questão 01 – Escalando o monte Fuji

1,5 km/h – 9km

9,0 / 1,5 = 6hs.

2h da tarde

Resolvi esta tarefa devida

( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática

( ) minha experiência enquanto professor(a)

(x) outros: conhecimento do Ensino Médio e da graduação.

( ) não sei

(conclusão)

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 4

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2		
Representar	Re1	Re2; Re4	
Raciocinar e argumentar		Ra6	
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	

Nota-se uma limitação de regras e algoritmos, em detrimento da compreensão e justificativas plausíveis de utilização, ancoradas no mecanicismo em virtude do caráter internalista da Matemática.

Fonte: O autor (2019)

A resolução de questões como as destacada na 1ª questão deste instrumento merecem destaque na formação dos sujeitos quando visamos o letramento pela natureza das relações entre seus objetos e as circunstâncias em que estão inseridos, reconhecendo que as mudanças se influenciam e são influenciadas constantemente por elementos que as constitui, para tanto é importante que reconheçamos quando estas mudanças ocorrem a fim de fazer uso a modelagem matemática em sua descrição. Vale aqui destacar a percepção de que estamos muito aquém no sentido de formarmos sujeitos letrados matematicamente, se prosseguirmos com uma visão formalista da matemática como as apresentadas nas resoluções aqui expostas. Estas por sua vez, são frutos de uma formação, que hoje encontram-se em processo de formação inicial docente. Podemos inferir que os licenciandos aqui investigados apresentam uma visão pautada com foco no domínio de empregos de algoritmos e fórmulas, as quais perdem o valor quando questionados a se pensar sobre a eficácia da solução encontrada, interpretada à luz do

contexto real em que se encontra inserido, mesmo quando esta contextualização toma como ponto de partida os problemas de uma abordagem comunitária na qual o sujeito está inserido, como a apresentada neste caso investigado.

A maneira de conceber os problemas de matemática como um contexto de aprendizagem rompe com esta percepção fragmentada e linear de resolução de etapas, mas adquire um novo olhar quando somos desafiados a concebê-la como estágios constantes em que se encontra o resolvedor, no intuito de que possamos nos planejar, executar e refletir sobre o que estamos fazendo para saber o que pode nos servir e para onde nos dedicar a nossa conduta. Assim Polya (1978) de uma visão introspectiva do ‘‘resolvedor idealizado’’, contribui com o debate apontando quatro fases pelas quais uma boa resolução deve passar: compreensão do problema, criação de um plano, execução do plano e verificação da solução obtida. Vila e Callejo (2006, p.32) nos alerta sobre os estágios que os estudantes mais descuidam: as de preparação e revisão, visto que ‘‘é comum lançarem-se com a primeira ideia de que lhes vem à cabeça, que não é necessariamente a melhor, e continuarem sem o menor espírito crítico.’’

Este espírito de alerta também é evidenciado por Medeiros (2005) quando nos conduz a uma postura dialética, visando à compreensão do pensamento do outro.

> Essa proposta só tem um sentido para quem esteja imbuído da percepção da existência de mundos, isto é, de formas diferente de pôr ordem e atribuir significados aos conceitos e ideias em geral, pertencentes a um conhecimento científico. Só tem sentido se a apreensão da subjetividade de quem aprende, por quem ensina, for utilizada de um modo construtivo, fazendo com que a Matemática possa ser vista não como uma imposição, mas como um conhecimento que possa nascer da superação das explicações alternativas elaboradas pelos alunos, podendo estas estarem presentes na cultura do seu grupo social. A superação dialética consistiria em tomar os distintos significados atribuídos pelos alunos às situações matemáticas, captando o real pensado por cada um, aquilo que as pessoas pensam a partir de suas vivências do passado ou do presente. Consistiria em tomar suas distintas heurísticas e problematiza-las, estabelecendo a dúvida, o conflito, com o objetivo de explorar o crescimento das contradições que nelas residam e propiciar o surgimento de uma síntese. É o diálogo se dando através do conflito. O estado de dúvida é necessário para se aprender. (MEDEIROS, 2005, p.32).

Dando sequência a reflexão do papel da resolução de problemas no letramento matemático, na próxima questão tomaremos como investigação um problema de contexto pessoal, pautada em aspectos oriundos dos sujeitos que aqui se investigam, como é o intuito de utilizar dados financeiros para resolver um problema de várias etapas. é evidente que por esta relação se inserir em um contexto mais próximo da realidade dos estudantes, os dados apresentam um uso maior de habilidades nos seus

diferentes processos. Contudo, a fragilidade em representar as ligações que se estabelecem refletem uma formação matemática pautada na individualidade em detrimento da competência social, sem um sentido transformador e para quem o viver está isento de dúvidas sobre ao que conduz a sua eficiência, como demonstradas no quadro 29.

Quadro 39. Questão 2 – PISA 2012 - resoluções dos licenciandos

(continua)

L28 – Cluster 1: *- Ser letrado matematicamente é possuir um meio de ser economicamente estável, além de ter acesso a possibilidade de influenciar a melhora social por meio da convivência com várias pessoas.*
Resolução da Questão 02 – Aluguel de DVD's ***10 zeds – anuidade*** ***42,50 zeds – DVD's – 2,50 cd*** ***42,50 / 2,50 = 17 DVD's sendo membro.*** ***Não sendo:*** ***17 DVD's * 3,20 zeds = 54, 40 zeds.***
Resolvi esta tarefa devida *( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática* *( ) minha experiência enquanto professor(a)* ***(x) outros: aprendizagem adquirida no Ensino Fundamental*** *( ) não sei*
Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 28

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C5; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar	Ra3	Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra10
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal	L1	L2; L3; L4	L5; L6; L7

e técnica e fazer operações			
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Nota-se que as habilidades identificadas no presente cluster corroboram com as percepções elencadas quando investigadas no presente cluster, visto que sua ênfase é no desenvolvimento de habilidades e atitudes estritamente técnicas.

L6 – Cluster 2:
- Ser letrado matematicamente é ter conhecimento relevante na área da Matemática.

Resolução da Questão 02 – Aluguel de DVD's

1 DVD = 10 zeds – anuidade
1 DVD não membros – 3,20
membros – 2,50

52,50 – 10,00 = 42,50
42,50 / 2,50 = 17

*3,20 * 17 = 54, 40*

Resolvi esta tarefa devida
(x) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
( ) outros
( ) não sei

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 6

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C5; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar	Ra3	Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra10
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L5; L6; L7
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

(continuação)

Identifica-se na presente investigação, uma abordagem mais pragmática em que os conceitos, fórmulas e regras aparecem sem justificativas ou maiores esclarecimentos.

L12 - Cluster 3

- Ser letrado matematicamente é alguém que é rico no conhecimento não somente no teórico, como também na ciência da matemática. Uma pessoa que sabe as limitações dos alunos e consegue ensiná-lo de forma clara.

Resolução da Questão 02 – Aluguel de DVD's

Jonas: 10 + x = 52,50
x = custo dos aluguéis de DVD's

x = 52, 50 – 10
x = 42,50

1 DVD – 2,50 zeds
y DVD's – 42,50 zeds
*y * 2,50 = 42,50*
y = 42,50 / 2,50
y = 17 DVD's

Jonas alugou ano passado 17 DVD's

*Não-membro: 17 * 3,2 = 54,40*

Resolvi esta tarefa devida

( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
(x) outros: estudando por conta, após o Ensino Médio.
( ) não sei

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 12

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C5; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar	Ra3	Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra10
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal	L1	L2; L3; L4	L5; L6; L7

e técnica e fazer operações			
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Vale destacar neste grupo uma visão atrelada a abordagem internalista da Matemática, em que se prima as estruturas algébricas e a linguagem formal da Matemática contemporânea, bem como o uso preciso da linguagem matemática, o seu rigor e as justificativas das transformações algébricas através das propriedades estruturais.

L14 - Cluster 4
- Uma pessoa que já passou por todo o processo de aprendizagem.

Resolução da Questão 02 – Aluguel de DVD's

10 zeds
42,50 / 2,50 = 17

3,20 * 17 = 54,40

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
(x) outros: minha experiência até o Ensino Médio.
( ) não sei

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 14

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C5; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar	Ra3	Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra10
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L5; L6; L7
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Percebe-se uma forte relação entre as visões do grupo com a visão ''neutra'' limitada ao domínio de regras e algoritmos, em detrimento a dinâmica do homem com o meio que o circunda.

(continuação)

L48 - Cluster 5
- Dominar os conteúdos a serem ministrados pelo professor, pois é necessário saber.

Resolução da Questão 02 – Aluguel de DVD's

Quantidade 10 zeds

*3,20 * 12 = 38,40*

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
(x) outros: Ensino Fundamental.
( ) não sei

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 48

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C5; C6; C7	C8; C9
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar	Ra1; Ra2; Ra3	Ra4; Ra5; Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra10; Ra11
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L5; L6; L7
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Nota-se que a ênfase é dada ao fazer em detrimento de outros aspectos importantes, como: o compreender, o refletir, o analisar e o justificar/provar.

L42 - Cluster 6
- Compreender a construção da matemática, ou seja, relacionando os conteúdos, construindo uma espécie de mapa conceitual, sua evolução. Além de entender o raciocínio lógico e analítico.

Resolução da Questão 02 – Aluguel de DVD's

52,50 zeds, subtraindo a anuidade encontramos o valor que ele gastou na locação de DVD's

(continuação)

52,50 – 10 = 42,5 zeds, como o aluguel de cada DVD custa 3,2 zeds, podemos encontrar o número de DVD's que Jonas alugou:

Nº DVD Custo (zeds)
1 2,5
x 42,5

x 2,5 = 1 * 42,5*

x = 42,5 / 2,5

x = 17 DVD's

Portanto, se Jonas não fosse sócio pagaria

*3,20 * 17 = 54,40*

Jonas gastaria 54,40 zeds.

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
(x) outros: Ensino Médio.
( ) não sei

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 42

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C5; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar	Ra3	Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra10
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L5; L6; L7
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Nota-se uma ênfase aos desdobramentos lógico-estruturais das ideias matemáticas, tomando por base a unidade e estruturações algébricas subjacentes a elas.

(continuação)

L45 - Cluster 7
- Entender completamente as quatro operações fundamentais, conhecer nossa base numérica, ter noções de geometria, álgebra. Conhecer o método científico. É ter uma lógica desenvolvida.

Resolução da Questão 02 – Aluguel de DVD's

52,50 zeds totais

(52,50 – 10) zeds gastos em aluguel de DVD's = 42,50 zeds

42,50 zeds / 2,50 zeds/DVD = 17 DVD's alugados

*17 DVD's * 3,20 zeds/DVD = 54,40 zeds.*

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
(x) outros: Ensino básico.
( ) não sei

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 45

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C5; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar	Ra3	Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra10
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L5; L6; L7
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Evidencia-se a rigorosidade e as justificativas das transformações algébricas por intermédio das propriedades estruturais subjacentes ao processo de resolução.

L4 - Cluster 8
- É possuir o conhecimento necessário para ministrar aulas sobre qualquer conteúdo da disciplina, mesmo que em um nível mais básico.

(conclusão)

Resolução da Questão 02 – Aluguel de DVD's

Anuidade = 10 zeds

52,50 – 10,00 = 42,50
42,50 / 2,50 = 17 DVD's

*3,20 * 17 = 54,40*

Jonas teria gasto 54,40 zeds.

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
(x) outros: conhecimento do Ensino Médio e da graduação.
( ) não sei

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 4

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C5; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6; Re7
Raciocinar e argumentar	Ra3	Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra10
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L5; L6; L7
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

É notório a utilização de informações, regras e macetes organizados pela lógica subjacente ao processo de resolução, contudo sob a fragilidade perante a justificativas de uso destes.

Fonte: O autor (2019)

É notório que por mais que haja a consciência por meio de uma percepção de educação pautada na subjetividade dos sujeitos que a constituem, enquanto os sujeitos ativos deste processo, professores e estudantes, não adquirirem novos olhares,

conscientes de que a verdadeira transformação inicia por cada um de nós, peças fundamentais da prática pedagógica, de nada valerá o esforço coletivo em busca de uma escola democrática e transformadora da realidade, visando a emancipação do sujeito.

Os dados aqui relatados quando confrontados com os relatórios apresentados pela OCDE (2016) nos permite inferir que neste processo de reprodução, a Matemática ganha um sinal de ‘‘poder’’ no âmbito educacional, quando corroboradas com o ‘‘fetiche’’ que adquirem nas avaliações externas. Como poder, a matemática assim como a avaliação assume uma visão ancorada na relação de controle e domesticação dos estudantes, como as apontadas em contextos e domínios específicos da matemáticos, como é o caso dos conteúdos geométricos, como indicado no quadro abaixo:

Quadro 40. Questão 3 – PISA 2012 - resoluções dos licenciandos

(continua)

L28 – Cluster 1:
- Ser letrado matematicamente é possuir um meio de ser economicamente estável, além de ter acesso a possibilidade de influenciar a melhora social por meio da convivência com várias pessoas.

Resolução da Questão 03 –Na sorveteria

*São quatro quadrados inteiros: 0,5 * 4 = 2 metros.*
E a área em diagonal = 5 metros

$$a^2 = b^2 + c^2$$
$$a^2 = 3^2 + 4^2$$
$$a = \sqrt{9 + 16}$$
$$a = \sqrt{25}$$
$$a = 5$$

Serão 7 metros para a borda externa do balcão.

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
(x) outros: aprendizagem adquirida no Ensino Fundamental
( ) não sei

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 28

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2	C4; C5; C6; C7	C8; C9
“Matematizar”	M2	M3	
Representar	Re1	Re2; Re4	Re5; Re6;

Raciocinar e argumentar	Ra1; Ra2; Ra3	Ra4; Ra5; Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra11
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L6
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Os conteúdos apresentados por este cluster, corrobora a uma visão tecnicista apresentada por Fiorentini (1995) em que reduz aos conteúdos informações, regras, macetes ou princípios organizados lógica e psicologicamente por especialistas.

L6 – Cluster 2:
- Ser letrado matematicamente é ter conhecimento relevante na área da Matemática.

Resolução da Questão 03 – Na sorveteria

*0,5 * 0,5 = 2,50*
*0,5 * 10 = 5 metros u.c.*

Resolvi esta tarefa devida
(x) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
( ) outros
( ) não sei

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 6

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2	C4; C5; C6; C7	C8; C9
"Matematizar"	M2	M3	
Representar	Re1	Re2; Re4	Re5; Re6;
Raciocinar e argumentar	Ra1; Ra2; Ra3	Ra4; Ra5; Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra11
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L6

Usar ferramentas matemáticas	F1	F2	

Nota-se no presente cluster uma visão limitada a um conjunto de regras, técnicas e algoritmos, sem preocupação em fundamentá-los ou justificá-los, visto que há uma ênfase ao fazer em detrimento do compreender, refletir, analisar e justificar/provar e, que por sua, vez, apresenta um caráter mecanicista e pragmático, apontado por Fiorentini (1995) por uma visão tecnicista.

L12 - Cluster 3

- Ser letrado matematicamente é alguém que é rico no conhecimento não somente no teórico, como também na ciência da matemática. Uma pessoa que sabe as limitações dos alunos e consegue ensiná-lo de forma clara.

Resolução da Questão 03 – Na sorveteria

Vamos medir a parte horizontal e a vertical primeiro:
*H: 0,5 * 2 = 1m.*
*V: 0,5 * 2 = 1m.*

A diagonal é uma hipotenusa de um triângulo retângulo. Os catetos medem:

$$c_1 = 0{,}5 * 3 = 1{,}5\ m$$
$$c_2 = 0{,}5 * 4 = 2m$$

$$1{,}5^2 + 2^2 = h$$
$$2{,}25 + 4 = h$$
$$h = 6{,}25\ m$$

Total: 1 + 1 + 6,25 = 8,25 m.
Total da borda: 8,25 m.

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
(x) outros: estudando por conta, após o Ensino Médio.
( ) não sei

(continuação)

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 12

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C5; C6; C7	C8; C9
"Matematizar"	M1; M2	M3	
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6;
Raciocinar e argumentar	Ra1; Ra2; Ra3	Ra4; Ra5; Ra6; Ra8; Ra9	
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3	L6
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2	

Nota-se no presente cluster, uma ênfase sob uma dimensão formativa em que se preconiza a apreensão da estrutura subjacente, o que possibilita inferir a uma capacidade de aplicar as formas estruturais de pensamento ''inteligente'' aos mais variados domínios.

L14 - Cluster 4
- Uma pessoa que já passou por todo o processo de aprendizagem.

Resolução da Questão 03 – Na sorveteria

8 * 0,5 + 9 * 0,5 = (8 + 9)*0,5 = 17 * 0,5 = 8,5

Resolvi esta tarefa devida
(x) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
( ) outros: minha experiência até o Ensino Médio.
( ) não sei

(continuação)

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 14

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2	C4; C5; C6; C7	C8; C9
"Matematizar"	M2	M3	
Representar	Re1	Re2; Re4	Re5; Re6;
Raciocinar e argumentar	Ra1; Ra2; Ra3	Ra4; Ra5; Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra11
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L6
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2	

Percebe-se uma necessidade em representar o raciocínio utilizado, bem como as habilidades e técnicas mesmo se estas se referem a manipulação de algoritmos, como o caso apresentado acima.

L48 - Cluster 5
- Dominar os conteúdos a serem ministrados pelo professor, pois é necessário saber.

Resolução da Questão 03 – Na sorveteria

$$h^2 = a^2 + b^2$$
$$h^2 = (2,0)^2 + (1,5)^2$$
$$h^2 = 4 + 2,25$$
$$h = \sqrt{6,25}$$
h = 2,5 m é o comprimento da borda.

**Contei os quadradinhos;*
**Identifiquei o triângulo retângulo;*
** Apliquei Pitágoras.*

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor(a)
( ) outros: Ensino Fundamental.
(x) não sei

(continuação)

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 48

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C5; C6; C7	C8; C9
"Matematizar"	M1; M2	M3	
Representar	Re1	Re2; Re3; Re4	Re5; Re6;
Raciocinar e argumentar	Ra1; Ra2; Ra3	Ra4; Ra5; Ra6; Ra8; Ra9	
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3	L6
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2	

Nota-se uma ênfase ao emprego de técnicas e algoritmos sem grande preocupação em fundamentá-los ou justifica-los.

L42 - Cluster 6

- Compreender a construção da matemática, ou seja, relacionando os conteúdos, construindo uma espécie de mapa conceitual, sua evolução. Além de entender o raciocínio lógico e analítico.

Resolução da Questão 03 – Na sorveteria

$$h^2 = (1{,}5)^2 + (2)^2$$

$$h^2 = 2{,}25 + 4$$

$$h^2 = 6{,}25$$

$$h = \sqrt{6{,}25}\ m$$

O comprimento é 1,5m + $\sqrt{6{,}25}$ *m + 1m = 2,5 +* $\sqrt{6{,}25}$ *m*

R: 2,5 + $\sqrt{6{,}25}$*m.*

Resolvi esta tarefa devida

(x) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática

( ) minha experiência enquanto professor(a)

( ) outros

( ) não sei

(continuação)

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 42

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2	C4; C5; C6; C7	C8; C9
"Matematizar"	M2	M3	
Representar	Re1	Re2; Re4	Re5; Re6;
Raciocinar e argumentar	Ra1; Ra2; Ra3	Ra4; Ra5; Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra11
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L6
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Nota-se que há uma ênfase ao uso preciso da linguagem e ao rigor matemático.

L45 - Cluster 7

- Entender completamente as quatro operações fundamentais, conhecer nossa base numérica, ter noções de geometria, álgebra. Conhecer o método científico. É ter uma lógica desenvolvida.

Resolução da Questão 03 – Na sorveteria

$$\sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5$$

*Como há dois quadrados paralelos e perpendiculares ao balcão fica fácil ver que há 2 + 2 + 5 lados de quadrados, como a borda externa do balcão. De modo que há 9 u.m. = 9 * 0,5 m = 4,5 metros de parede externa do balcão.*

Resolvi esta tarefa devida

( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática

( ) minha experiência enquanto professor(a)

(x) outros: Ensino básico.

( ) não sei

(continuação)

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 45

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2; C3	C4; C6; C7	C8
"Matematizar"	M1; M2	M3	M4
Representar	Re1	Re2; Re4	Re5; Re6;
Raciocinar e argumentar	Ra3	Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra11
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L6
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Nota-se a ênfase dada a uma abordagem internalista subjacente a Matemática.

L4 - Cluster 8

- É possuir o conhecimento necessário para ministrar aulas sobre qualquer conteúdo da disciplina, mesmo que em um nível mais básico.

Resolução da Questão 03 – Na sorveteria

$$x^2 = 4 + 2{,}25$$
$$x = \sqrt{6{,}25}$$
$$x = 2{,}5$$

$$2 + 2{,}5 + 2 = 6{,}5 \text{ metros.}$$

Resolvi esta tarefa devida

( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática

( ) minha experiência enquanto professor(a)

(x) outros: conhecimento do Ensino Médio e da graduação.

( ) não sei

(conclusão)

Identificação da relação entre os processos matemáticos e habilidades matemáticas fundamentais subjacentes ao letramento matemático mobilizado pelo licenciando 4

	Formular situações matematicamente	**Empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos**	**Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos**
Comunicar	C1; C2	C4; C5; C6; C7	C8; C9
"Matematizar"	M2	M3	
Representar	Re1	Re2; Re4	Re5; Re6;
Raciocinar e argumentar	Ra1; Ra2; Ra3	Ra4; Ra5; Ra6; Ra7; Ra8; Ra9	Ra11
Delinear estratégias para a solução de problemas	E1; E2	E3	E4; E5
Utilizar linguagem simbólica, formal e técnica e fazer operações	L1	L2; L3; L4	L6
Usar ferramentas matemáticas	F1	F2; F3	F4

Enfatiza-se uma dimensão formativa preconizando a apreensão da estrutura algébrica subjacente ao processo de resolução.

Fonte: O autor (2019)

Os dados apresentados no quadro 30 nos revelam uma concepção que vai ao encontro com que Libâneo (1985) aponta quanto a forma como os professores realizam suas práticas, planejam e executam os conteúdos em sua disciplina, assim como as posturas avaliativas que irá praticar com os seus estudantes estão ancoradas nos pressupostos teórico-metodológicos, que o professor concebe, sejam eles explícita ou implicitamente. A Educação Matemática, por sua vez é um campo que merece destaque sob este viés, devido as suas contribuições para os processos de ensino e de aprendizagem em Matemática, oferecendo uma nova visão para o professor do que é conhecimento matemático, onde esses podem ser discutidos, analisados, testados, construídos e reconstruídos, influenciando na aprendizagem e na construção do conhecimento do estudante.

Infere-se por exemplo, que no *Cluster* 7, a percepção de letramento matemático está atrelado ao domínio dos conteúdos matemáticos, presentes na resolução das questões aqui propostas, corroboram com a visão formalista da Matemática (FIORENTINI, 1995), onde a ênfase é dada a execução de algoritmos em detrimento da análise histórico-crítica da mesma. Os demais clusters por mais que não concebam de maneira direta tal visão tradicionalista, acabam assim convergindo quando estimulados ao ‘‘fazer’’ Matemática, isto se justifica em sua grande maioria pela presença da mesma nas práticas educacionais em que o processo de exclusão social ainda se faz presente nas salas de aulas, pois vão ao encontro do que como vivenciadas neste estudo, pouca atenção é dada pelo sujeito no que refere-se a elaboração de um plano e revisão do plano executado no processo de ensino-aprendizagem, assim como, quanto a apresentação destes raciocínios. Percebe-se nos dias atuais uma mera transmissão dos conteúdos, em que são evidenciados, os estudantes apenas de fato veem os conteúdos expostos, sem expor sua criatividade e, por sua vez, seguem problemas-modelo com as aplicações de algoritmos, como os evidenciados nestas questões.

4.5 AS IMPLICAÇÕES DAS AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE: A CONSTRUÇÃO DO SER PROFESSOR

É notório que as percepções apresentadas até o presente momento deva refletir nas práticas educativas destes futuros professores, em que o individualismo se sobrepõe a uma competência social, reconhecendo que estes licenciandos também fazem parte de um ciclo reprodutivo, que pelas deficiências encontradas em seu processo de formação, talvez pelas mesmas justificativas, continuarão a reproduzir modelos e com isso, matarão a curiosidade de seus alunos. Desta maneira, estamos distanciando da construção de um ambiente escolar democrático em que visa uma Educação Matemática transparente ao alcance de todos. As análises das percepções e reflexões destes, sobre o seu processo de formação, nos ajudam a inferir reflexos das percepções do letramento matemático mobilizado em sua formação para a sua futura prática docente, conforme os relatos dos licenciandos quando motivados a pensar sobre a prática de um ‘‘bom professor’’, que na presente pesquisa podem ser categorizadas como: ser professor com foco na transmissão de conteúdo e ser professor é ser um educador.

Categoria 1 – Ser professor com foco na transmissão de conteúdo

A primeira categoria reúne as unidades de análises sobre a percepção dos licenciandos sobre o que é ser professor, atrelada a uma visão de transmissão de conteúdos. É interessante destacarmos que as percepções sobre o ser um bom professor para esse grupo de licenciandos, teve como foco a transmissão de conteúdo.

Essa ideia pode ser observada nos depoimentos de alguns licenciandos, conforme destacam os exemplos abaixo:

> *L6 - Aquele que sabe repassar conhecimento da melhor forma.*
> *L17 - Não só de matemática, mas em geral um bom professor é aquele que sabe transmitir o conhecimento da melhor forma possível dentro das suas características e de seus limites.*
> *L18 - Um bom professor que domina o conteúdo e consegue passar aos seus alunos o conhecimento.*
> *L65 - Aquele que consegue transmitir o conhecimento de forma simples e com propriedade no assunto.*
> *L67 - Um professor que transmite a matéria o conteúdo de uma forma clara que dá resultado em sala.*
> *L77 - Aquele que domina o conteúdo, consegue transmiti-lo, conhece a realidade e o contexto de seus alunos.*
> *L85 - Aquele que transmite conhecimento de forma clara.*

Vale destacar que saber conteúdo é condição necessária, mas ele por si só não é suficiente para o exercício da docência, conforme destaca Shulman (1986). Entretanto, essas falas nos permitem a inferir que o ser professor para a grande maioria dos sujeitos aqui investigados está atrelada a mera transmissão do conteúdo, oriunda do modelo tradicional de educação (Nunes, 2001).

Identificamos ainda nas falas dos licenciandos o quanto essa concepção de ser professor com foco na transmissão de conteúdo aparece ancorada com as atitudes e ações docentes dos seus professores formadores, conforme destacado abaixo:

> *L37 - Estar na licenciatura está distante de se fortificar a ideia de que estou aprendendo a ser um educador matemático, professor sim, pois somos treinados por repetição, fórmulas, regras e listas de exercícios ilimitadas.*
> *L50 - Durante toda a minha escolaridade, eu e vários colegas, indagávamos quais as finalidades das imensas listas, onde haverá aplicabilidade, e nunca verificamos respostas convincentes. As listas são realizadas com o objetivo de passar na prova, pois ao concluir certas disciplinas com notas até boas, se precisássemos daquele conhecimento na resolução daquela questão daqui a um ano, tenho certeza que assim, como eu, muitos não sabem resolver.*

Podemos notar que tais percepções são oriundas de um processo formativo pautado em atividades repetitivas do estudante sobre o que o professor lhe apresentou, baseada na receptividade passiva das informações transmitidas pelos detentores de conhecimentos, denominados como os frequentadores do Jardim do Matemático e, este por sua vez, concebido como espaço onde os matemáticos praticam a sua Matemática (Lins, 2005).

Os relatos dos licenciandos revelam ainda uma relação de satisfação que possuem em relação ao desejo de aprendizado (Lins, 2005) quando solucionadores eficazes dos meros exercícios que são impostos. Essa questão pode ser identificada nos exemplos de falas abaixo no significado da Matemática pelos licenciandos desta categoria:

> *L21 – Algo que estou tentando desvendar e entender;*
> *L41 – É um ato de realização e desafio. Superação, pois a cada novo conteúdo aprendido eu me torno mais forte;*
> *L44 – É um desafio diário;*
> *L51 – Satisfação. Aprendi a gostar a partir do momento que comecei a compreendê-la. Hoje, aprender Matemática bem como ensinar não é uma obrigação e, sim um gosto pelo que faço.*
> *L78 – Ensinar, desafiar-me. É algo que me realiza e me traz prazer. Algumas vezes, ao olhar para as disciplinas futuras me assusto por não ter ideia do que se trata. Felizmente, posso procurar os professores para desafiar o medo e conquistar a curiosidade.*
> *L90 – Superação das dificuldades de aprendizado.*

Nota-se a importância que os professores, em seus respectivos níveis de escolaridade, se percebam agentes transformadores. A incumbência a modificar esta visão é atribuída aos professores, por estar atrelada a percepção de uma Matemática formalizada, vivenciada no espaço formal e que só adquire significado dentro deste mesmo espaço e, como consequência, todo o contato é dado por meio do professor que a leciona.

Categoria II – Ser professor é ser um educador

A segunda categoria apresenta as percepções dos licenciandos sobre o que é ser um bom professor atrelada à visão de que para isso precisa-se ser um “educador”. Para esse grupo de licenciandos, o ser um ‘‘bom’’ professor de Matemática perpassa a

concepção de mera transmissão de conhecimentos, ou seja, percebem a diferenciação entre ser professor e ser educador, conforme evidenciam os exemplos de falas abaixo:

> *L53 - Professor é sinônimo de ser licenciado. Educador, é aquele capaz de conquistar os alunos e construir o aprendizado juntos.*
> *L48 - Professor é aquele que dedica-se em trabalhar o conteúdo previsto, enquanto que o educador preocupa-se em formar cidadãos que possam questionar, interagir.*

As percepções indicadas refletem a visão entre os futuros professores e o seu comprometimento tendo em vista uma educação emancipatória, o que nos possibilita inferir que estes possuem consciência do seu papel assumido enquanto educadores matemáticos, contudo a insegurança em assumir uma determinada conduta se revela presente, pois apontam em suas falas lacunas na sua formação conforme destaca D'Ambrósio (2010). Isso pode ser observado nas falas dos licenciandos abaixo:

> *L84 - Estamos para assumir uma sala de aula e alguns aspectos ainda me inquietam, será que só tenho que saber matemática?*
> *L90 - Como vou cooperar com a formação de letramento dos meus alunos, se não a vivenciei isso na minha própria formação? Vou apenas reproduzir meus conhecimentos.*

Apesar da amostragem dos licenciandos aqui investigados ser relativa apenas a uma universidade, é possível levantar indícios sobre a formação de professores, bem como o papel da intersubjetividade no processo de ensino e aprendizagem, em especial nas práticas avaliativas, visto que as maiores fragilidades dos estudantes, encontram-se ancoradas a um paradigma de incompreensibilidade da Matemática, que não reconhece a sua importância e aplicabilidade no cotidiano. A participação dos futuros professores na presente pesquisa, nos possibilitou inferir que de fato existem percepções que interferem no processo de letramento matemático.

Disso, decorre que se a matemática não está sendo concebida como o esperado é porque ao professor não encontra, ou não aprende de maneira significativa os conhecimentos docentes mobilizados desde antes da formação inicial do professor e que devem ser constantemente refletidos no exercício de seu ofício conforme destaca Shulman (1986) e, estes por sua vez, refletem nas percepções alternativas pelos estudantes. Podemos então nos perguntar novamente: Quais os professores que estamos formando? Estamos formando alguém a ponto de ser um formador amanhã?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retornando o questionamento inicial desta investigação e um dos objetivos da pesquisa, documentar a concepção dos licenciandos a respeito da importância de seus modos de conceber a Matemática e a avaliação no processo de letramento matemático, os resultados apresentados e discutidos no presente estudo, auxiliam-nos a concluir que a maioria dos licenciandos possuem consciência do impacto destas relações, assumem tal propósito enquanto futuros educadores matemáticos, contudo entendem de maneiras diferentes o seu fazer pedagógico, visto a maneira particular de conceber a Matemática e o seu ensino, bem como a o discernimento em delimitar de onde estas estão ancoradas, visto que, "por trás de cada modo de ensinar se esconde uma particular concepção de aprendizagem, de ensino, de matemática e de educação" conforme evidencia Fiorentini (1995, p. 4). Isso aponta a necessidade de mais discussões e estudos coletivos na formação de professores, partindo do pressuposto de que o ensino da Matemática está vinculado à concepção epistemológica que o professor construiu.

No presente estudo, adotamos uma pesquisa de abordagem qualitativa que se fizeram presentes, para embasar as análises, *software* como o *Mathematica®,* também as metodologias de análise textual discursiva*, clusters* e grafos. As análises dos dados foram alicerçadas em referenciais teóricos abrangendo as concepções de ensino e formação de professores.

Fundamentamo-nos na hipótese de que os licenciandos moldam suas percepções a partir do "o papel da intersubjetividade no processo de ensino e aprendizagem", o que evidenciam ‘‘lacunas na formação dos professores". Essas lacunas refletem com certeza na forma como o professor ensina ou deixa de ensinar. Isto por sua vez, interfere no desempenho dos estudantes em matemática, na medida em que os professores não se sentem preparados para ensinar, quem dirá para emancipar com tais conteúdos.

Embora os licenciandos reconheçam a relevância de uma educação libertadora, nossos dados nos permitem inferir que eles não conseguem colocá-la como prática no seu ensino. Isso confirma aquilo que sempre observamos no chão da escola, enquanto educadores matemáticos, de que grande parte de nossos colegas professores, mesmo que conscientemente ou inconscientemente, acabam protelando o ensino do conteúdo de matemática ancorada em uma tendência tradicional, como se quisessem corroborar com

a ideia de que adquirir o conhecimento Matemática é concebido como uma espécie de “desejo”, visto que somente os considerados mais dotados podem ter acesso, corroborado com os estudos de Lins (2005) como Jardim do Matemático, o que gera uma bifurcação nas falas de alguns licenciandos investigados, que ora reconhecem a importância do ensino deste conteúdo no seu discurso, mas ao mesmo o prolonga, e não deixa evidente marcas da sua relação e desenvolvimento com o tema.

Se estamos de fato cogitando o progresso da qualidade da educação dos jovens brasileiros, é indispensável que uma dedicação no processo de formação de professores, visto que são estes de fato, que trabalharão e prepararão os alunos de seus países diariamente. É indispensável que os professores, estejam eles, em exercício ou em processo de formação, se reconheçam peças indispensáveis desse processo e que de sua intervenção docente, dependem a formação de jovens letrados em matemática.

Vale destacar que encontramos em nossos dados indícios de práticas enraizadas no formalismo pedagógico, as quais encontram-se ancoradas na reprodução do modo como lhe nos foi ensinado. Neste ciclo, a aprendizagem por sua vez, complementar deste processo, merece reflexões, no sentido de que se o conteúdo e a avaliação reproduzem a exibição de um “monstro”, logicamente os futuros professores irão copiar fielmente esses modelos, ora protelando o seu ensino; ora culpando os seus alunos, como único responsável pelo fracasso escolar; ora priorizando algumas habilidades subjacentes ao letramento matemático, simplesmente pelo fato de conceber a Matemática como mera aplicação de algoritmos, considerados estes ‘‘medos’’ de enfrentar um “mostro monstruoso” em buscar desvelar em seus estudantes outras habilidades também necessárias.

As combinações com o resultado do PISA 2015 aqui indicadas nos permitem inferir também a necessidade urgente de repensar a formação de professores, pautadas no chão das salas de aulas brasileiras, evidências estas apontadas sob um distanciamento entre o currículo implementado em nossos documentos oficiais (currículo pretendido), as percepções dos professores que estruturam as suas aulas (currículo lecionado) e o que os estudantes realmente tem assimilado (currículo realizado), nos permitindo perceber que da forma como isso vem desenvolvendo, não tem cooperado para o letramento matemático dos estudantes. Portanto, é preciso buscar uma formação de professores que visa a superação das concepções e dos modelos de ensino ancorados no formalismo

pedagógico. Uma formação onde se estabeleça um espaço para que todos os sujeitos se reconheçam como ativos do processo de ensino e aprendizagem e encontrem sentido e significado na aprendizagem da Matemática, ainda tão temida por muitos.

Acreditamos que se os formadores de professores de matemática concebem isso como uma inquietação, enquanto educadores matemáticos que esperamos que sejam, devem desejar repensar suas percepções e práticas, o que nos conduz a um próximo estudo a investigar até que medida estão dispostos a se perceber como agentes transformadores, reconhecendo seus atos políticos explícitos no pedagógico, certos de uma sociedade humana justa em termos de ser organizada de maneira a possibilitar o homem no mundo em sua plenitude.

REFERÊNCIAS

AFONSO, A. J. Avaliação educacional. In: OLIVEIRA, D. A.; DUARTE, A.; VIEIRA, L. M. F. (Orgs.). **Dicionário sobre Trabalho, Profissão e Condições Docente.** Brasília: Secretaria da Educação Básica do MEC, 2010.

ARROYO, M. G. **Ofício de Mestre:** imagens e auto-imagens. 7. ed. Petrópolis Rj: Vozes, 2004.

BATTAGLIA, O. R.; DI PAOLA, B.; FAZIO, C. Cluster analysis of educational data: na example of quantitative study on the answers to na open-ended questionnaire. **Physics Education**, v. 3, p. 1-30, 2016.

BECKER, F. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola.** Petrópolis: Vozes, 1993.

BLOOM, B. S. **Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar**. São Paulo: Pioneira, 1983.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **O que é o Saeb?** 2016a Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/saeb>. Acesso em: 20 de janeiro de 2018.

_____. **Brasil no PISA 2015:** análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros / OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. — São Paulo: Fundação Santillana, 2016b.

CARMINATTI, S. S. H. e BORGES, M. K. Perspectivas da avaliação da aprendizagem na contemporaneidade. **Estudos em Avaliação Educacional**. São Paulo, v. 23, n. 52, p. 160-178, maio/ago. 2012. Disponível em: http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1734/1734.pdf. Acesso em: 18 nov. 2017.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação:** reflexões sobre educação e matemática. São Paulo: Unicamp, 1986.

_____. **Educação matemática**: da teoria à prática. 19.ed. Campinas: Papirus, 2010. (Coleção Perspectivas em Educação da Matemática).

_____. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates.** SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. p. 15-19.

FERNANDES, D. **Avaliar para aprender**: fundamentos, práticas e políticas. São Paulo: Unesp, 2009.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática. Campinas: **Zetetiké,** Ano 3, n.4, 1995, p.1-16.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido.** 6. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

_____. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

_____. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 7. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

GAMBOA, S. S. **Pesquisa em educação**: métodos e epistemologias. 2. ed. Chapecó: Argos, 2012.

_____. Quantidade-qualidade: para além de um dualismo técnico e de uma dicotomia epistemológica. In: GAMBOA, S. S. (Org.). **Pesquisa educacional**: quantidade-qualidade. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2013a. p. 83-108.

_____. Tendências epistemológicas: dos tecnicismos e outros 'ismos' aos paradigmas científicos. In: GAMBOA, S. S. (Org.). **Pesquisa educacional**: quantidade-qualidade. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2013b. p. 59-82.

GATTI, B. O que se percebe é que a questão da docência é sempre relegada como se fosse algo menor. **Cadernos Cenpec**, v.4, n.2, p.248-275, dezembro, 2014.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. **Questões de método na construção da pesquisa em educação.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GHIGLIONE, R.; MATALON, B. **O inquérito**: teoria e prática. Oeiras: Celta, 1993.

HADJI, C. **A Avaliação Desmistificada**. Tradução Patrícia C. Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2001.

HORTA NETO, J. L. Um olhar retrospectivo sobre a avaliação externa no Brasil: das primeiras medições em educação até o SAEB de 2005. **Revista Iberoamericana de Educación.** Madrid. nº42/5, p.1 – 14, 2007.

HYPOLITO, A.M.; SOUZA, F.A. de. **Avaliação, parceria público-privada, performatividade e trabalho docente.** InAnais da IX Anped Sul, 2012, p.01-12.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 8.ed. SP: Cortez, 2011.

INEP. **Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros**. OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Fundação Santillana, 2016.

JONES, Cheryl A. **Assessment for learning.** Learning and Skills Development Agency. London, 2005.

LAKATOS, I. **Pruebas y refutaciones.** Madrid: Alianza, 1978.

LIBÂNEO, J. **Democratização da Escola Pública. A pedagogia crítico-social dos conteúdos.** São Paulo, Loyola, 15ª edição, 1985.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LINS, R. C. Matemática, Monstros, Significados e Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. B. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 2005.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem escolar:** estudos e proposições. 17. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LUNA, S. V. Ética na Pesquisa em Educação: promover ou punir? In: CHRISTOFOLETTI, R.; BECK, A. A. H. **Ética, Ciência e Conhecimento**. Itajaí: UNIVALI, 2006, p. 29-43.

MARCHELLI, P. S. Expansão e qualidade da educação básica no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, v. 40, n.140, p. 561-585, maio/ago. 2010.

MEDEIROS, C. F. Por uma Educação Matemática como intersubjetividade. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Educação Matemática**. São Paulo: Moraes, 2005.

MENDES, T. C. **Configuração identitária do formador de professores.** 2018. 209 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018. Disponível em: http://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/2731/1/Thamiris%20Christine.pdf.Acesso em 17/02/2019.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva.** 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

OCDE. PISA 2015 **Assessment and Analytical Framework**: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy. Paris: OECD Publishing, 2016.

PÁDUA, E. M. M. de. **Metodologia da pesquisa**: abordagem teórico-prática. 10. ed. Campinas, SP: Papirus, 2004.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Matemática**. Curitiba: SEED, 2008.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Caderno de Atividades Matemática - Anos Finais do Ensino Fundamental**. Curitiba: Seed/DEB-PR, 2009.

PEHKONEN, E.; TORNER, G. **Mathematical beliefs and different aspects of their meaning.** Madrid: Alianza, 1996.

PEREIRA, A. L.; COSTA, C.; LUNARDI, J.T. Cluster analysis characterization of research trends connecting social media to learning in the United Kingdom. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino REPPE**, Cornélio Procópio. v.1, n.1, p.48-58, 2017.

PERRENOUD, P. ***A Prática Reflexiva no Ofício de Professor: Profissionalização e Razão Pedagógica.*** Porto Alegre: Artmed, 2002.

PERONI, V. M. V.; OLIVEIRA, R. T. C de; FERNANDES, M. D. E. Estado e terceiro setor: as novas regulações entre o público e o privado na gestão da educação básica brasileira. **Educação & Sociedade**, Campinas, vol. 30, n. 108, p. 761-778, out. 2009.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Trad. e adapt.: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

SANDÍN ESTEBAN, M. P. **Pesquisa qualitativa em educação:** fundamentos e tradições. Porto Alegre: AMGH, 2010.

SANTOS FILHO, J. C. dos. Pesquisa qualitativa versus pesquisa qualitativa: o desafio paradigmático. In: GAMBOA, S. S. (Org.). **Pesquisa educacional**: quantidade-qualidade. 8. ed. São Paulo, Cortez, 2013. p. 13-34.

SCHON, D. A. **La formación de profesionales reflexivos.** Madrid: Paidos, 1992.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educacional Researcher**, v.15, n.2, p.4-14, 1986.

SILVA, T. T. **Pedagogia dos Monstros.** Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

SOUSA, C. P. A avaliação nos ciclos: a centralidade da avaliação. In. FREITAS, L.C. (Org.). **Questões de avaliação educacional.** Campinas: Komedi, 2003.

VILA, A; CALLEJO, M. L. **Matemática para aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

ZEICHNER, K. **A formação Reflexiva de Professores: Ideias e Práticas.** Lisboa: Educa, 1993.

APÊNDICE A
REFERÊNCIAS DE TESES E DISSERTAÇÕES PESQUISADAS

ANDRADE, E. A. **O ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: implicações das políticas de avaliação.** 2016. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em:https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4015859. Acesso em: 17/ 09/ 2017.

ARAUJO, E. S. **Análise freireana do letramento em leitura do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).** 2016. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Linguagens, Tecnologias e Culturas) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3825091. Acesso em: 17/ 09/ 2017.

COSTA, I. L. **As concepções e práticas avaliativas em Matemática de um grupo de professores do 5º ano do Ensino Fundamental e suas relações com a Prova Brasil.** 2015. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3544776. Acesso em: 17/ 09/ 2017.

FERREIRA, R. M. S. **Letramento Científico: conhecimentos construídos ao longo do Ensino Fundamental.** 2013. 84 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=100896. Acesso em: 17/ 09/ 2017.

JURGENSEN, B. D. C. P. **Avaliação e recuperação em matemática e a trajetória escolar do aluno: um estudo bibliográfico e documental.** 2015. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2393534. Acesso em: 17/ 09/ 2017.

MACEDO, R. C. **Conhecimentos de professores de Matemática sobre o processo de ensino e de aprendizagem de noções estatísticas – curva normal.** 2016. 206 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4559952. Acesso em: 17/ 09/ 2017.

PELLATIERI, M. **Letramentos matemáticos escolares nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** 2013. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Bragança Paulista, 2013. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=109153. Acesso em: 17/ 09/ 2017.

PEREIRA, L. L. **O desenvolvimento de competências científicas nas perspectivas do Ensino de Ciências por Investigação e do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes: a procura de possíveis pontos de convergência e de tensão.** 2016. 82 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Santa Cruz do Sul, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3648990. Acesso em: 17/ 09/ 2017.

RODRIGUES, M. B. **Avaliando a avaliação: os documentos orientadores do Ensino Médio e as provas de compreensão leitora – ENEM, SAEB, PISA.** 2013. 181 f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2013. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=105943. Acesso em: 17/ 09/ 2017.

SERA, E. K. **Conhecimentos de professores para o ensino da leitura e construção de gráficos estatísticas na educação básica**. 2016. 216 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3815938. Acesso em: 17/ 09/ 2017.

SILVA, S. M. F. **Formação de professores dos anos iniciais: uma investigação sobre os conhecimentos para o ensino de área e perímetro de figuras planas.** 2016. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3817214. Acesso em: 17/ 09/ 2017.

SIQUEIRA, M. S. M. **PISA 2009: Cognitivismo e competências de leitura.** 2014. 120 f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Fundação Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2014. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2497245. Acesso em: 17/ 09/ 2017.

WILKINS, S. L. **Princípios e propostas sobre o conhecimento matemático nas avaliações externas.** 2013. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=906037. Acesso em: 17/ 09/ 2017.

APÊNDICE B
TERMO DE AUTORIZAÇÃO

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Eu _____, CPF _____ acadêmico(a) regularmente matriculado na disciplina de **Pesquisa em Educação Matemática** na modalidade a distância, venho por meio desta, permitir o uso do material produzido nas atividades desenvolvidas nesta disciplina.

_____

Assinatura

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado(a) Academico(a), você, está sendo convidado a participar de uma pesquisa sobre **Educação Matemática,** da qual eu, seu tutor EaD e mestrando **André Guilherme Buss Lemes** da Universidade Estadual de Ponta Grossa, sou o pesquisador responsável e conto com ajuda da **profa. Ana Lúcia Pereira**. O objetivo da presente pesquisa é identificar as contribuições da disciplina para a sua formação enquanto professor e educador matemático. A sua participação no estudo será realizada por meio do uso dos materiais produzido nas atividades da disciplina. Informamos que será mantido o anonimato ao utilizar os dados das atividades, ou seja, sem identificá-lo(a). Está pesquisa possuí caráter restrito de pesquisa acadêmica, sendo, portanto, utilizada apenas para divulgação científica por meio da elaboração de possíveis artigos. Após as análises você será informado dos resultados.

_____

André Guilherme Buss Lemes

TERMO DE RESPONSABILIDADE E COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Eu, **André Guilherme Buss Lemes,** pesquisador e professor tutor responsável pela disciplina **Pesquisa em Educação Matemática** declaro:

1. assumir o compromisso de zelar pela privacidade e sigilo das informações dos acadêmicos(as);
2. tornar os resultados desta pesquisa públicos;

Ponta Grossa, 23 de novembro de 2018.

_____

André Guilherme Buss Lemes

APÊNDICE C
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS
Av.: Gen. Carlos Cavalcanti, 4748 CEP: 84030-900 Bloco M, Sala 100
Campus Uvaranas Ponta Grossa Fone: (42) 3220.3108 e-mail: seccoep*@uegp.br*

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você _____,
está sendo convidado a participar da pesquisa ***''Análise do letramento matemático e da concepção de avaliação de licenciandos de Matemática: implicações das avaliações em larga escala na formação inicial docente''*** tendo como pesquisador responsável o mestrando **André Guilherme Buss Lemes** e sob orientação das pesquisadoras professoras Orientadora Drª **Ana Lucia Pereira** e Co-Orientadora Drª **Luciane Grossi** da Universidade Estadual de Ponta Grossa. O objetivo da presente pesquisa é **desvelar como as percepções que os licenciandos possuem sobre avaliação e Matemática implicam na relação dos processos e habilidades subjacentes ao letramento matemático.**

A sua participação no estudo será realizada mediante ao preenchimento de questionários e atividades com encaminhamento metodológico de Resolução de Problemas, com o intuito de levantar reflexões frente as disciplinas ofertadas no curso de Licenciatura em Matemática. Informamos que será mantido o anonimato ao utilizar os dados obtidos, ou seja, sem identificá-lo (a). Está pesquisa possui caráter restrito à pesquisa acadêmica, sendo, portanto, utilizada apenas para divulgação científica por meio da elaboração de uma dissertação e possíveis artigos.

Após as análises você será informado dos resultados desta pesquisa da qual participa. Sua participação é voluntária, portanto não receberá recompensa ou gratificação nem pagará para participar. Será garantido o livre acesso a todas as informações e retirada de dúvidas sobre o estudo, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois da participação na pesquisa. Você poderá deixar de participar do estudo a qualquer momento, sem apresentar justificativas e, também, sem prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido, tendo também todas as dúvidas esclarecidas sobre a sua participação neste trabalho. Em caso de dúvidas, você poderá entrar em contato com qualquer um dos membros da pesquisa ou com a Comissão de Ética em Pesquisa da UEPG:

ANDRÉ GUILHERME BUSS LEMES
Av.: Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748 – Ponta Grossa /PR Telefone: (42) 9-9863-0506
ANA LUCIA PEREIRA
Av.: Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748 – Ponta Grossa /PR Telefone: (42) 9-9917-9633
LUCIANE GROSSI
Av.: Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748 – Ponta Grossa /PR Telefone: (42) 9-9934-4343

Comitê de Ética em Pesquisa
UEPG - campus Uvaranas, Bloco M, sala 100 Telefone: (42) 3220-3108.

_____
Assinatura do convidado para a pesquisa

APÊNDICE D
QUESTIONÁRIO

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
Licenciatura em Matemática

PERFIL DO SUJEITO DE PESQUISA
01. Nome completo:
02. Sexo*: masculino feminino (*Utilizamos o termo sexo para designar identidade sexual cromossômica. Nesta ocasião não nos referimos ao gênero ou opção sexual)
03. E-mail:
04. Telefone:
05. Ano de nascimento:

PERFIL PROFISSIONAL
06. Possui experiência no campo da docência? Sim Não Atualmente De que forma?_____
07. Nível de ensino em que já desenvolveu atividades de docência: Educação Infantil Ensino Fundamental I Ensino Fundamental II Ensino Médio Ensino Superior Outro: _____

FORMAÇÃO ACADÊMICA
08. Possui outra formação acadêmica em Nível Superior ou Técnico de Ensino diferente da Licenciatura de Matemática (em andamento):
Sim Não. Se sim, especifique: _____
09. Ano escolar em que se encontra matriculado no curso de Licenciatura em Matemática: I II III IV
10. O que a Matemática significa para você? _____ _____
11. Como você avalia o papel da formação de professores, em especial as contribuições da Licenciatura em Matemática em seu processo de formação? _____ _____
12 .Complete o pensamento em aberto: Um bom professor de matemática é.... _____ _____

13. Escreva, as cinco primeiras palavras que vem a sua mente, quando você pensa em Avaliação, por ordem de importância.

1- _____
2- _____
3- _____
4- _____
5- _____

14. Na sua opinião, qual o papel da avaliação no processo de ensino e aprendizagem?

_____
_____

15. Para você, o que é ser letrado matematicamente?

_____
_____
_____

16. Como podemos, enquanto professores de matemática contribuir com esta formação?

_____
_____
_____

SOBRE AS INFORMAÇÕES PRESTADAS

Não autorizo a divulgação das informações escritas nesse instrumento de coleta de informações.

Autorizo a divulgação total ou parcial da informações escritas desde que seja preservada a minha identidade.

Estou disposto a fornecer informações adicionais sobre o conteúdo desse instrumento, por escrito ou entrevista, se os pesquisadores julgarem necessárias para a pesquisa.

Possui interesse em participar de uma atividade que será realizada na presente pesquisa *(Análise do letramento matemático e da concepção de avaliação de licenciandos de Matemática: implicações das avaliações em larga escala na formação inicial docente)?*

( ) Sim tenho interesse **( )** Não tenho interesse

APÊNDICE E
QUESTÕES DO EXAME DO PISA 2012

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
Licenciatura em Matemática

INSTRUMENTO DE COLETA DE INFORMAÇÕES: CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS DA MATEMÁTICA

Orientação para a resolução das tarefas propostas neste caderno.

1º Leia atentamente toda a tarefa antes de resolvê-la. Na dúvida, pergunte.
2º Utilize os ‘’espaços livres’’ para a resolução do que foi proposto, não apague o que você fez.
3º Registre tudo aquilo que você pensou para resolver as tarefas.
4º Nas análises solicitadas, escreva tudo o que julgar necessário para esclarecer sua resposta.
5º Se for preciso, utilize o verso da folha.
6º Ao final de cada tarefa preencha a coluna respectiva a cada tarefa que identificará os conhecimentos mobilizados da sua resposta.

Fontes das Tarefas (Pisa 2012 - Matemática Itens Liberados)
TAREFA 1: ESCALANDO O MONTE FUJI (p. 47)
TAREFA 2: ALUGUEL DE DVDs (p. 56)
TAREFA 3: NA SORVETERIA(p. 12)

Preencha os dados abaixo. Eles servirão apenas para o controle dos pesquisadores, sua identidade não será revelada.

Nome completo e legível: _____
Data: ____/____/_____

Sobre as minhas respostas
( ) Autorizo a divulgação das respostas, referentes às tarefas, apresentadas nesse documento, desde que preservada a minha identidade.
( ) Não autorizo a divulgação das respostas escritas nesse documento de coleta de informações.

Assinatura:

Este instrumento de coleta de informações qualitativas faz parte da pesquisa de mestrado de ANDRÉ GUILHERME BUSS LEMES, que tem por objetivo desvelar como as percepções que os licenciandos possuem sobre avaliação e Matemática implicam nos processos e nas habilidades subjacentes ao letramento matemático.

Questão 1

ESCALANDO O MONTE FUJI

O monte Fuji é um famoso vulcão inativo, no Japão.

A trilha Gotemba, que leva até o alto do Monte Fuji, tem cerca de 9 quilômetros (km) de comprimento.

Os caminhantes precisam retornar da caminhada de 18 km até às 8h da noite.

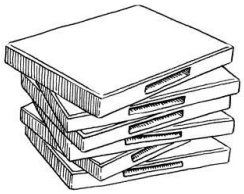
Toshi calcula que ele pode caminhar uma média de 1,5 km por hora, montanha acima, e, montanha abaixo, o dobro dessa velocidade. Essas velocidades incluem pausa para refeições e descanso.

Usando as velocidades calculadas por Toshi, qual é o último horário no qual ele pode iniciar sua caminhada de modo que ele possa estar de volta até às 8h da noite?

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor (a)
( ) outros: _____
( ) não sei

Questão 2

ALUGUEL DE DVDS



Jane trabalha em uma loja de aluguel de DVDs e de jogos de *videogame*.

Nessa loja, a anuidade dos membros custa 10 zeds.

O preço de locação de DVDs é menor para os membros do que para os não-membros, como indica o quadro abaixo.

Preço de aluguel de locação de um DVD para os não-membros	**Preço de aluguel de um DVD para os membros**
3,20 zeds	2,50 zeds

No ano passado, Jonas era membro da loja de aluguel de DVDs.

Durante o ano passado, ele gastou o total de 52,50 zeds, incluindo a anuidade dos membros.

Quanto Jonas teria gasto para alugar o mesmo número de DVDs, se ele não fosse membro?

Quantia em zeds: .....

Resolvi esta tarefa devida

( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática

( ) minha experiência enquanto professor (a)

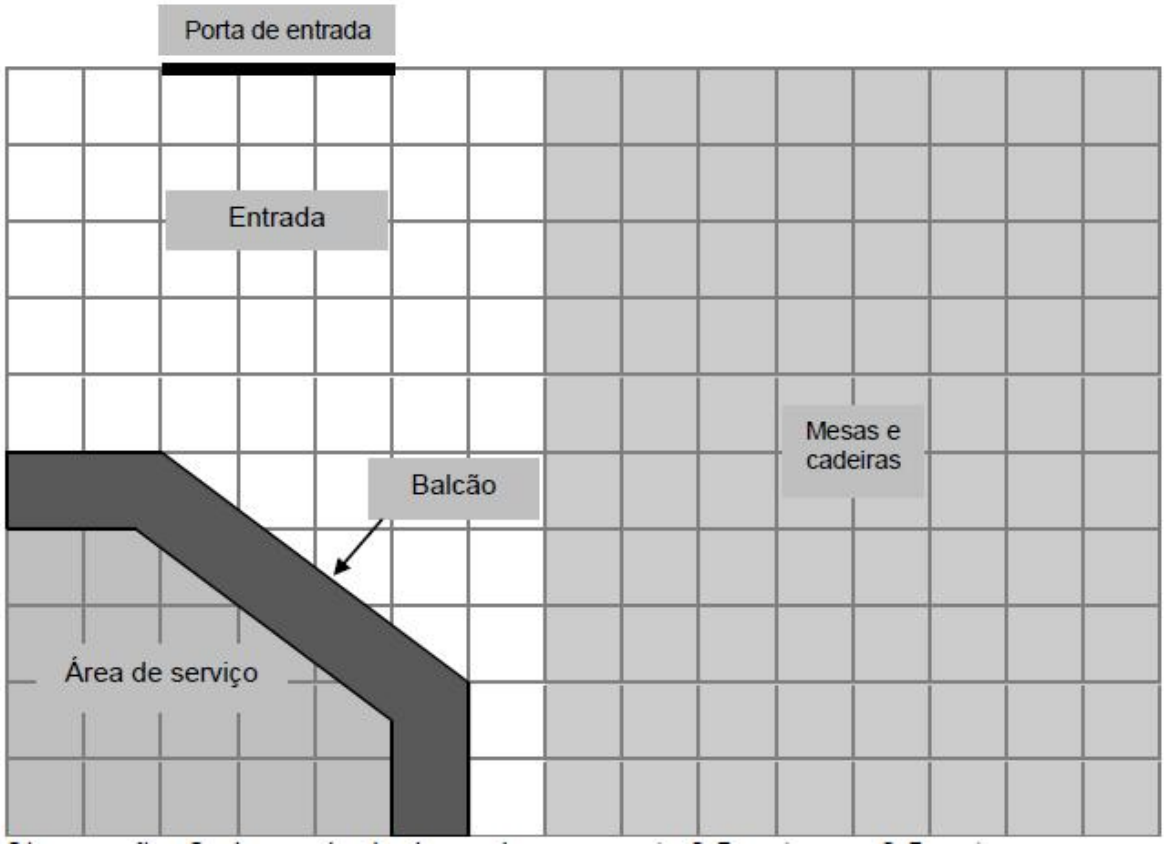
( ) outros: _____

( ) não sei

Questão 3

NA SORVETERIA

Veja abaixo a planta da sorveteria de Maria, que ela está reformando.
A área de serviço é rodeada por um balcão.



Observação: Cada quadrado da grade representa 0,5 metro por 0,5 metro.

Maria deseja instalar uma nova borda ao longo da parede externa do balcão. Qual é o comprimento total da borda de que ela precisa? Demonstre seu raciocínio.

Resolvi esta tarefa devida
( ) aprendizagem da docência em matemática promovido pelo Curso de Licenciatura em Matemática
( ) minha experiência enquanto professor (a)
( ) outros: _____
( ) não sei

APÊNDICE F
O CONJUNTO UNIVERSO DAS PALAVRAS EVOCADAS PELOS LICENCIANDOS SOBRE AVALIAÇÃO

Quadro 41. O conjunto universo das palavras evocadas pelos licenciandos sobre Avaliação

(continua)

Palavras-chave	Demais
Instrumentos	**Palavras** Trabalho Atividade Lista Exercício Instrumento Prova Ferramenta Questões Diversificação Teste Tipo Testar
Qualitativa	**Palavras** Qualitativa Qualidade Qualificar
Aprendizagem	**Palavras** Compreender Aprender Compreensão Entender Aprendizagem Aprendizado
Estudo	**Palavras** Pesquisa Estudo Estudar Análise Ponderação Raciocínio Descobrir Aula Ideia Dados

	(continuação)
Quantitativa	**Palavras** Nota Valor numérico Quantitativa Quantidade Quantificar Pontuação Ponto Zero
Aprovação	**Palavras** Reconhecimento Concluir Passar Concretizar Aproveitamento Completa
Produto	**Palavras** Resultado Resolução Resposta Consequência
Utilidade	**Palavras** Aplicação Realidade Prática Interdisciplinaridade
Coerência	**Palavras** Condizente Coerência Clara Clareza
Seguimento	**Palavras** Processo Caminho Contínua
Melhoria	**Palavras** Auxílio Melhor Melhoria

	(continuação)
Dedicação	**Palavras** Esforço Tentativa Motivação Concentração Comprometimento Participação Empenho Interesse Dedicar Persistência Dedicação Preparação Obrigação Tranquilidade
Autoconfiança	**Palavras** Segurança Autoavaliação
Professor	**Palavras** Professor
Demonstrar	**Palavras** Justificativa Verificar Confirmar
Sabedoria	**Palavras** Conhecimento Conteúdo Inteligência Sabedoria Saber
Fixar	**Palavras** Decorar Fixar
Complexidade	**Palavras** Dificuldade Complexo Desafio

(conclusão)

Neutralidade	**Palavras**
	Imparcial
Aptidão	**Palavras**
	Desenvolvimento
	Capacidade
	Evolução
	Competência
	Domínio
	Eficiência
	Eficácia
	Rendimento
	Aprimoramento
	Controle
	Comportamento
Aluno	**Palavras**
	Aluno
Intencionalidade	**Palavras**
	Planejar
	Objetivo
	Preparo
	Estratégia
Educar	**Palavras**
	Ensino
	Orientar
	Acompanhamento
Diferenciação	**Palavras**
	Diferenciação
	Individualidade
	Detalhamento
	Especificar
	Subjetivo
Nivelamento	**Palavras**
	Média
	Grau

	(continuação)
Feedback	**Palavras** Revisão Reavaliar Recuperação Reforço Retorno Feedback
Parecer	**Palavras** Opinião Justo Julgamento Julgar Culpar Decisão Diagnóstica Avaliar Honesto
Reflexão	**Palavras** Reflexão Pensar Pensamento
Equivocar	**Palavras** Falho Erro
Constituir	**Palavras** Formação Formativa
Metodologia	**Palavras** Método Critérios Regras Critério Pontualidade
Reprovação	**Palavras** Insuficiente Não-aprendeu Esquecer

(conclusão)

Significativo	**Palavras**
	Importante
	Necessária
	Destaque
	Essencial
	Atenção
	Necessidade
	Importância
	Relevante
	Relevância
	Contribuição
Medo	**Palavras**
	Medo
	Tensão
	Pior
	Nervosismo
	Frustração
	Tristeza
	Cansaço
	Stress
	Pânico
	Chato
	Delicado
	Perigosa
Incerteza	**Palavras**
	Preocupação
	Insegurança
	Complicado
	Abstração
	Duvidoso
	Divisão
Insignificante	**Palavras**
	Parcialidade
	Abdicar
Eletiva	**Palavras**
	Eletiva

Fonte: O autor (2019).