



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

**O conhecimento especializado e mobilizado na parceria entre
uma licencianda e uma professora do ensino médio na
proposta de tarefas para o estudo de equação da reta.**

Elizabeth de Oliveira Machado

Itajubá, abril de 2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Elizabeth de Oliveira Machado

O conhecimento especializado e mobilizado na parceria entre uma licencianda e uma professora do ensino médio na proposta de tarefas para o estudo de equação da reta.

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências como parte dos requisitos para obtenção do Título de **Mestre em Educação em Ciências.**

Área de Concentração: Ensino de Ciências

Orientador: Prof. Dr. Agenor Pina da Silva

Coorientador: Prof. Dr. João Ricardo Neves da Silva

Abril de 2020

Itajubá

Ficha Catalográfica



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Elizabeth de Oliveira Machado

O conhecimento especializado e mobilizado na parceria entre uma licencianda e uma professora do ensino médio na proposta de tarefas para o estudo de equação da reta.

Dissertação aprovada por banca examinadora em 30 de abril de 2020, conferindo ao autor o título de Mestre em Educação em Ciências.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Agenor Pina da Silva (UNIFEI)

Prof. Dr. João Ricardo Neves da Silva (UNIFEI)

Prof. Dr. Paulo César de Oliveira (UFSCAR)

Prof. Dr.^a Eliane Matesco Cristovão (UNIFEI)

Abril de 2020

Itajubá

*Aos meus pais,
Nelson e Elzira
e aos meus filhos,
Maria Clara e João Pedro.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo seu amor, misericórdia e compaixão.

Aos meus pais, Nelson e Elzira pelo incentivo constante aos estudos e apoio em minhas escolhas.

Aos meus filhos João Pedro e Maria Clara, meus grandes amores, por compreenderem minha ausência devido aos estudos e pelo incentivo constante diante do meu cansaço e das minhas preocupações.

Ao meu orientador Prof. Dr. Agenor Pina pela atenção, dedicação, competência, paciência e disponibilidade durante toda esta trajetória. Obrigada meu querido pelas suas orientações e correções.

Ao meu coorientador Prof. Dr. João Ricardo, pelo exemplo de fluidez na escrita, pelas indicações literárias e intervenções que enriqueceram a pesquisa.

Aos sujeitos desta pesquisa, por terem aceitado participar prontamente.

Aos Professores Dr. Paulo César Oliveira e Dr^a. Eliane Matesco por aceitarem fazer parte da banca avaliadora, pelas sugestões e críticas que colaboraram para o aprimoramento desta dissertação.

Aos professores Dr. João Ricardo Neves, Dr^a. Janaína e Dr^a. Eliane Matesco, os quais tive o prazer de conhecer e o privilégio de ser aluna. Vocês me inspiraram a ser uma professora melhor.

Ao meu querido primo, Prof. Dr. João Carlos Bragança pelas conversas encorajadoras e reflexões acadêmicas.

À amiga Prof^a. Dr^a. Júlia Eugenia Gonçalves, por me inspirar e por estar sempre ao meu lado nos momentos mais desafiadores da profissão.

À amiga Lucia, por sempre estar ao meu lado e me mostrar que posso contar com ela sempre que preciso.

Aos meus alunos e alunas do curso de Pedagogia da FAI que vibravam comigo a cada conquista.

Às amigas conquistadas no mestrado Jéssica, Karine e Gisele pelo companheirismo e acolhimento. Vocês fizeram toda diferença neste percurso.

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo identificar o Conhecimento Especializado mobilizado por uma licencianda em Matemática e uma Professora de Matemática do ensino básico da rede pública após um trabalho realizado num contexto de parceria entre universidade-educação básica, sobre Equação da Reta. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, cujos dados foram produzidos por meio de áudio-gravação de sete encontros, dos quais cinco foram dedicados às discussões e planejamento, e dois à aplicação das atividades em uma turma de terceiro ano do ensino médio, cuja primeira atividade foi aplicada no laboratório de informática da universidade e a segunda na sala de aula da escola. A análise dos dados foi realizada à luz da perspectiva teórica do modelo Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK). Os resultados mostraram que: i) a licencianda em Matemática aumentou seu conhecimento especializado mobilizado após o trabalho realizado em parceria com uma professora, ratificando, assim, a relevância e pertinência da parceria para a construção e aumento do conhecimento especializado do professor de matemática; ii) a necessidade de se dedicar maior atenção na formação inicial de futuros professores de Matemática em relação à construção do PCK, em especial ao Conhecimento da Característica da Aprendizagem Matemática (KFLM) e ao Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS); iii) a mobilização expressiva do conhecimento do contexto pela professora de Matemática da Educação Básica.

Palavras-chave: Formação de professores; Parceria universidade-educação básica; Conhecimento Especializado mobilizado; Equação da Reta.

ABSTRACT

This research aims to identify the Specialized Knowledge mobilized by an undergraduate mathematics student and a mathematics teacher from a public elementary school after a work carried out in a university-basic education partnership, regarding an equation of a straight line. It is a qualitative research, in which data were produced through audio-recording of seven meetings, five of which were dedicated to discussions and planning, and two to the application of activities in a third-year class in high school. The first activity was applied in the university's computing laboratory and the second in the school classroom. Data analysis was performed in the light of the theoretical perspective of the Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) pattern. The results showed that: i) the mathematics undergraduate student increased her specialized knowledge mobilized after the work carried out in partnership with a teacher thus ratifying the relevance and pertinence of the partnership for the construction and increase of the teacher's specialized knowledge; ii) the need to devote more attention to the initial training of future mathematics teachers in relation to the construction of the PCK, in particular to the Knowledge of Features of Learning Mathematics (KFLM) and to the Knowledge of Mathematical Learning Standards (KMLS); iii) well as the expressive mobilization of context knowledge by the Basic Education Mathematics teacher.

Key words: teacher training; university-basic education partnership; Specialized Knowledge; equation of a straight line.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1.1 - Linha do tempo de modelos de PCK..... | 9 |
| FIGURA 1.2 - Modelo para o Conhecimento matemático para o ensino de Ball, Thames e Phelps (2008) | 11 |
| FIGURA 1.3 - Modelo (MTSK) de Carrillo et al..... | 16 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|-----|
| Gráfico 1 - Conhecimento especializado e mobilizado pela PMEB no 1º encontro | 51 |
| Gráfico 2 - Conhecimento especializado mobilizado pela PMEB no 2º encontro | 60 |
| Gráfico 3 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM no 2º encontro | 61 |
| Gráfico 4 - Conhecimento especializado mobilizado pela PMEB no 3º encontro | 70 |
| Gráfico 5 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM no 3º encontro | 71 |
| Gráfico 6 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM no 4º encontro | 76 |
| Gráfico 7 - Conhecimento especializado mobilizado pela PMEB no 5º encontro | 83 |
| Gráfico 8 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM no 5º encontro | 84 |
| Gráfico 9 - Conhecimento especializado mobilizado pela PMEB no 6º encontro | 92 |
| Gráfico 10 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM no 6º encontro | 93 |
| Gráfico 11 - Conhecimento especializado e mobilizado pela PMEB no 7º encontro | 99 |
| Gráfico 12 - Conhecimento especializado e mobilizado pela LM no 7º encontro | 100 |
| Gráfico 13 - Conhecimento mobilizado nos 7 encontros pela PMEB por domínios MTSK, e CE em % | 103 |
| Gráfico 14 - Conhecimentos especializado e do Contexto Escolar mobilizados pela PMEB por encontro (%) | 104 |
| Gráfico 15 - Conhecimentos especializados e mobilizados nos subdomínios MTSK pela PMEB por encontro | 107 |
| Gráfico 16 - Conhecimento especializado mobilizado pela PMEB nos subdomínios PCK por encontro em % | 110 |
| Gráfico 17 - Conhecimento especializado mobilizado pela PMEB nos subdomínios MK por encontro em % | 110 |
| Gráfico 18 - Conhecimentos mobilizados pela PMEB por domínios MK e PCK nos 7 encontros (%) | 111 |
| Gráfico 19 - Conhecimentos especializados e mobilizados nos subdomínios MTSK pela LM por encontro | 112 |
| Gráfico 20 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM nos subdomínios PCK por encontro (%) | 114 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 21 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM nos subdomínios MK por encontro (%)..... | 114 |
| Gráfico 22 - Conhecimentos mobilizados pela LM por domínios MK e PCK nos 7 encontros (%) | 115 |
| Gráfico 23 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM nos domínios PCK e MK, e CE por encontro | 116 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| QUADRO 1.1 - Base de conhecimento para o ensino baseado em Shulman (1987) | 08 |
| QUADRO 1.2 - Descrição das categorias de conhecimentos utilizadas no trabalho | 17 |
| QUADRO 2.1 - Organização dos encontros | 23 |
| QUADRO 2.2 - Domínios e subdomínios do modelo MTSK..... | 26 |
| QUADRO 3.1 - Distribuição dos quadros do apêndice F por encontro..... | 27 |
| QUADRO 3.2 - Distribuição dos excertos do 1º encontro pelos subdomínios..... | 33 |
| QUADRO 3.3 - Distribuição dos excertos do 2º encontro pelos subdomínios..... | 42 |
| QUADRO 3.4 - Distribuição dos excertos do 3º encontro pelos subdomínios..... | 51 |
| QUADRO 3.5 - Distribuição dos excertos do 4º encontro pelos subdomínios..... | 55 |
| QUADRO 3.6 - Distribuição dos excertos do 5º encontro pelos subdomínios..... | 63 |
| QUADRO 3.7 - Distribuição dos excertos do 6º encontro pelos subdomínios..... | 70 |
| QUADRO 3.8 - Distribuição dos excertos do 7º encontro pelos subdomínios..... | 77 |
| QUADRO 3.9 - Excertos de Conhecimento do Contexto Escolar da PMEB..... | 79 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------------|--|
| LM | Licencianda em Matemática |
| MTSK | Conhecimento Especializado do professor de Matemática |
| PCK | <i>Pedagogical Content Knowledge</i> |
| PET | Programa de Educação Tutorial |
| PMEB | Professora de Matemática da Educação Básica |
| UNIFEI | Universidade Federal de Itajubá |
| KFLM | Conhecimento das Características da Aprendizagem da Matemática |
| KMLS | Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem de Matemática |
| KMT | Conhecimento do Ensino de Matemática |
| KoT | Conhecimento de Tópicos Matemáticos |
| KPM | Conhecimento da Prática Matemática |
| KSM | Conhecimento da Estrutura da Matemática |
| MK | Conhecimento Matemático |
| CE | Conhecimento do Contexto Escolar |
| MRPA | Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação |
| MKT | Conhecimento Matemático para o Ensino |
| CK | Conhecimento Específico do conteúdo |
| CCK | Conhecimento Comum do Conteúdo |
| HCK | Conhecimento do Conteúdo no Horizonte |
| SCK | Conhecimento Especializado do Conteúdo |
| KCS | Conhecimento do Conteúdo e de Estudantes |
| KCT | Conhecimento do Conteúdo e de Ensino |
| KCC | Conhecimento do Conteúdo e do Currículo |
| PS1 | Professor do Ensino Superior 1 |
| PS2 | Professor do Ensino Superior 2 |
| IFQ | Instituto de Física e Química |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO | 18 |
| CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 22 |
| 1.1 Base do Conhecimento para o Ensino | 22 |
| 1.2 MTSK: um modelo de conhecimento especializado do Professor de Matemática | 33 |
| CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA DE PESQUISA | 37 |
| 2.1 Natureza da pesquisa | 37 |
| 2.2 Sobre o contexto da pesquisa | 38 |
| 2.3 Sobre os sujeitos da pesquisa..... | 41 |
| 2.4 Sobre os procedimentos de coleta dos dados | 41 |
| 2.5 Sobre os procedimentos de análise de dados..... | 42 |
| CAPÍTULO 3 - ANÁLISES E DISCUSSÕES | 44 |
| 3.1 Primeiro Encontro..... | 45 |
| 3.1.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no primeiro encontro. | 45 |
| 3.1.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT) | 46 |
| 3.1.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM) | 47 |
| 3.1.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM) | 48 |
| 3.1.2 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Professora no primeiro encontro. | 48 |
| 3.1.2.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) .. | 48 |
| 3.1.2.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) | 49 |
| 3.1.2.3 Conhecimento dos parâmetros da aprendizagem matemática (KMLS) | 49 |
| 3.2 Segundo Encontro | 51 |
| 3.2.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no segundo encontro | 52 |
| 3.2.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT) | 52 |
| 3.2.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM) | 53 |
| 3.2.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM) | 54 |
| 3.2.2 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Licencianda no segundo encontro | 55 |
| 3.2.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT) | 55 |

| | |
|---|----|
| 3.2.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM) | 55 |
| 3.2.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM) | 55 |
| 3.2.3 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no segundo encontro | 55 |
| 3.2.3.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) .. | 55 |
| 3.2.3.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) | 56 |
| 3.2.3.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)..... | 57 |
| 3.2.4 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Licencianda no segundo encontro..... | 57 |
| 3.2.4.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) .. | 57 |
| 3.2.4.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) | 58 |
| 3.2.4.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)..... | 58 |
| 3.3 Terceiro Encontro | 60 |
| 3.3.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no terceiro encontro | 62 |
| 3.3.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT) | 62 |
| 3.3.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM) | 63 |
| 3.3.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM) | 63 |
| 3.3.2 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Licencianda no terceiro encontro | 64 |
| 3.3.2.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT) | 64 |
| 3.3.2.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM) | 64 |
| 3.3.2.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM) | 65 |
| 3.3.3.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) .. | 65 |
| 3.3.3.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) | 66 |
| 3.3.3.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)..... | 67 |
| 3.3.4 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Licencianda no terceiro encontro..... | 68 |
| 3.3.4.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) .. | 68 |
| 3.3.4.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) | 68 |
| 3.3.4.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)..... | 69 |
| 3.4 Quarto Encontro..... | 69 |
| 3.4.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Licencianda no quarto encontro | 72 |

| | |
|--|----|
| 3.4.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT) | 72 |
| 3.4.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM) | 72 |
| 3.4.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM) | 73 |
| 3.4.2 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Licencianda no quarto encontro | 73 |
| 3.4.2.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) .. | 73 |
| 3.4.2.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) | 74 |
| 3.4.2.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)..... | 74 |
| 3.5 Quinto Encontro | 75 |
| 3.5.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no quinto encontro | 77 |
| 3.5.1.1 Conhecimento de Tópicos Matemáticos (KoT) | 77 |
| 3.5.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM) | 77 |
| 3.5.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM) | 78 |
| 3.5.2 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Licencianda no quinto encontro | 78 |
| 3.5.2.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT) | 78 |
| 3.5.2.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM) | 79 |
| 3.5.2.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM) | 79 |
| 3.5.3 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no quinto encontro | 80 |
| 3.5.3.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) .. | 80 |
| 3.5.3.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) | 80 |
| 3.5.3.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)..... | 81 |
| 3.5.4 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Licencianda no quinto encontro..... | 81 |
| 3.5.4.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) .. | 81 |
| 3.5.4.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) | 82 |
| 3.5.4.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)..... | 82 |
| 3.6 Sexto Encontro..... | 83 |
| 3.6.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no sexto encontro | 86 |
| 3.6.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT) | 86 |
| 3.6.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM) | 86 |

| | |
|---|----|
| 3.6.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM) | 87 |
| 3.6.2 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Licencianda no sexto encontro | 87 |
| 3.6.2.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT) | 87 |
| 3.6.2.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM) | 88 |
| 3.6.2.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM) | 88 |
| 3.6.3 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no sexto encontro..... | 88 |
| 3.6.3.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) .. | 88 |
| 3.6.3.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) | 89 |
| 3.6.3.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)..... | 89 |
| 3.6.4 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Licencianda no sexto encontro | 89 |
| 3.6.4.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) .. | 89 |
| 3.6.4.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) | 90 |
| 3.6.4.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)..... | 90 |
| 3.7 Sétimo Encontro | 91 |
| 3.7.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no sétimo encontro..... | 94 |
| 3.7.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT) | 94 |
| 3.7.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM)..... | 94 |
| 3.7.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM) | 95 |
| 3.7.2 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Licencianda no sétimo encontro | 95 |
| 3.7.2.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT) | 95 |
| 3.7.2.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM) | 96 |
| 3.7.2.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM) | 96 |
| 3.7.3 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no sétimo encontro..... | 97 |
| 3.7.3.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) .. | 97 |
| 3.7.3.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) | 97 |
| 3.7.3.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)..... | 97 |
| 3.7.4 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Licencianda no sétimo encontro | 98 |

| | |
|---|------------|
| 3.7.4.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) .. | 98 |
| 3.7.4.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) | 98 |
| 3.7.4.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)..... | 98 |
| 3.8 Conhecimento do Contexto Escolar | 99 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 106 |
| REFERÊNCIAS | 118 |
| APÊNDICE A: Autorização da Instituição Educacional para realização da pesquisa | 118 |
| APÊNDICE B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais..... | 125 |
| APÊNDICE C: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido | 126 |
| APÊNDICE D: Atividade 1 - “Equação da reta no GeoGebra” | 127 |
| APÊNDICE E: Atividade 2 - “A trajetória do Navio” | 131 |
| APÊNDICE F: Excertos dos encontros..... | 133 |
| ANEXO A: Apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos | 167 |

INTRODUÇÃO

A formação de professores, tanto a inicial quanto a continuada, vem sendo muito discutida pela literatura científica nos últimos anos (BASTOS, 2017). Essas pesquisas apontam que nessas etapas de formação não devem ser repetidas as fórmulas formativas já estabelecidas em nosso processo educativo, mas criar condições para que seja propiciada a formação de um profissional competente que inclui autonomia, capacidade de decisão e criatividade. Essa preocupação formativa leva a uma questão que é inerente a todas as profissões, que pode ser colocada do seguinte modo: que corpo de conhecimentos característico, que delimita e identifica seus agentes como possuidores desses conhecimentos e, assim, garante que possam exercê-la perante a sociedade (MARCELO, 2005).

No caso do professor, existe o senso comum de que para ser professor basta conhecer o conteúdo a ser ensinado. Para Fernandez (2015), na prática não é isso que acontece, pois, se assim fosse, todos os professores universitários, pesquisadores e especialistas em seu conteúdo deveriam ser excelentes professores. Ainda segundo esse autor, é

sabido que essa não é em absoluto uma verdade e, pelo contrário, a ineficiência dos especialistas na sala de aula é uma das grandes queixas dos estudantes nas universidades de modo geral. Embora o conhecimento do conteúdo específico seja primordial na tarefa de ser professor, seu domínio é apenas parte da história, uma vez que habilidades específicas para o ensino são, há muito, reconhecidas como necessárias (FERNANDEZ, 2015, p. 502).

A preocupação em descrever o conhecimento que distingue um professor de um especialista da matéria foi discutido por Shulman, como sendo o conhecimento educacional que é desenvolvido pelo professor para ajudar seus estudantes a aprenderem um assunto específico (GOES et al, 2013).

O modelo construído por Shulman para descrever o conhecimento que distingue um professor de um especialista da matéria recebeu o nome de Pedagogical Content Knowledge (PCK). Para Shulman (1986, p. 12),

a necessidade de os professores construírem pontes entre o significado do conteúdo curricular e a construção desse significado por

parte do aluno [...] não é apenas o conhecimento do conteúdo, nem o domínio genérico de métodos de ensino. É uma mescla de tudo [...], e é principalmente pedagógico.

Segundo Fernandez (2011, p.11),

O PCK tem sido considerado, atualmente, o melhor arcabouço teórico para examinar e compreender as habilidades de professores. Sendo assim, o estudo do PCK dos professores em diferentes momentos profissionais (formação inicial, estagiários, novatos, experientes, em formação contínua, etc) visa trazer subsídios para a formação de professores. Seu acesso e explicitação durante a formação inicial de professores pode auxiliar licenciandos no processo de se tornarem melhores professores, assim como auxiliar professores experientes a desenvolverem práticas mais reflexivas e, desse modo, promoverem maior desenvolvimento do seu PCK.

A compreensão do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) desenvolvida por Shulman (1986, 1987) despertou um forte interesse de investigação na Educação Matemática (RETANA; MUÑOZ, 2018), pois este modelo contempla o conhecimento necessário para ensinar sem focalizar em uma área específica como física, geografia ou matemática (MORIEL JUNIOR; WIELEWSKI, 2017). Assim vários autores baseados nas categorias de Shulman realizaram uma série de estudos e apresentaram modelos que focaram no ensino de Matemática, entre eles Ball, Thames e Phelps (2008), que desenvolveram o primeiro modelo específico em Matemática chamado de *Mathematical Knowledge for Teaching (MKT)*¹. Assim como, Carrillo e colaboradores (2014) que identificaram limitações no modelo MKT e elaboraram outro marco teórico, nomeado *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge - MTSK*². No capítulo 1 esses dois modelos serão abordados de forma mais profunda e reflexiva.

A construção da base de conhecimento para o ensino pode ser estruturada, entre outros modos, através da realização de algum tipo de parceria

¹ Em português a sigla MKT pode ser entendida como Conhecimento Matemático para o Ensino.

² Nesta pesquisa optou-se por usar a nomenclatura em inglês pois essa é conhecida a nível internacional como a conceitualização do conhecimento do professor, assim sua tradução poderia alterar o sentido do modelo assim como dos domínios e subdomínios que o constituem. O MTSK pode ser entendido em português como conhecimento especializado do professor de Matemática.

envolvendo universidade – escola da educação básica. Oliveira (2003), define parceria como um elo entre os sujeitos da pesquisa, cada uma com suas especificidades em termos de história pessoal e profissional, porém dispostas a partilhar saberes produzidos e mobilizados no e para o trabalho docente.

Desta forma, no trabalho universidade-escola, professores experientes trabalham em parceria com professores em formação, possibilitando uma troca enriquecedora. Nessa parceria, os professores experientes auxiliam na integração do licenciando na vida escolar e este, tem a oportunidade de conhecer e refletir sobre a realidade escolar e a prática docente.

Assim, esta pesquisa promoveu encontros entre uma aluna de licenciatura em Matemática com uma professora de Matemática de ensino médio, experiente e em exercício, para o desenvolvimento de uma atividade em parceria sobre Equação da Reta, com a perspectiva de identificar que conhecimentos especializados são mobilizados por elas. Neste contexto, esta pesquisa justifica-se por colaborar com a formação inicial da licencianda em matemática e com a comunidade acadêmica sobre o referido tema, configurando-se uma importante oportunidade de visualizar e compreender os complexos elementos de conhecimentos e habilidades que são mobilizados e necessários para a formação do conhecimento especializado do professor de Matemática colaborando com pesquisas relacionadas à formação e desenvolvimento profissional.

Diante dessas considerações apresentadas, esta proposta de pesquisa pretende responder a seguinte questão: que elementos da base de conhecimentos especializados de professores de Matemática são mobilizados por uma Licencianda em Matemática e por uma Professora de Matemática da Educação Básica, após um trabalho desenvolvido em parceria entre elas? Especificamente, esta pesquisa propõe-se a investigar o conhecimento especializado mobilizado de uma professora de Matemática experiente e de uma licencianda em Matemática, durante o planejamento e aplicação de atividades sobre Equação da reta, em uma turma de terceiro ano do ensino médio.

Como objetivos específicos pretende-se: i) verificar que contribuições para a formação docente podem ser adquiridas a partir de atividades

desenvolvidas em parceria entre uma Professora de Matemática da Educação Básica experiente e uma Licencianda em Matemática; ii) Identificar na fala da licencianda e da professora da educação básica aspectos do Conhecimento especializado mobilizados nos encontros de planejamento e de aplicação de atividades sobre Equação da reta com os alunos do ensino médio.

Este trabalho é composto por quatro capítulos que discutem a base do conhecimento para o ensino, assim como a sua trajetória e o modelo MTSK, o contexto de pesquisa e os procedimentos metodológicos, a análise dos dados e as considerações finais.

No *Capítulo 1 – Fundamentação Teórica*, apresentamos a epistemologia da Base do conhecimento para o ensino proposta por Shulman e a evolução desse conceito proposto por diferentes autores chegando à modelos voltados para a Matemática. Finalizamos com os estudos sobre o modelo MTSK.

No *Capítulo 2- Contexto e Metodologia de Pesquisa*, discorremos sobre os procedimentos metodológicos, apresentando a natureza desta pesquisa, o contexto e a forma como foram coletados os dados e as ferramentas utilizadas para efetuar a análise dos dados produzidos.

No *Capítulo 3 – Análises e Discussões*, apresentamos o movimento analítico e interpretativo sobre os dados coletados, buscando atingir os objetivos geral, específico e responder à questão investigativa deste trabalho. Para isso, separamos os excertos da Professora de Matemática do Ensino Básico e da Licencianda em Matemática por encontro.

Nas *Considerações Finais*, realizamos a conclusão do trabalho com uma síntese das principais evidências dos conhecimentos especializados mobilizados pela Professora de Matemática e pela Licencianda após o trabalho em parceria.

CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Base do Conhecimento para o Ensino

Os estudos sobre os conhecimentos necessários à profissão de professor tiveram início na primeira metade da década de 60. Nesta época os poucos estudos realizados eram voltados para a personalidade do professor, não se investigava o processo de ensino-aprendizagem, que teve início na década de 70. Assim, dentro de uma perspectiva do ensino como processo, se produziu muitas pesquisas sobre o comportamento do professor e se discutiu sobre a racionalidade técnica, na qual o professor era considerado um técnico que aplicava receitas de como ensinar bem (COUSO, 2005).

Dentre os programas de investigação sobre o ensino nos anos 70 pode-se citar, como exemplo, o programa do Processo-produto, que prevaleceu nos Estados Unidos por aproximadamente 15 anos e cuja pergunta central de pesquisa era como os comportamentos dos professores se relacionavam com as variações nos desempenhos dos alunos, ou seja, os comportamentos eram observados sistematicamente, contados e combinados sem levar em consideração os contextos, os conteúdos do ensino, as limitações e sobretudo as intenções ou cognições do professor. Os resultados desses estudos influenciavam a organização dos cursos de formação de professores a fim de promover impactos positivos nas aprendizagens dos alunos. (MIZUKAMI, 2004).

Este contexto mudou radicalmente nos anos 80 com a chegada da visão construtivista da aprendizagem e da investigação educativa, marcando o nascimento do interesse pela forma como o professor pensa, pondera, atua e gera conhecimento. Inaugura-se assim, a área de estudo do 'pensamento do professor' produzindo uma diversidade no conjunto de pesquisas sobre o professor (COUSO, 2005).

Os estudos voltados para o 'pensamento do professor' eram relacionados à compreensão de processos tais como percepção, reflexão, teorias pessoais, resolução de problemas, tomada de decisões, relações entre conceitos, construção de significados, etc., mostrando que os pensamentos, as crenças e

as teorias pessoais dos professores eram importantes na configuração de suas práticas docentes e em suas decisões curriculares (MIZUKAMI, 2004).

Com a revalorização do professor se levanta a necessidade da revalorização da profissão em si, surge, então, os campos de investigação da profissionalização do professor e do desenvolvimento profissional dos professores (COUSO, 2005). Assim, a década de 90 é uma época caracterizada por implementação de reformas educativas através do movimento de profissionalização do ensino, que teve início nos Estados Unidos e cuja questão principal estava relacionada à qualidade da educação.

Neste contexto, os pesquisadores buscavam responder a seguinte pergunta: Quais são e como se constroem os conhecimentos necessários para promover a aprendizagem dos alunos?

Pautados nesse questionamento, diversos autores tentaram sistematizar a base de conhecimentos necessários à formação do professor para o ensino, dentre eles Lee Shulman, formado em filosofia, mestre e doutor em psicologia da educação, foi assistente de Benjamin Bloom. Sua tese de doutorado foi sobre o pensamento dos professores e optou por trabalhar com psicologia educacional, especialmente com ensino aprendizagem. Shulman foi um dos pioneiros sobre a temática do saber docente ao pesquisar a base de conhecimentos para o ensino.

Buscando compreender o que os professores precisam saber e quais são as suas fontes de conhecimento, ele analisou os testes aplicados na seleção de professores por algumas universidades dos Estados Unidos durante os séculos XIX e XX. (SHULMAN, 1986). De acordo com o autor, a maioria dos testes aplicados no século XIX focavam no conhecimento do conteúdo, ao passo que o conhecimento da Pedagogia era ignorado. Em contrapartida, no século XX os testes apresentavam apenas questões relacionadas à Pedagogia.

Neste contexto, Shulman ficou interessado em saber quais eram os domínios e categorias do conhecimento do conteúdo existente na mente dos professores e desenvolveu um modelo pautado em três categorias, nomeadas de: Conhecimento do Conteúdo Específico (CCE), Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) e Conhecimento Curricular (CC).

O Conhecimento do Conteúdo Específico refere-se à quantidade e à organização desse conhecimento na mente do professor. A segunda categoria, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo “é uma forma particular de conhecimento de conteúdo que engloba os aspectos do conteúdo mais próximos de seu processo de ensino”, ou seja, refere-se a um conhecimento que vai além do conhecimento do tema (SHULMAN, 1986, p.9). E, finalmente, o conhecimento curricular como a terceira categoria engloba os materiais instrucionais disponíveis e dos materiais alternativos para o ensino de um tema específico. (SHULMMAN, 1986).

Em 1987, Shulman amplia a base de conhecimentos necessários ao professor e propõe sete diferentes categorias, apresentas na Quadro 2.1. Entre essas categorias, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK, sigla do inglês) é de especial interesse porque identifica os corpos distintos de conhecimento para ensinar. Representa a mistura de conteúdo e pedagogia em uma compreensão de como determinados tópicos, problemas ou questões são organizados, representados e adaptados aos diversos interesses e habilidades dos alunos, e apresentados para instrução (SHULMAN, 1987). Por esse motivo, é o conceito que mais tem contribuído para a definição do conhecimento profissional docente que distingue o professor do especialista (PENA, 2018). Segundo Fernandez (2011, p.2), o PCK representa

[...] capacidade de um professor para transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente poderosas e adaptadas à diversidade dos estudantes levando em consideração as experiências e bagagens dos mesmos.

| Quadro 1.1: Base de conhecimento para o ensino baseado em Shulman (1987). | |
|---|--|
| Categorias | Descrição |
| <i>Conhecimento do Conteúdo</i> | Está relacionado conhecimento que o professor deve ter dos conceitos fundamentais de uma determinada área de conhecimento para ensinar e entendimento do processo de produção desse conhecimento. |
| <i>Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)</i> | É um conhecimento especial que une o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico geral e transformando o conteúdo/conceitos ensinável a diferentes interesses e capacidades dos alunos. |
| <i>Conhecimento Pedagógico</i> | Refere-se aos princípios gerais e as estratégias de gestão e organização da sala de aula |
| <i>Conhecimento Curricular</i> | O conhecimento curricular refere-se ao conhecimento das disciplinas que compõem o currículo, compreendendo a estruturação e a organização. |
| <i>Conhecimento dos Alunos</i> | O conhecimento dos alunos e de suas características envolve o conhecimento dos processos de aprendizagem dos alunos, atentando-se às particularidades e ao contexto em que os alunos estão inseridos |
| <i>Conhecimento dos Fins Educacionais</i> | O conhecimento dos objetivos, metas e valores educacionais e suas bases filosóficas e históricas |
| <i>Conhecimento dos Contextos Educativos</i> | O conhecimento dos contextos educacionais envolve conhecimentos do âmbito escolar, funcionamento e estrutura da sala de aula, da escola, gestão e financiamento da educação, características e especificidades das comunidades e culturas, sobre políticas públicas educacionais e outros. |

Fonte: Adaptado de Shulman (1987).

Um fato relevante para a composição da base de conhecimento e em especial para o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) no modelo proposto por Shulman (1986), é que esse processo abrange seis aspectos relacionados à transformação do conteúdo a ser ensinado em conteúdo a ser aprendido pelo estudante: compreensão, transformação (interpretação, representação, adaptação, seleção e considerações de casos específicos), instrução, avaliação, reflexão e nova compreensão (RODRIGUES; REAL, 2013), ou seja, o raciocínio pedagógico e a ação envolve um ciclo através de atividades

de compreensão, transformação, instrução, avaliação e reflexão (FERNANDEZ, 2011).

Sendo assim, segundo Shulman, a compreensão do conteúdo disciplinar por si só não é suficiente e, em 1987, o autor apresentou o Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação (MRPA) que foi adaptado posteriormente por Salazar (2005). Diante desse novo modelo, Fernandez (2011) chama a atenção para o fato que o ponto de partida e término do processo é um ato de compreensão.

o modelo requer processos de raciocínio do professor sobre o conteúdo para o ensino que estão em reestruturação contínua, onde sua dinâmica vai sendo enriquecida pelo contexto em que se sucede, como resultado das interações sociais que a atividade educativa implica e os momentos distintos que caracterizam a prática docente. O MRPA é assim, um modelo dinâmico e cíclico de reflexão e ação docente. (FERNANDEZ, 2011, p. 3).

Ao longo dos anos foram surgindo vários modelos sobre os conhecimentos necessários para a profissão de professor, cada um deles apresenta conceitos e características que se assemelham em alguns pontos e divergem em outros (GOES, 2014). Esses modelos foram sendo mais aprofundados por diversos autores, como, por exemplo, em Salazar (2005); Ball, Thames e Phelps (2008) e Carrillo et al. (2013). A Figura 1.1 mostra a linha do tempo, elaborada por Goes (2014), apresentando os diversos modelos que abordam os conhecimentos básicos para o professor.

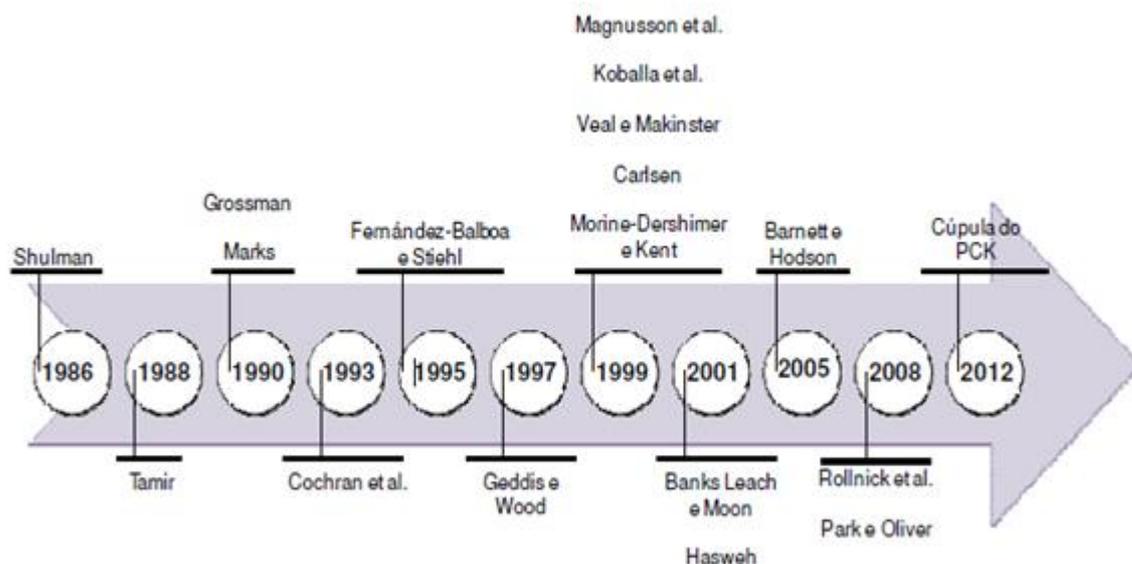


Figura 1.1: Linha do tempo de modelos de PCK
Fonte: Goes, 2014.

Nessa perspectiva, discussões acerca do conhecimento próprio do professorado na área da Matemática tem chamado a atenção devido ao grande número de modelos desenvolvidos, como afirma Goes (2014). Entre todos os modelos desenvolvidos em Matemática, o modelo PCK de Shulman tem sido a base e a semelhança entre eles (BALL, BASS, 2003; BALL; THAMES; PHELPS, 2008; CARRILLO et al.; 2013).

Na intenção de aprofundar e de ampliar o trabalho de Shulman (1986, 1987), os autores, Ball, Thames e Phelps (2008), apresentaram projetos que focaram no ensino de Matemática e na Matemática usada para o ensino. Por conseguinte, o primeiro modelo específico em Matemática foi desenvolvido por eles e levou o nome de *Mathematical Knowledge for Teaching (MKT)*³. Nesse modelo, os autores sugerem que o raciocínio matemático pressupõe a comunicação matemática, que por sua vez, é parte integrante do processo de raciocínio, o qual se constitui em uma habilidade básica da Matemática. A partir

³ Em português a sigla MKT pode ser entendida como Conhecimento Matemático para o Ensino.

de suas reflexões, os autores puderam enfatizar que a Base de Conhecimento do Professor de Matemática não se limita ao conteúdo para ensinar, mas, também, o que precisam saber e ser capazes de fazer para realizar tal ensino.

Nesse sentido, Ball, Thames e Phelps (2008, p.363), ampliaram os conhecimentos do trabalho de Shulman e propuseram um novo modelo sobre o conhecimento matemático para o ensino, representado na Figura 1.2. Segundo Pazuch et al. (2018, p.363), esse modelo agrega uma série de noções teóricas que buscam contribuir com os conhecimentos dos professores, considerados relevantes e/ou necessários para ensinar Matemática, que engloba dois conjuntos de conhecimentos: Conhecimento Específico do Conteúdo (CK) e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). O primeiro se refere essencialmente ao conteúdo matemático a ser ensinado. O segundo remete ao modo como esse conteúdo pode ser ensinado, contemplando o currículo, os estudantes e as próprias relações entre estes e o conteúdo matemático.

O CK engloba o Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK), Conhecimento do Conteúdo no Horizonte (HCK) e Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK). O PCK engloba Conhecimento do Conteúdo e de Estudantes (KCS), Conhecimento do Conteúdo e de Ensino (KCT) e Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (KCC). Segundo Cabanha (2018), os subdomínios CCK, HCK e SCK emergiram do Conhecimento da Matéria (MK) de Shulmann (1986), com especial atenção para Matemática e os outros três subdomínios KCS, KCT e KCC emergiram do Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) de Shulman (1986).

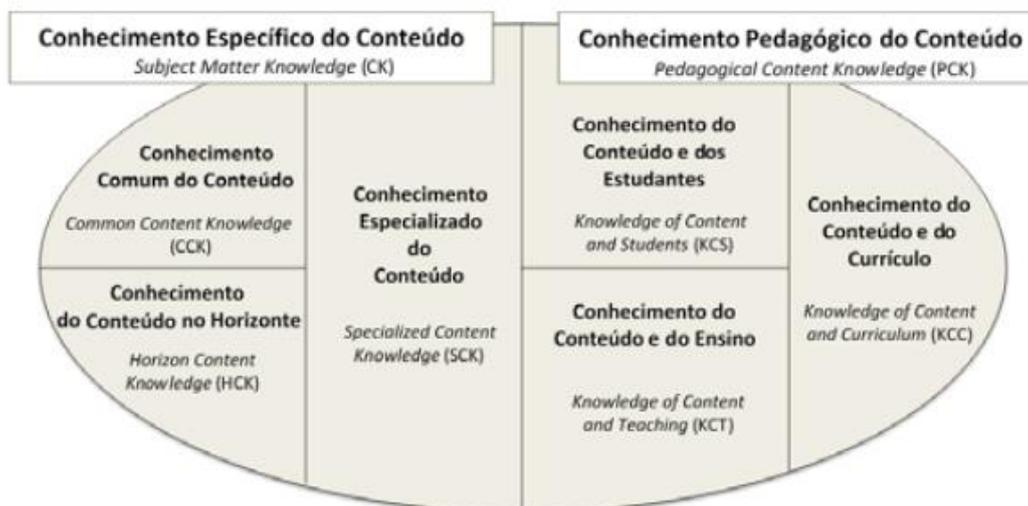


Figura 1.2: Modelo para o Conhecimento matemático para o ensino de Ball, Thames e Phelps (2008).

Fonte: Retirado de Pazuch et al. (2018, p.364).

Ainda segundo Pazuck et al (2018, p.364), eles podem ser apresentados como:

Conhecimento Comum do Conteúdo é o conhecimento matemático usado em contextos além do ensino; *Conhecimento Especializado do Conteúdo* é o conhecimento matemático vinculado unicamente ao ofício do ensino de Matemática. É um tipo de conhecimento matemático que normalmente não é usado para outros fins além do ensino; *Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes* engloba o conhecimento sobre os estudantes e sobre o fato de saber matemática. Os professores devem, por exemplo, ser capazes de antecipar o que os estudantes estão propensos a pensar e o que e quando eles encontrarão dificuldades acerca de um determinado conteúdo; *Conhecimento do Conteúdo e do Ensino* combina o saber sobre o ensino e sobre matemática. Muitas das tarefas matemáticas de ensino exigem um conhecimento matemático da organização dos conteúdos específicos para o ensino; *Conhecimento do Conteúdo e do Currículo* é um subdomínio do conhecimento pedagógico do conteúdo; *Conhecimento do Conteúdo no Horizonte* é o conhecimento matemático que possibilita ao professor saber como os tópicos matemáticos são construídos conceitualmente ao longo do currículo.

Ribeiro (2012, p. 542) traz esclarecimentos a respeito da diferença entre alguns domínios do modelo MKT a partir das exemplificações a seguir:

reconhecer uma resposta errada é um conhecimento comum do conteúdo (CCK); dimensionar rapidamente a natureza de um erro, especialmente aqueles que não são familiares, é um conhecimento especializado do conteúdo (SCK); ter familiaridade com os erros

comuns e saber por que diversos alunos os cometem é um conhecimento de conteúdo e de estudantes (KCS); selecionar uma abordagem de ensino que seja eficiente para superar certas dificuldades e/ou explorar certos aspectos de um conteúdo é um conhecimento do conteúdo e de seu ensino (KCT).

Carrillo et al. (2013) enfatizam que o MKT foi o primeiro modelo a considerar o papel do conteúdo matemático, ao mesmo tempo em que considera aspectos relacionados ao processo de ensino. Entretanto, esses autores identificaram limitações do MKT ao tentar utilizá-lo em estudos doutorais sobre o conhecimento dos professores de Matemática. Lima (2018) aponta que esta limitação surge, pois,

a descrição sobre o conhecimento dos professores é parcial, omitindo outras dimensões igualmente importantes, tais como crenças e conhecimento dos professores que não estão especificamente relacionados a questões matemáticas.

Sosa (2011) apresenta como uma das conclusões de sua tese de doutorado que o conhecimento que é especializado para um professor de bacharelado, pode ser comum para um professor de universidade. Assim, Carrillo, Contreras e Flores (2013) questionam: qual o nível de instrução de uma pessoa de Conhecimento Comum (CCK)? Para Flores-Medrano et al. (2016, p. 8) a diferença entre o conhecimento comum (CCK) e o especializado (SCK) não está em sua natureza, mas sim nas características do sujeito que o possui ou do sujeito que o analisa. Dessa forma, a distinção e delimitação da fronteira que separa os dois subdomínios, conhecimento especializado e comum do conteúdo, é muito ambígua (SOSA, 2011).

Das dificuldades de delimitação entre os subdomínios CCK e SCK emerge o subdomínio KoT do modelo MKST, que é definido como o conhecimento do professor sobre os usos e aplicações de um tema matemático (VASCO et al., 2017)

A demarcação de limite entre Conhecimento especializado do conteúdo (SCK) e de Conhecimento do conteúdo no horizonte (HCK) também não é clara, pois a definição do primeiro aponta para um conhecimento sobre a Matemática quando se ensina um tema, o que é difícil determinar ao se observar em que momento um tema se relaciona com outro, quer dizer quando se recorre ao

conhecimento do horizonte matemático (RETANA; MUÑOZ, 2018, P.34).

Diante deste contexto Ball e Bass (2009) reelaboraram o subdomínio Conhecimento do Horizonte Matemático (HCK), acrescentando a ele mais três categorias: HCK (T) referindo-se aos temas; HCK (P), referindo-se às práticas; e HCK(V), referindo-se aos valores (CABANHA, 2018, p.53). Segundo Carrillo, Contreras e Flores (2013) a dificuldade reside em identificar quais aspectos do conhecimento matemático ficam de fora do subdomínio HCK.

Observando essa limitação do modelo e reconhecendo toda a potencialidade existente nele, Carrillo et al. (2014) propõe uma reformulação do subdomínio HCK de Ball et al. (2009) dando assim origem aos subdomínios que contemplam o Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM) e Conhecimento da Prática da Matemática (KPM) (CABANHA, 2018, p.54) do modelo MTSK. O KSM é elaborado a partir do HCK(T), que se refere aos conhecimentos das conexões contempladas dentro da estrutura Matemática. E o KPM, relacionado ao conhecimento do professor sobre o “caminho” para se chegar a resultados matemáticos tem sua gênese no HCK(P), recebendo também influência dos trabalhos de Schwab (1978), Ball (2005) e Rowland et al. (2009) (CARRILLO, CONTRERAS E FLORES, 2013).

Segundo Ball et al. (2008) o conhecimento especializado (SCK) requer a interpretação do pensamento matemático do estudante. Flores-Medrano et al. (2016) apresentam um exemplo com uma conta de subtração ($125 - 39$), em que a resposta dada pelo aluno foi 114. Assim, os autores indagam: interpretar que a criança subtraiu em ordem contrária é interpretar o pensamento matemático do estudante? E isso é um conhecimento especializado (SCK) ou um conhecimento do conteúdo e dos estudantes (KCS)? (FLORES-MEDRANO et al., 2016, p.9). Para Cabanha (2018), a dificuldade encontrada na delimitação desses dois subdomínios, se deve ao fato de ambos contemplarem o conhecimento dos erros dos alunos.

A partir dos problemas de delimitação entre estes subdomínios, Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS), que inclui conhecer as dificuldades que levam os alunos a cometer erros, e Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK), que abrange o conhecimento da procedência

dessas dificuldades e erros Carrillo et al. (2014) agrupou todos esses elementos em um único subdomínio, que englobam os Conhecimentos sobre as Características da Aprendizagem de Matemática, o KFLM (CABANHA, 2018).

Outra crítica foi em relação ao subdomínio Conhecimento do conteúdo e do ensino (KCT) do modelo MKT de Ball et. al. (2008), pois o conhecimento do conteúdo já é contemplado dentro dos subdomínios do Conhecimento Matemático (MK), além disso Carrillo et al. (2014) acrescentou outros elementos teóricos, dando origem assim ao subdomínio KMT do modelo MTSK.

A dificuldades de delimitação entre os subdomínios Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK) e Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK), assim como a dificuldade de distinguir Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK) de Conhecimento do Conteúdo no Horizonte (HCK) e diferenciar Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK) de Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS) levaram ao desenvolvimento do modelo *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge* - MTSK⁴ por Carrillo e colaboradores (2014) que será melhor apresentado na próxima seção.

O modelo MTSK supõe que tanto o conhecimento relativo ao domínio do conteúdo matemático quanto o relativo ao pedagógico do conteúdo matemático constituem conhecimento especializado do professor de Matemática. Ao contrário do modelo MKT que não reconhece o conhecimento pedagógico do conteúdo como um ente especializado.

A esse respeito, Ponte (2012) ressalta que não basta identificar o conhecimento necessário para o exercício profissional do professor ou ter acesso às concepções que o estruturam, é necessário entender também a natureza deste conhecimento como parte inseparável da ação do professor e a maneira como ele é construído no contexto da experiência e através de

⁴ Nesta pesquisa optou-se por usar a nomenclatura em inglês pois essa é conhecida a nível internacional como a conceitualização do conhecimento do professor, assim sua tradução poderia alterar o sentido do modelo assim como dos domínios e subdomínios que o constituem. O MTSK pode ser entendido em português como conhecimento especializado do professor de Matemática.

processos reflexivos. A seguir apresenta-se o Modelo MTSK e suas características.

1.2 MTSK: um modelo de conhecimento especializado do Professor de Matemática

O “modelo *Mathematics Teacher’s Specialized Knowledge*” – MTSK, traduzido como Conhecimento especializado do professor de Matemática, foi elaborado coletivamente pelo grupo de pesquisa SIDM - *Seminário de Investigación em Didáctica de las Matemáticas* coordenado por José Carrillo na Universidade de Huelva, Localizada na Espanha. Este grupo de pesquisa tem realizado trabalhos de investigação em diversas temáticas na Educação Básica e no Ensino Superior sobre o professor de Matemática (CARRILLO, CONTRERAS E PLANAS, 2019), tais investigações e análises utilizando os subdomínios ajudaram o grupo a detectar dificuldades na utilização do MKT- Mathematical Knowledge for Teaching (Ball, Thames y Phelps, 2008), umas relacionadas à delimitação entre diferentes subdomínios e outras provenientes da caracterização dos subdomínios mediante ações no lugar de caracterizá-los por meio dos conhecimentos que permitem a sua realização (CARRILLO, CONTRERAS E FLORES, 2013).

Assim, o “modelo MTSK” foi elaborado pelo grupo SIDM a partir e para a análise do professor que ensina matemática” [...] e emergiu das dificuldades supracitadas encontradas no modelo elaborado por Ball et al.” (2008) (CABANHA, 2018, p.53).

Os conjuntos de conhecimentos que constituem este modelo estão mostrados na Figura 1.3. O “modelo MSTK” é constituído por dois grandes domínios, assim como no modelo de Shulman (1986), quais sejam, o domínio Mathematical Knowledge (MK) - Conhecimento Matemático, considera o conhecimento que tem o professor da matemática como disciplina científica em um contexto escolar. E o outro domínio, Pedagogical Content Knowledge (PCK) - Conhecimento Didático do Conteúdo, é o conhecimento de aspectos relacionados com o conteúdo matemático como objeto de ensino aprendizagem (CARRILLO, CLIMENT, et al., 2013).

Assim como no modelo de Shulman (1986, 1987) o “modelo MTSK” segue a mesma nomenclatura para os domínios. Segundo Cabanha (2018, p.82) “os aspectos do PCK foram acrescentados ao MTSK para que o professor compreenda o conteúdo matemático a partir de três pontos de vista: como algo a ser ensinado; como algo a ser aprendido; e como parâmetros de aprendizagem que se pretende alcançar”.

Cada domínio do “modelo MTSK” está dividido em três subdomínios, que serão descritos a seguir (Quadro 1.2).

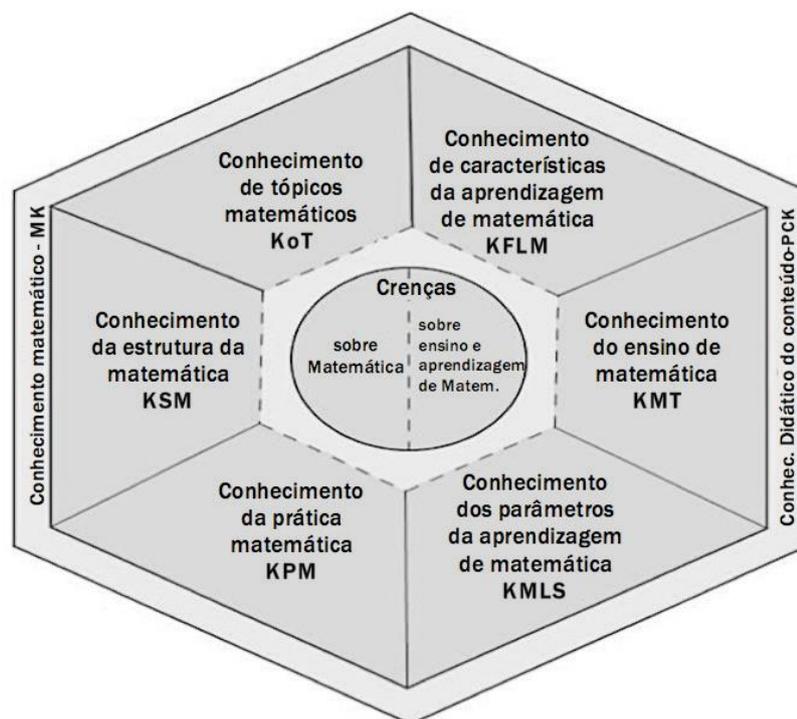


Figura 1.3: Modelo (MTSK) de Carrillo et al.
Fonte: Retirado de Moriel Junior e Wielewskibc (2017)

| Quadro 1.2: Descrição das categorias de conhecimentos utilizadas no trabalho | |
|--|---|
| Conhecimento Pedagógico do Conteúdo | |
| Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) | Está relacionada ao conhecimento de como o ensino de matemática pode ser realizado, ao repertório de estratégias de ensino delas que auxiliem o aluno no desenvolvimento de suas capacidades procedimentais e conceituais nessa matéria, ao conhecimento de recursos que permite ao professor escolher uma representação particular ou determinado material para aprendizagem de um conceito ou procedimento matemático |
| Conhecimento das Características de Aprendizagem de Matemática (KFLM) | Diz respeito ao conhecimento das características do processo de aprendizagem, da forma como os alunos pensam quando aprendem matemática, dos erros comuns, das dificuldades, dos obstáculos e da linguagem normalmente usada pelos alunos. Contemplando também teorias ou modelos de como os alunos aprendem os conteúdos matemáticos |
| Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem de Matemática (KMLS) | Engloba o conhecimento das diretrizes e de especificações do currículo oficial, envolvendo o que está previsto em cada etapa da educação escolar, em termos de conteúdos e competências, normas mínimas e as formas de progressão de um ano para o outro, assim como o conhecimento de resultados de pesquisas na área de Educação e Educação Matemática, incluindo relatos de vivências de professores experientes sobre a prática, além dos objetivos e medidas de desempenho desenvolvidos por organismos externos |
| Conhecimento Matemático | |
| Conhecimento dos Tópicos Matemáticos (KoT) | Engloba conteúdos matemáticos a serem ensinados, incluindo uma fundamentação conceitual profunda, assim como seus diferentes aspectos tais como definições, interpretações e propriedades de conceitos, uma ou mais demonstrações de um tópico específico, justificativas para procedimentos algorítmicos, exemplos e contraexemplos. Inclui também o conteúdo da disciplina de matemática contido em manuais e textos matemáticos e refere-se ainda a todo conhecimento matemático desejável que um aluno saiba, em determinado nível. |
| Conhecimento da Estrutura Matemática (KSM) | Engloba o conhecimento das principais ideias e estruturas matemáticas, tal como o conhecimento das propriedades e noções relativas a itens específicos ou o conhecimento das conexões entre tópicos avançados e elementares, prévios e futuros, de diferentes áreas da matemática. |
| Conhecimento da Prática Matemática (KPM) | Inclui as maneiras de proceder em matemática, envolve o conhecimento das formas de conhecer, criar ou produzir na área da Matemática (conhecimento sintático), aspectos da comunicação matemática, raciocínio e prova, saber como definir e usar definições, de selecionar representações, de argumentar, generalizar e explorar. |

Fonte: Elaborado pela autora.

No centro da representação geométrica do modelo (ver Figura 1.3) estão

as crenças dos professores sobre a Matemática, ensino e aprendizagem, as quais permeiam todos os subdomínios. No modelo MTSK as crenças que o professor apresenta sobre a Matemática, seu ensino e aprendizagem são considerados como elementos que permeiam seus conhecimentos e dão sentido às ações que estes realizam. Estes elementos não serão abordados pois não são o foco central deste trabalho.

De acordo com esses autores, esses domínios são empregados para investigar analiticamente o conhecimento de professores que ensinam matemática, e tem-se mostrado influente nessa investigação por revelar o conhecimento especializado do professor de Matemática.

Conforme salientado anteriormente, o objetivo deste trabalho é investigar que conhecimentos foram mobilizados na Licencianda e na Professora de Matemática experiente do ensino médio após um trabalho desenvolvido em parceria, sobre o tema Equação da Reta. Para Rojas (2014) um professor experiente possui entre outras características um conhecimento desenvolvido em relação ao conhecimento do conteúdo e ao conhecimento didático do conteúdo e um dos fatores que leva o professor a desenvolver esse conhecimento é a experiência adquirida pelos anos de trabalho em sala de aula. Esta autora considera professores experientes aqueles que atuam há mais de dez anos em sala de aula.

Para esse fim, e por ser este um “modelo desenhado a partir da pesquisa e para a pesquisa cujo objetivo principal é servir como ferramenta teórica e analítica, que permite identificar o conhecimento especializado do professor e compreender suas características” (ESCUADERO-ÁVILA, 2015, p.24) é que optou-se por utilizá-lo como aporte analítico deste trabalho.

No próximo capítulo será descrito os procedimentos metodológicos utilizados na construção deste trabalho e os critérios que serão utilizados na análise dos resultados. É importante enfatizar que esses critérios foram criados a priori e estão pautados no modelo MTSK.

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA DE PESQUISA

2.1 Natureza da pesquisa

As pesquisas segundo Creswell (2009) podem ser classificadas como qualitativa, quantitativa ou mista. A pesquisa quantitativa é um meio para testar teorias objetivas examinando a relação entre as variáveis, que podem ser medidas por instrumentos, para que os dados numéricos possam ser analisados por procedimentos estatísticos, ao passo que a pesquisa qualitativa é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano e a pesquisa mista combina as formas qualitativa e quantitativa, envolve o uso das duas abordagens em conjunto.

Entre as diversas características que configuram uma pesquisa qualitativa, Bogdan e Biklen (1982) destacam cinco: os dados são tipicamente coletados no ambiente natural do participante; os dados coletados são predominantemente descritivos; a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo; o significado que os participantes atribuem às questões analisadas têm importância vital para os pesquisadores; estes interessam-se muito mais pelo processo do que pelo produto.

De acordo com Creswell (2009), os pesquisadores que se utilizam desse tipo de pesquisa coletam pessoalmente os dados. Segundo este autor, geralmente os pesquisadores coletam múltiplas formas de dados, pois seu processo de pesquisa é emergente, não podendo seu plano inicial ser rigidamente prescrito. Eles usam frequentemente lentes teóricas para enxergar seus estudos, interpretam o que enxergam, ouvem e entendem, e tendem a desenvolver um quadro holístico da questão de estudo, apresentando um relato com múltiplas perspectivas e a identificação dos múltiplos fatores envolvidos na situação pesquisada.

Baseada, portanto, nesta discussão, a partir da questão orientadora e a fim de alcançar os objetivos estabelecidos, neste trabalho adotou-se a abordagem qualitativa, por considerar seus procedimentos mais adequados para esta investigação.

Com o intuito de manter o caráter ético do estudo, esta pesquisa foi submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos e aprovada sob o número de Parecer 3.154.466 conforme em anexo (Anexo A), salvaguardando assim a dignidade, os direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes da pesquisa. O responsável pela Instituição Educacional através do Termo de Autorização da Instituição Educacional para realização da pesquisa (Apêndice A) autorizou que os alunos participassem da pesquisa e também consentiu a aplicação de uma das atividades em sala de aula. Os responsáveis dos estudantes, os estudantes participantes da pesquisa, a Professora de Matemática e a Licencianda em Matemática concordaram por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B) e pelo Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C), em participar voluntariamente da pesquisa e em disponibilizar suas informações para publicação.

Apresentadas as características gerais da pesquisa qualitativa, descreve-se em seguida, o contexto da pesquisa, os sujeitos da pesquisa, os procedimentos de coleta e análise de dados.

2.2 Sobre o contexto da pesquisa

Esta investigação é resultado de uma parceria entre a universidade-escola e busca compreender que conhecimentos foram mobilizados por uma Licencianda em Matemática de uma universidade federal após um trabalho realizado em parceria com uma Professora de Matemática do terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual. A escolha da referida escola se justifica por ser uma instituição educacional na qual a pesquisadora já lecionou em anos anteriores, o que propiciou o estabelecimento de relações com a direção, com o corpo docente e discente, assim como o conhecimento da realidade que permeia a escola. O critério para escolha da Professora participante da pesquisa foi ser professora de Matemática do Ensino Médio que tivesse disponibilidade para colaborar com esta pesquisa. Entre as duas turmas de terceiro ano existentes na escola, a escolhida para participar desta pesquisa foi aquela cujos alunos apresentavam maior frequência às aulas.

A Licencianda em Matemática envolvida nesta investigação faz parte do Programa de Educação Tutorial (PET) que visa garantir aos alunos do programa oportunidades de vivenciar experiências não presentes em estruturas curriculares convencionais, visando a sua formação global e favorecendo a formação acadêmica, tanto para a integração profissional quanto para o desenvolvimento de estudos em programas de pós-graduação.

O programa PET tem como objetivos: desenvolver atividades acadêmicas em padrões de qualidade de excelência, mediante grupos de aprendizagem tutorial de natureza coletiva e interdisciplinar; contribuir para a elevação da qualidade da formação acadêmica dos alunos de graduação; estimular a formação de profissionais e docentes de elevada qualificação técnica, científica, tecnológica e acadêmica; formular novas estratégias de desenvolvimento e modernização do ensino superior no país; estimular o espírito crítico, bem como a atuação profissional pautada pela cidadania e pela função social da educação superior.

Para esta investigação foram promovidos sete encontros com duração aproximada de uma hora cada, nos quais foram realizados planejamentos em parceria, definição do tema a ser abordado nas atividades, a construção das propostas de trabalho, discussão sobre as datas e locais dos encontros de planejamento e da aplicação das atividades. O Quadro 2.1 descreve resumidamente os encontros, apresentando a data, a duração, o local, a descrição resumida do ocorrido e os sujeitos presentes.

Quadro 2.1: Organização dos encontros

| | Data/ Hora | Duração | Local da Entrevista | Objetivo | Participantes |
|----|---------------------|----------------|---|---|--|
| 1º | 24/08/2018 17:00 | 00:31:02 | UNIFEI | Apresentação da proposta de pesquisa e dos professores do ensino superior à professora de Matemática do Ensino Básico. | Professora de Matemática da escola básica, Professores 1 e 2 da UNIFEI, Pesquisadora. |
| 2º | 05/09/2018 17:00 | 00:40:46 | UNIFEI | Apresentação da pesquisadora, do tema do projeto e da professora de Matemática do Ensino básico à licencianda em Matemática. | Licencianda, Professora de Matemática da escola básica, Professores 1 e 2 da UNIFEI e Pesquisadora. |
| 3º | 12/09/2018 15:00 | 00:38:33 | UNIFEI | Planejamento das propostas entre os membros do grupo e realização dos ajustes necessários. | Professora de Matemática da escola básica, Professores 1 e 2 da UNIFEI, mestranda, Licencianda. |
| 4º | 19/09/2018 15:00 | 00:56:36 | UNIFEI | Apresentação pela licencianda da proposta inicial de atividade a que foi realizada. Definição das atividades que foram aplicadas; Construção do roteiro das atividades. | Licencianda, Professores 1 e 2 da UNIFEI, Pesquisadora. |
| 5º | 03/10/2018 15:00 | 00:38:56 | UNIFEI | Apresentação da proposta de atividade da Licencianda à Professora de Matemática do Ensino Médio. | Licencianda, Professora de Matemática da escola básica, Professores 1 e 2 da UNIFEI, Pesquisadora. |
| 6º | 11/10/2018 8:30 | 01:17:38 | Laboratório de Informática -UNIFEI | Aplicação da atividade “Equação da reta no GeoGebra” aos estudantes do 3º ano do Ensino Médio. | Licencianda, Professora de Matemática da escola básica, Professores 1 e 2 da UNIFEI, estudantes do 3º ano, Pesquisadora. |
| 7º | 14/11/2018 9:30 | 00:43:53 | Sala de aula - Escola Estadual Dr. Delfim Moreira | Aplicação da atividade “A trajetória do Navio” aos estudantes do 3º ano do Ensino Médio. | Licencianda, Professor 2 da UNIFEI, Professora de matemática da escola básica, estudantes do 3º ano e Pesquisadora. |

Fonte: Elaboração da autora.

Para fins de nomenclatura os membros desta pesquisa serão assim

chamados: Professora de Matemática da Educação Básica (PMEB) e Licencianda em Matemática (LM). Os professores 1 e 2 do ensino superior participaram da organização dos encontros, quando citados, serão nomeados de PS1 e PS2. Para o contexto dessa pesquisa foram analisadas as interações entre a Professora da Educação Básica e a Licencianda durante o planejamento e aplicação das atividades.

Na etapa de aplicação das atividades, a Licencianda apresentou duas atividades que foram aplicadas, em dias e locais diferentes. A primeira atividade, “Equação da reta no GeoGebra⁵”, foi aplicada no Laboratório de Informática da UNIFEI, a segunda atividade, “A trajetória do navio”, foi realizada na sala de aula da escola básica, com toda a turma.

2.3 Sobre os sujeitos da pesquisa

Os sujeitos desta pesquisa são: uma Licencianda em Matemática da Universidade Federal de Itajubá e uma Professora de Matemática experiente do ensino médio da rede pública. A licencianda é aluna do 6º período, iniciou o curso de licenciatura em Matemática em 2016 e em agosto de 2017 ingressou no PET através de processo seletivo. A professora da Educação Básica é efetiva na rede estadual de Educação e leciona na escola há mais de 15 anos.

Os Professores do Ensino Superior apesar de terem participado das discussões, não são sujeitos desta pesquisa, por isso não serão apresentadas informações sobre eles.

2.4 Sobre os procedimentos de coleta dos dados

O processo de coleta de dados dessa pesquisa foi realizado no segundo semestre de 2018, obtido através da gravação em áudio dos diálogos ocorridos nos encontros de planejamento e das aplicações das atividades com os alunos. Os dados produzidos nesta pesquisa foram descritivos, pois retratam as narrativas orais da licencianda durante os encontros de planejamento e

⁵ O GeoGebra é um software gratuito de matemática dinâmica para ser utilizado em ambiente de sala de aula que permite a realização de construções geométricas utilizando régua e compasso digitais mantendo, porém, passos e características fundamentais à construção convencional.

execução das atividades com os alunos do ensino médio. Foram realizados sete encontros, dos quais os cinco primeiros foram dedicados ao planejamento e construção das atividades, à reflexão sobre qual conteúdo seria abordado nas atividades, à construção das atividades, ao local e data de aplicação delas, ao planejamento cronológico e os dois últimos encontros foram dedicados à aplicação das atividades. Quanto ao conteúdo abordado nas atividades, a PMEB decidiu que seria Equação da Reta, uma vez que estaria em consonância com seu planejamento anual. As discussões e reflexões entre a Licencianda e a Professora de Matemática da Educação Básica, deram subsídios à Licencianda para que construísse e apresentasse duas atividades, uma intitulada “Equação da reta no GeoGebra” (Apêndice D) a ser realizada no Laboratório de Informática da UNIFEI, utilizando o Software GeoGebra e a outra chamada “A trajetória do Navio” (Apêndice E) a ser realizada em sala de aula.

Conforme discutido anteriormente a atividade “Equação da reta no GeoGebra” foi realizada no Laboratório de Informática da UNIFEI e aplicada pela Licencianda, sob a supervisão da Professora de Matemática da Educação Básica e da pesquisadora. Em virtude da grande quantidade de alunos integrantes da turma de 3º ano do ensino médio dividiu-se a turma em dois grupos, enquanto o primeiro grupo estava no laboratório de Informática o segundo estava no laboratório de Física, porém a atividade realizada no laboratório de Física não teve relevância para esta pesquisa. A segunda atividade, intitulada “A trajetória do navio”, foi aplicada pela Licencianda na sala de aula da escola estadual.

Para organização dos dados obtidos na pesquisa foram utilizados recursos computacionais na elaboração de quadros, propiciando a construção do *corpus* de análise da pesquisa, facilitando a análise e interpretação dos dados.

2.5 Sobre os procedimentos de análise de dados

Após a realização dos encontros de planejamento e aplicação das atividades, seus conteúdos audiogravados foram transcritos e devolvidos aos participantes para avaliação. Em seguida a transcrição e aprovação, deu-se

início a análise dos dados, que ocorreu por meio de aspectos relacionados ao conhecimento especializado do Professor de Matemática, utilizando como aporte analítico o modelo MTSK (CARRILO et al., 2014), cujas categorias de análise, a priori, são os subdomínios de cada domínio apresentados no Quadro 2.2.

Quadro 2.2: Domínios e subdomínios do modelo MTSK

| |
|---|
| SUBDOMÍNIOS DO DOMÍNIO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO – PCK |
| Conhecimento das Características de Aprendizagem de Matemática (KFLM) |
| Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) |
| Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem de Matemática (KMLS) |
| SUBDOMÍNIOS DO DOMÍNIO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO – MK |
| Conhecimento dos Tópicos Matemáticos (KoT) |
| Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM) |
| Conhecimento da Prática Matemática (KPM) |

Fonte: Baseado em Carrillo et al. (2014).

Durante o processo de análise percebeu-se que um conhecimento não contemplado no modelo MTSK foi mobilizado de forma expressiva pela professora, o Conhecimento do Contexto, constituindo assim uma categoria a posteriori, o qual é analisado na seção 3.8.

Estabelecidas as categorias de análise, passa-se ao movimento de análise dos dados produzidos através de um olhar mais minucioso. Esta análise será realizada por encontro, e cada encontro será subdividido em domínios e subdomínios, com excertos da professora e da licencianda, interpretação e identificação do subdomínio do modelo MTSK, com sua respectiva justificativa. A análise de dados será discutida na próxima seção.

CAPÍTULO 3 - ANÁLISES E DISCUSSÕES

Neste capítulo é apresentada a análise dos dados que foram produzidos durante os sete encontros, dos quais cinco foram de planejamento e dois de aplicação das atividades planejadas em parceria entre a Professora de Matemática do Ensino Básico e a aluna do curso de Licenciatura em Matemática. Serão fontes de análise as transcrições dos diálogos gravados neste processo.

Os excertos selecionados para análise estão no Apêndice F e são apresentadas por encontro. Os excertos do primeiro encontro foram nomeados A1, A2,... Os excertos do segundo encontro foram nomeados B1, B2,... e assim sucessivamente até o sétimo encontro, os quais foram nomeados G1, G2..., em cada encontro os excertos estão separados em três quadros: o primeiro com os Conhecimentos Matemáticos (MK), o segundo quadro com os Conhecimentos Didáticos do Conteúdo (PCK) e o terceiro com os Conhecimento do Contexto Escolar (CE), como mostra o Quadro 3.1. Todos os quadros encontram-se no Apêndice F.

Quadro 3.1: Distribuição dos quadros do Apêndice F por encontro

| Encontros | MK mobilizados pela PMEB e LM | PCK mobilizados pela PMEB e LM | CE mobilizados pela PMEB e LM |
|------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| E1 | Quadro 1 | Quadro 2 | Quadro 3 |
| E2 | Quadro 4 | Quadro 5 | Quadro 6 |
| E3 | Quadro 7 | Quadro 8 | Quadro 9 |
| E4 | Quadro 10 | Quadro 11 | Quadro 12 |
| E5 | Quadro 13 | Quadro 14 | Quadro 15 |
| E6 | Quadro 16 | Quadro 17 | Quadro 18 |
| E7 | Quadro 19 | Quadro 20 | Quadro 21 |

Fonte: Elaborado pela autora.

As análises são apresentadas por encontro, começando por uma breve descrição deste e em seguida alguns dos excertos da Professora de Matemática do Ensino Básico e da Licencianda em Matemática são analisados à luz do referencial teórico adotado nesta pesquisa, o modelo MTSK, ou seja, este modelo é utilizado como uma lente teórica para analisar os dados produzidos e

através dele enxergar os conhecimentos especializados mobilizados pela Professora de Matemática do Ensino Básico e pela licencianda em Matemática. Finalmente, apresenta-se uma conclusão de cada encontro.

Ao término da análise de cada encontro é apresentado um quadro sintético sobre os conhecimentos especializados mobilizados pela PMEB e pela LM, em relação aos subdomínios do Conhecimento Matemático (MK) e aos subdomínios do Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK). Ressalta-se ainda que alguns dos excertos são classificados em mais de um domínio e, dentro do domínio em mais de um subdomínio. O Conhecimento do Contexto Escolar (CE) de todos os encontros são analisados na seção 3.8.

3.1 Primeiro Encontro

O primeiro encontro ocorreu em 24/08/2018 na UNIFEI e contou com a presença de PS1, PS2, PMEB e da pesquisadora. O objetivo deste encontro foi apresentar a proposta de trabalho para a PMEB e as justificativas para a realização dele. Após essa fase, a PMEB discorreu sobre o seu trabalho na escola, a turma e o conteúdo que estava sendo trabalhado até o momento e do assunto que gostaria que fosse abordado neste planejamento. Aprovou a ideia da realização de uma das atividades vir a ser realizada na universidade. Segundo ela, conhecer um novo ambiente deixa os alunos muito motivados, em especial uma universidade, visto que a maioria deles não viam a continuação dos estudos após o ensino médio como algo factível.

A seguir são apresentados e analisados alguns excertos do primeiro encontro, os quais encontram-se nos Quadros 1 e 2 do Apêndice F. No Quadro 1 estão os excertos relacionados ao domínio MK (Conhecimento Matemático) e no Quadro 2, os relacionados ao domínio PCK (Conhecimento Didático do Conteúdo).

3.1.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no primeiro encontro.

Conforme apresentado no Capítulo 2, o Conhecimento Matemático (MK) revelado pelo professor compõe seu conhecimento especializado. Nesta seção

serão apresentados excertos que revelam conhecimentos mobilizados pela professora sobre Tópicos Matemáticos (KoT), sobre a Estrutura da Matemática (KSM) e da Prática Matemática (KPM).

3.1.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT)

No primeiro encontro a Professora de Matemática ao ser indagada sobre o ano escolar que leciona e o conteúdo que estava abordando naquele momento, responde:

A1 _estou no terceiro ano do ensino médio. Agora eu estou em geometria analítica. Só que aí, como eu falei, a gente poderia trabalhar a parte que eu não trabalhei, a equação da reta, equação da circunferência, fazer com que eles associem o cálculo à imagem (gráfico), isso que é o interessante.

A Professora evidencia conhecer alguns tipos de equação, a equação da reta e a equação da circunferência, as respectivas equações da reta e da circunferência constituem Tópicos Matemáticos contidos em manuais (Tópicos matemáticos contidos em manuais).

A Professora também revela conhecer os registros das representações gráficas da equação da reta e da circunferência quando ela sugere “[...] que eles associem o cálculo à imagem (gráfico)” (Registros de representação) e, ao mencionar “cálculo”, fazendo referência ao cálculo da equação da reta e da circunferência, ela mostra conhecer que tem uma forma de proceder na resolução de cada uma das equações, cujas representações gráficas serão diferentes. (Procedimentos como conhecimentos matemáticos desejável que um aluno saiba).

Neste encontro discutiu-se a possibilidade de elaborar uma atividade envolvendo o tema baricentro e no excerto a seguir a professora coloca ao grupo:

A11 _ [...] sim, no baricentro. Eu falo, eu falo né...fazer eles não fizeram. Eu falo para eles, olha, o baricentro, é o ponto de equilíbrio do triângulo, se você recortar um triângulo no papelão e encontrar o baricentro, você consegue deixar ele equilibrado, vocês podem tentar isso em casa.

Neste excerto, a Professora mobiliza o conhecimento de uma situação associada ao significado de um tema matemático, o baricentro, quando fala que

ao recortar um triângulo no papelão e encontrar o baricentro é possível deixá-lo equilibrado (Fenomenologia). A Professora mobiliza também neste fragmento uma definição de baricentro, como sendo ponto de equilíbrio de um triângulo (Conceito).

Outro excerto da Professora que mobiliza conhecimento matemático relacionado à aplicação de um tema matemático é:

A5 - Inclusive a parábola tem significado para eles que são as antenas parabólicas, a pista de Skate.

A Professora revela indícios de conhecer aplicações para o estudo de parábolas, como as antenas parabólicas e a pista de skate (Fenomenologia).

O Conhecimento de Tópicos Matemáticos (KoT) também é revelado pela professora nos excertos A10 e A18.

3.1.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM)

Ainda sobre o excerto discutido na seção anterior:

A1 - estou no terceiro ano do ensino médio. Agora eu estou em geometria analítica. Só que aí, como eu falei, a gente poderia trabalhar a parte que eu não trabalhei, a equação da reta, equação da circunferência, fazer com que eles associem o cálculo à imagem (gráfico), isso que é o interessante.

A Professora mobiliza o conhecimento referente a relação entre os tópicos de equação da reta e um tema que será posteriormente desenvolvido, equação da circunferência, sendo estes ligados à geometria analítica (Conexões entre conceitos atuais e futuros).

A Professora sugere que se poderia trabalhar equações para retas paralelas e concorrentes.

A18 - E com relação à reta, no caso, a gente pode até falar para trabalhar a questão das equações para retas paralelas, reconhecer que existe o mesmo coeficiente angular, quando elas são concorrentes, as características. Porque aí não trabalha só equação da reta, né?

Esta colocação da Professora mostra um conhecimento correspondente às conexões entre o tema equação da reta com outros tópicos, tais como

característica das equações para retas paralelas e concorrentes (Conexão entre conceitos atuais). E ao mencionar que retas paralelas tem o mesmo coeficiente angular, mobiliza o conhecimento matemático relacionado à propriedade de um tema matemático, no caso retas paralelas (Propriedade de um conteúdo matemático).

O Conhecimento da Estrutura Matemática (KSM) também é revelado pela professora no excerto A10.

3.1.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM)

Ainda sobre o excerto citado anteriormente quanto a possibilidade de elaborar uma atividade envolvendo o tema matemático baricentro:

A11 _ [...] sim, no baricentro. Eu falo, eu falo né...fazer eles não fizeram. Eu falo para eles, olha o baricentro, é o ponto de equilíbrio do triângulo, se você recortar um triângulo no papelão e encontrar o baricentro, você consegue deixar ele equilibrado, vocês podem tentar isso em casa.

A Professora revela também conhecer e utilizar os termos “ponto de equilíbrio” no estudo do tema matemático baricentro o qual é abordado em Geometria analítica quando se estuda as Coordenadas do ponto médio de um segmento de reta, tais termos são próprios da linguagem formal Matemática no estudo deste tema (Uso do símbolo e da linguagem formal da matemática).

3.1.2 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Professora no primeiro encontro.

Nesta seção serão apresentados excertos que revelam conhecimentos mobilizados pela professora sobre os Conhecimentos de Características de Aprendizagem da Matemática (KFLM), do Ensino de Matemática (KMT) e dos Parâmetros de Aprendizagem Matemática (KMLS).

3.1.2.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM)

Ao se discutir sobre as possibilidades de aplicação das atividades sugeriu-se o espaço interCiências da UNIFEI porque oferece atividades práticas que permitem mostrar as propriedades da parábola e da elipse. Neste contexto a Professora coloca que:

A5 - Inclusive a parábola tem significado para eles que são as antenas parabólicas, a pista de Skate.

A Professora mostra conhecer exemplos significativos que facilitam a aprendizagem dos alunos sobre o tema parábolas (Como os alunos aprendem determinado tópico matemático).

Este conhecimento também é mobilizado nos excertos A4 e A21.

3.1.2.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT)

A Professora justifica a dificuldade de trabalhar com os alunos atividades práticas devido ao elevado número de alunos, entretanto procura levar exemplos e/ou jogos:

*A20 - Não, assim, prático é complicado, justamente pelo número de alunos, né? **Eu procuro sempre levar exemplos ou alguma coisa assim...**no ano passado, as turmas participaram de uma gincana elaborada por uma faculdade da cidade [...]já uma das equipes que foi participar da gincana aproveitou o conteúdo de geometria analítica para criar **um jogo, alguma coisa assim**, mas aí eu fui só monitora dessa equipe né.*

A Professora mostra indícios de conhecimentos que permitem escolher determinado exemplo ou material, como jogo, para auxiliar os alunos na compreensão do significado de um tema matemático (Exemplos que auxiliem os alunos no desenvolvimento de suas capacidades procedimentais e conceituais em matemática; recurso material).

O Conhecimento do Ensino de Matemática também é evidenciado nos excertos: A1, A6, A7, A11, A12 e A18.

3.1.2.3 Conhecimento dos parâmetros da aprendizagem matemática (KMLS)

A professora ao ser questionada a respeito da possibilidade de se abordar o tema matemático elipse, respondeu:

A3 - É assim, nessa sequência, primeiro é equação da reta, depois é equação da circunferência e aí pode entrar na elipse.

Esta fala da professora evidencia que ela conhece a organização dos documentos oficiais curriculares, como a Base Nacional Curricular Comum (Documentos oficiais curriculares).

Conhecimento semelhante também é mobilizado nos excertos A1, A2 e A19.

Conclusão do primeiro encontro

A classificação dos conhecimentos mobilizados pela Professora nos domínios Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) do modelo MTSK e em seus respectivos subdomínios podem ser mais bem observados no Quadro 3.2.

Quadro 3.2: Distribuição dos excertos do 1º encontro pelos subdomínios

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | |
|--|-------------------|--------------------------------|
| Domínio | Subdomínio | Excertos |
| PCK | KFLM | A4, A5, A21 |
| | KMT | A1, A6, A7, A11, A12, A18, A20 |
| | KMLS | A1, A2, A3, A19 |
| MK | KoT | A1, A10, A11, A18 |
| | KSM | A1, A10, A18 |
| | KPM | A11 |

Fonte: Elaborado pela autora.

Como é possível perceber dos excertos apresentados no Quadro 3.2 e no Gráfico 1, a maior parte das manifestações da professora estão categorizadas no grande domínio dos PCK – Conhecimento Didático do Conteúdo, correspondendo a 61% de todo conhecimento mobilizado. E dentro deste domínio, o subdomínio de maior representatividade é o Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT).

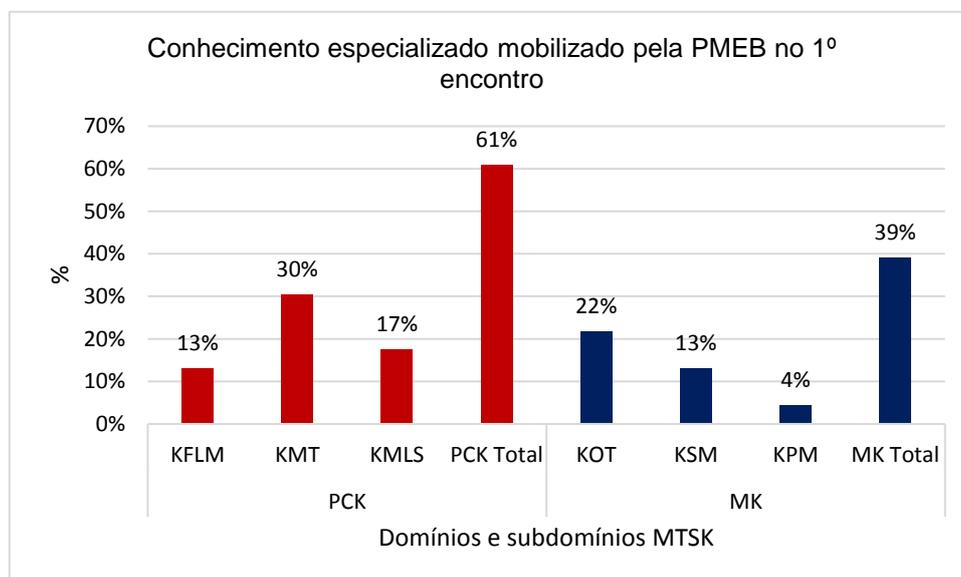


Gráfico 1- Conhecimento especializado e mobilizado pela PMEB no 1º encontro

Isso pode se dever ao fato de que, no primeiro encontro, ter sido discutido fundamentalmente as atividades didáticas que podem ser desenvolvidas pelo grupo, além dos conteúdos que poderão ser abordados e como fazê-lo.

Contudo, já é possível observar um número importante de manifestações da professora que são categorizadas no domínio dos MK – Conhecimentos Matemáticos, como mostra o Gráfico 1.

3.2 Segundo Encontro

O segundo encontro aconteceu na UNIFEI, no dia 05/09/2018 e estavam presentes PS1, PS2, PMEB, LM e a pesquisadora. Nele foi apresentada a proposta de trabalho para a Licencianda, que não estava no primeiro encontro, assim como peculiaridades da turma com a qual ela iria trabalhar. Explicou-se à Licencianda que ela trabalharia em conjunto com a professora na construção de uma atividade cujo tema seria voltado para Geometria, em especial a equação da reta, que deveria ter início, meio e fim e que ela aplicaria em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio. Todo esse processo seria gravado e transcrito constituindo o corpus da pesquisa e analisado com o objetivo de observar que benefícios essa parceria poderia trazer para a formação da Licencianda.

A Professora discorreu sobre a importância de a Licencianda ir até a sala de aula e poder, assim, sentir o clima da escola, sendo protagonista na aplicação da atividade e podendo perceber o interesse ou desinteresse dos alunos. Iniciou-se a discussão de quantos encontros seriam necessários para o planejamento da atividade e o agendamento dos próximos encontros. A Professora e a Licencianda expuseram suas disponibilidades de horários e chegou-se à conclusão de que cinco encontros eram suficientes. Dessa forma ficou combinado que os encontros ocorreriam às quartas feiras às 16:00 na UNIFEI.

Solicitou-se à Licencianda que pensasse em alguma atividade voltada para Geometria para o próximo encontro, pois nele se daria início à construção da mesma. A Licencianda sugeriu a utilização do software Geogebra e o grupo discutiu a viabilidade de utilizá-lo. A Professora em posse do livro didático adotado na turma apresentou à Licencianda e ressaltou que ele aborda entre outros conteúdos, o software Geogebra.

Outro ponto conversado foi a respeito de quantas atividades seriam aplicadas e onde seria o primeiro local de aplicação da atividade, se na UNIFEI ou na Escola. Chegou-se à conclusão de que seriam aplicadas duas atividades e o local de aplicação ficou em aberto.

A seguir são apresentados e analisados alguns excertos do segundo encontro, os quais encontram-se nos Quadros 4 e 5 do Apêndice F. No Quadro 4 estão os excertos relacionados ao domínio MK (Conhecimento Matemático); no 5 os relacionados ao domínio PCK (Conhecimento Didático do Conteúdo).

3.2.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no segundo encontro

3.2.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT)

O Professor do Ensino Superior PS2 comentou sobre a possibilidade de os alunos fazerem um experimento de física e coletar dados, colocar em tabela e ao fazer o gráfico observar as diferentes declividades. Sobre isso a professora comenta:

*B20 - é interessante eles saberem a diferença né de **quando a reta é constante, que a inclinação é zero**. Quando ela é perpendicular,*

então são as posições relativas né, em relação ao plano cartesiano.

A narrativa da Professora demonstra reconhecer que duas retas distintas podem assumir posições relativas no espaço, como as retas concorrentes perpendiculares, em que uma delas é horizontal e sua inclinação é zero, ou seja, seu ângulo é zero. (Propriedades de um conteúdo matemático).

A Professora ressalta a importância da geometria analítica relacionada aos cálculos, assim como suas aplicações e dá exemplos de usos e aplicações deste conteúdo.

*B34 - então, mas aí é interessante porque eles vão ver que o que eles estão vendo ali no papel, aquela coisa pequenininha, eles vão ampliar o horizonte deles, né? Porque assim a geometria analítica não é só um cálculo simples, ela tem aplicação, **tem aplicação na logística, na engenharia, na arquitetura, nessa parte de astronomia, das órbitas do planeta**, mas tudo isso é cálculo que ele pode desenvolver na geometria analítica. Então uma coisa pequena que vai ampliar os horizontes deles. Eu acho assim que o que seria interessante é eles saírem dessa experiência com essa visão, não da matemática em si da sala de aula, mas fora dos muros da sala de aula. Quais são as **aplicações daquilo que ele está aprendendo ali**, que às vezes eles não estão dando nem importância para aquilo.*

A Professora mobiliza conhecimentos sobre fenomenologia num contexto de usos e aplicações, citando as diferentes áreas de aplicações, como logística, engenharia, arquitetura, astronomia nas órbitas do planeta (Fenomenologia).

Para Carrillo et al. (2014) o conhecimento da fenomenologia do tema matemático tem um caráter bivalente, um é específico do tema e pode gerar conhecimento matemático, e o outro ligado ao uso e aplicações deste tema.

Conhecimento semelhante também é revelado nos excertos: B2, B37, B38, B39 e B41.

3.2.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM)

Ainda sobre o comentário do PS2 sobre o experimento de física e a observação da declividade, a Professora acrescenta:

*B21 - Dá para trabalhar **a inclinação da reta** só com algum **experimento de física** mesmo para eles veem, como um plano inclinado!*

A Professora mostra indícios de conhecimento de uma relação entre os conteúdos de equação da reta da matemática e os da física (Conexão entre

conceitos matemáticos e de outras ciências).

Após a Professora apresentar ao grupo o livro didático adotado na turma de terceiro ano, o Professor do Ensino Superior PS1 perguntou se o livro poderia ser emprestado para a Licencianda. Diante disso a Professora responde:

*B38 - não, sem problema. Então quer dizer, eu na verdade uso para alguns exercícios, alguma coisa assim, mas é explicação, coisa resumida. Aí como a gente vê aqui, **a primeira coisa que eu trabalhei com eles é a localização dos pontos no plano cartesiano, aquela coisa, distância entre dois pontos...** tudo isso eu já vi com eles, **as coordenadas** e tal. Aí eu vou entrar aqui nessa parte quando vocês estiverem lá eu já entrei **nessa condição de alinhamento de 3 pontos**, que é para começar a reta, falar sobre ela. Aqui olha, tá vendo, tem um exercício fundamentado aqui que é aplicado a ação de alinhamento de pontos. Aí eu vou falar sobre isso aqui, aí vem aqui, olha, na parte que vocês vão trabalhar é a reta. **Aí vem primeiro inclinação, a reta, depois fala sobre as equações, eu particularmente começo a inclinação, não começo como está no livro aqui, estudando inclinação da reta e dessa inclinação é que sai a equação da reta, né equação fundamental da reta, posições relativas, essa parte aqui, aí vem falando tudo sobre reta, distância entre um ponto e uma reta, mas aí acho que não vai nem caber...***

A Professora evidencia conhecer a relação entre os tópicos de equação da reta, como condição de alinhamento entre 3 pontos e os estabelecidos anteriormente, coordenadas, localização dos pontos no plano cartesiano, distância entre dois pontos, abordados nos anos finais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998). (Conexão entre conceitos matemáticos anteriores e atuais).

O Conhecimento da Estrutura da Matemática também é mobilizado nos excertos: B2, B19, B22, B34, B35 e B37.

3.2.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM)

A Licencianda pergunta para a professora se ela poderia falar que conteúdos está abordando com os alunos e esta responde:

*B36 - seria equação da reta, inclinação né, a gente começa com **coeficiente angular, porque daí você tem que estudar inclinação da reta** e depois vamos para [...]*

A Professora utiliza e conhece o significado do termo coeficiente angular no estudo da equação da reta, este é um termo peculiar na linguagem formal Matemática deste tópico matemático além disso podemos perceber que se não fosse a pergunta da Licencianda não haveria oportunidade da Professora

manifestar esse conhecimento, evidenciando a importância da parceria (Uso do símbolo e da linguagem formal da matemática).

O Conhecimento da Prática Matemática não foi mobilizado em nenhum outro excerto deste encontro.

3.2.2 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Licencianda no segundo encontro

3.2.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT)

Na discussão a respeito da elaboração das atividades, o Professor do Ensino Superior perguntou à Licencianda se ela havia realizado atividades no Geogebra na graduação e ela respondeu:

*B26 - o que eu lembro que a gente fazia algumas **relações nos triângulos** né? Eu não lembro não, porque foi no segundo período e eu já estou no sexto.*

A Licencianda mobiliza conhecimentos sobre o conteúdo matemático “relações no triângulo” contido em manuais e textos (Tópicos matemáticos contidos em manuais).

Apenas neste excerto foi revelado o Conhecimento de Tópicos Matemáticos.

3.2.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM)

Nas informações produzidas neste encontro a Licencianda não mobilizou Conhecimento da Estrutura Matemática (KSM).

3.2.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM)

Nas informações produzidas neste encontro a Licencianda não mobilizou Conhecimento da Prática Matemática (KPM).

3.2.3 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no segundo encontro

3.2.3.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM)

A Professora ao apresentar ao grupo o livro didático adotado e o capítulo

que estava abordando, relatou com base em sua experiência na exploração desta temática com as turmas de anos anteriores, sobre a dificuldade encontrada pelos alunos em estudar todos os tópicos do capítulo intitulado: Geometria analítica: ponto e reta, não sendo assim possível chegar ao estudo da elipse.

*B40 - sim com certeza, porque depois a gente vai trabalhar ... **porque por exemplo a elipse mesmo, eu não consigo chegar, o máximo que eu consigo com eles é a equação da circunferência.** E isso então vai ser um algo mais né, isso daí vai ser um ganho a mais, porque **lá** não dá tempo mesmo de estudar isso!*

Neste excerto a Professora mobiliza indícios de seu conhecimento sobre as possíveis dificuldades que os alunos apresentam ao estudarem geometria analítica, porém não deixa explícito quais seriam essas dificuldades (Dificuldades e obstáculos).

O Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática também é evidenciado pela professora nos excertos: B3, B23, B24, B34 e B38.

3.2.3.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT)

A Professora apresenta para a licencianda os tópicos de geometria analítica do livro adotado os quais ela poderá elaborar atividades para trabalhar com os alunos:

*B39 - Esse aqui é “Matemática, conceitos e fundamentos”. **Esse livro é ótimo**, eu gosto muito porque a expressão dele é assim muito ... tem o fundamento e não é “encheção de linguiça” [enrolação] né? Eu gosto dele por isso. Aqui vem[...], é essa parte aqui, mas é aqui equação reduzida, equação geral da circunferência, seriam esses dois assuntos que você iria abordar até chegar na elipse mesmo, são a inclinação, a equação da reta, da circunferência e da elipse, é isso.*

A Professora evidencia utilizar o livro como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem do tópico matemático equação da reta (Recurso material) e apresenta uma pequena parte de sua estrutura. Além disso, ela mobiliza também indícios de conhecimento sobre o uso didático do recurso virtual no ensino e aprendizagem quando faz referência ao Software Geogebra, mas não diz como utilizou (Recurso virtual):

B16 - Lá tem laboratório de informática, eu posso verificar se tem instalado Geogebra porque eu trabalho muito com o Geogebra, mas

não com eles. Não levo para o laboratório porque o tempo não dá. Mas eu conheço também o Geogebra, é ótimo e pode ser também um diferencial para eles.

A Professora manifesta sua opinião, dizendo que o Geogebra é um ótimo recurso podendo ser um diferencial para os alunos.

O Conhecimento do Ensino de Matemática também é mobilizado nos excertos: B16, B17, B20, B21, B22, B25, B27, B29, B32 e B34.

3.2.3.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)

Na discussão sobre o planejamento da atividade que a Licencianda iria aplicar aos alunos a Professora menciona que:

*B14 - A atividade que você for trabalhar lá com eles, aí vão estar os 40 na sala, é o que é a realidade nossa de trabalho. Até porque o bom é vocês saberem como funciona na realidade, porque a gente tem enquanto está estudando um modelo perfeito, nada acontece, tudo caminha bem, você planejou você consegue executar, mas num ambiente **assim tem várias variáveis que vão alterar o resultado nosso né? Depende...tudo depende.***

A Professora mobiliza Conhecimentos dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática relatando a sua vivência de professora experiente sobre a prática (Relatos e vivências de professores experientes sobre a prática), ela narra que no ambiente de sala de aula existem várias variáveis que vão alterar o que foi previsto no planejamento e ressalta ainda a importância de saber que a realidade é diferente do modelo perfeito que existe no imaginário do licenciando, assim nem sempre o que foi planejado de fato será realizado.

Este conhecimento também é revelado nos excertos: B1, B6, B19, B36, B39.

3.2.4 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Licencianda no segundo encontro

3.2.4.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM)

Nas informações produzidas neste encontro a Licencianda não mobilizou Conhecimento sobre Características da Aprendizagem Matemática

(KFLM).

3.2.4.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT)

O professor do ensino superior PS1 perguntou à Licencianda se no seu curso de Matemática, o estudo da Geometria, teve alguma abordagem prática além da teórica:

*B - 15 Aí, nas Práticas de ensino a gente vê algumas coisas diferentes né, por exemplo, a gente viu **Geogebra**.*

A licencianda mobiliza indícios do conhecimento de recurso didático virtual no ensino e aprendizagem, o software Geogebra, quando menciona que nas Práticas de ensino, uma disciplina do curso de licenciatura em Matemática, “viu” (aprendeu) o Software Geogebra (Recurso virtual).

Este conhecimento também foi mobilizado nos excertos B30, B31 e B33.

3.2.4.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)

Nas informações produzidas neste encontro a Licencianda não mobilizou conhecimento dos parâmetros da aprendizagem matemática.

Conclusão do segundo encontro

A classificação dos conhecimentos mobilizados pela Professora e pela Licencianda nos domínios, Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) do modelo MTSK e em seus respectivos subdomínios podem ser mais bem observados no Quadro 3.3.

Quadro 3.3: Distribuição dos excertos do 2º encontro pelos subdomínios

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | |
|--|-------------------|---|
| Domínio | Subdomínio | Excertos |
| PCK | KFLM | B3, B23, B24, B34, B38, B40 |
| | KMT | B16, B17, B20, B21, B22, B25, B27, B29, B32, B34, B39 |
| | KMLS | B1, B6, B14, B19, B36, B39 |
| MK | KoT | B2, B20, B34, B37, B38, B39, B41 |
| | KSM | B2, B19, B21, B22, B34, B35, B37, B38 |
| | KPM | B36 |
| Licencianda em Matemática | | |
| Domínio | Subdomínio | Excertos |
| PCK | KFLM | Não evidenciou |
| | KMT | B15, B30, B31, B33 |
| | KMLS | Não evidenciou |
| MK | KoT | B26 |
| | KSM | Não evidenciou |
| | KPM | Não evidenciou |

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisar os dados produzidos no segundo encontro foi possível observar que os conhecimentos mobilizados pela professora se encontram em sua maioria no domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK), correspondendo conforme o Gráfico 2 a 59% dos conhecimentos mobilizados neste encontro, analogamente ao como no primeiro encontro. Dentro deste domínio seus conhecimentos mobilizados foram relativos principalmente ao subdomínio Conhecimento do Ensino de Matemática (MKT), correspondendo a 28%, seguido do Conhecimento da Aprendizagem Matemática (KMLS) e do Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS), estes em mesma magnitude, 15%. Tal resultado pode ser justificado por este ser um encontro que se discutiu possibilidades de atividades que seriam aplicadas aos alunos.

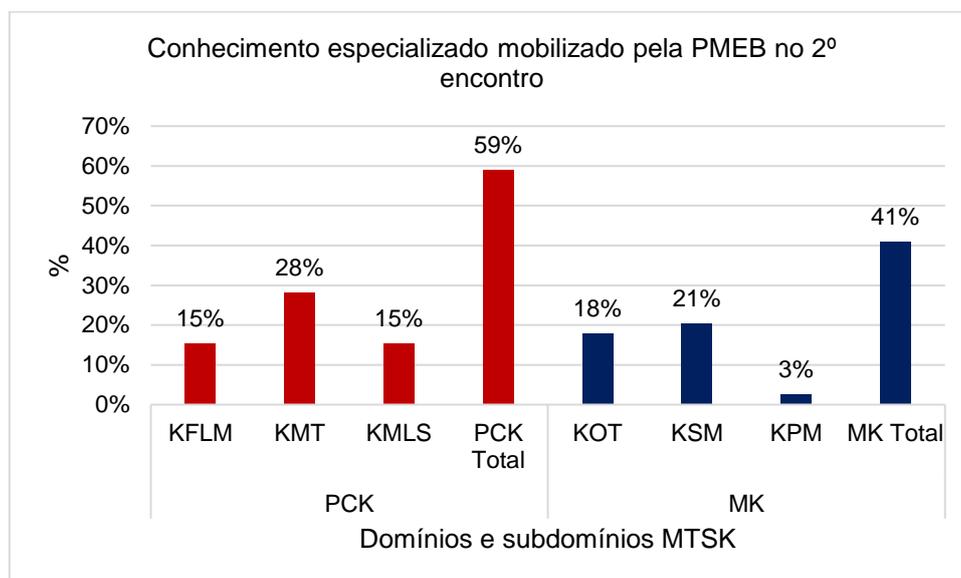


Gráfico 2 - Conhecimento especializado mobilizado pela PMEB no 2º encontro

No domínio Conhecimento Matemático (MK) os conhecimentos mais mobilizados foram relacionados ao Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM), 21%, seguido de Conhecimento de Tópicos Matemáticos (KoT), 18% e em menor incidência o Conhecimento da Prática Matemática (KPM), 3%. Provavelmente este resultado se deu por ser um encontro no qual a professora apresentou à Licencianda informações sobre que conteúdos matemáticos que ela havia abordado, estava abordando e pretendia abordar, permeados por alguns conceitos, definições, exemplos, aplicações e registros de representação.

Em relação ao conhecimento mobilizado pela professora no subdomínio Conhecimento da Prática Matemática (KPM) cujas evidências foram baixas se deu supostamente por ser um subdomínio que contempla maneiras de proceder em Matemática, incluindo modos de criar ou produzir na área (conhecimento sintático) (MORIEL-JUNIOR & CARRILLO, 2014), ou seja, no KPM há a articulação de definições e conceitos matemáticos culminando numa nova organização de ideias, é a construção do pensamento matemático.

Assim como a professora, a maioria dos conhecimentos mobilizados pela Licencianda encontram-se no domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK), representado 80% dos conhecimentos mobilizados no encontro, conforme o Gráfico 3 evidencia, e que se referem especificamente ao

subdomínio Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT), pois não houve conhecimentos mobilizados nos subdomínios Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFML) e Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS).

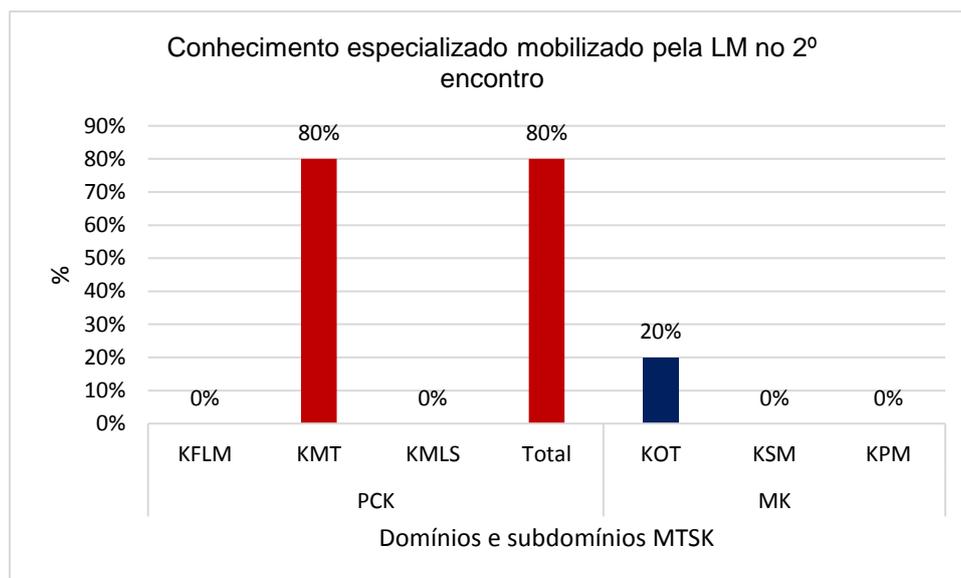


Gráfico 3 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM no 2º encontro

No domínio do Conhecimento Matemático (MK) os conhecimentos mobilizados foram exclusivamente relacionados ao subdomínio Conhecimento dos Tópicos Matemáticos (KoT), correspondendo a 20%.

Tal como se observa em suas declarações, sua participação foi discreta, entretanto é preciso levar em consideração que foi o primeiro encontro da Licencianda, cujo objetivo era apresentação da proposta da pesquisa e da Professora.

3.3 Terceiro Encontro

O terceiro encontro ocorreu no dia 12/ 09/ 2018 na UNIFEI e estavam presentes PS1, PS2, PMEB, LM e a pesquisadora e teve como objetivo a apresentação de ideias da Licencianda para a construção da atividade. Neste encontro de planejamento a Licencianda explanou sobre uma ideia de atividade utilizando o Geogebra baseada em um plano de aula cujo foco era a variação dos coeficientes e a possibilidade de comparar os resultados no gráfico.

Essa proposta foi discutida amplamente pela professora que sugeriu que a Licencianda, antes de aplicar a atividade na classe de terceiro ano, aplicasse em um colega do curso de Licenciatura em Matemática a fim de observar as falhas. Outras sugestões de atividades foram colocadas também pelos professores do ensino superior e discutidas com a Licencianda e com a professora do ensino básico.

Foram debatidas ao todo três atividades envolvendo o tema matemático equação da reta. Ficou combinado que no próximo encontro a Professora do Ensino Básico não precisaria estar presente e que a Licencianda apresentaria um planejamento de duas atividades para ser analisado e discutido.

A seguir são apresentados e analisados alguns excertos do terceiro encontro, os quais encontram-se nos Quadros 7 e 8 do Apêndice F: no 7 estão os excertos relacionados ao domínio MK (Conhecimento Matemático) e no 8 os relacionados ao domínio PCK (Conhecimento Didático do Conteúdo).

3.3.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no terceiro encontro

3.3.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT)

O Professor do Ensino Superior (PS1) apresentou um exemplo de atividade cujo objetivo era descobrir a trajetória (uma reta) de um navio. Em relação a isso a professora manifesta sua opinião sobre que procedimentos matemáticos são importantes os alunos aprenderem:

*C31 - então, mas aí é a hora de discutir com eles, **então como que a gente descreve isso matematicamente? Qual é a lei de formação dessa trajetória? Como que a gente vai registrar isso de maneira generalizada? generalizar o problema.***

A narrativa da Professora revela indícios de conhecimento matemático desejável que um aluno saiba, quando ela menciona a relevância de refletir com os alunos sobre como se descreve matematicamente a trajetória percorrida pelo navio, neste caso retilínea, referindo-se dessa forma à sua lei de formação. Assim, o aluno saber descrever matematicamente uma trajetória configura-se um procedimento relacionado ao tema equação da reta ou uma técnica para

resolução da tarefa (Procedimentos como conhecimento matemático desejável que um aluno saiba).

O Conhecimento de Tópicos Matemáticos também foi evidenciado nos excertos: C3, C5, C7, C9, C10, C11, C12, C16, C27, C28, C29, C32, C36, C37, C38.

3.3.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM)

A professora comentou que lecionou nessa turma no nono ano e naquela oportunidade propôs um jogo Batalha Naval que explora o conceito de coordenadas no plano cartesiano.

*C20 - Na ocasião [9º ano], quando propus o jogo, nós estávamos trabalhando as **coordenadas no plano cartesiano**. Agora a gente pode trabalhar sobre **a distância**.*

A professora, ao estabelecer a conexão entre os conteúdos “coordenadas no plano cartesiano” e “distância [entre dois pontos]” evidencia conhecer as conexões do tema equação da reta com outros tópicos, pois explorar o conteúdo coordenadas no plano cartesiano no nono ano e distância entre dois pontos no terceiro ano, está associada a uma articulação entre esses dois temas com o de equação da reta, uma conexão entre os tópicos citados que antecede o de equação da reta (Conexão entre tópicos atuais e anteriores).

Conhecimento semelhante foi mobilizado também nos excertos: C5, C7, C8, C9, C10, C13, C28, C36.

3.3.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM)

A professora emitiu sua opinião sobre um experimento de física sugerido pelo professor do ensino superior PS2, onde os alunos iriam anotar os dados, desenhar o gráfico para em seguida achar a função.

*C9 - Ótimo! Esse aqui vai mostrar muito para eles assim, a importância de saber olhar as **coordenadas**, eles tem que saber que realmente que o **x e o Y** tem que ter aquela ordem né, não pode mudar de posição que inverte totalmente o lugar do ponto e a **inclinação** realmente, porque ela é que vai determinar a **função**.*

A professora mobiliza o conhecimento sobre o uso e o significado das letras x e y, utilizadas no tópico matemático coordenada de um ponto ou par

ordenado, e ressalta a importância de o aluno saber que o “x” sempre vem primeiro e depois, o “y”, assim ela revela um conhecimento relacionado com a condição para definir o tema par ordenado uma vez que ao alterar a ordem altera também o ponto no plano cartesiano constituindo assim uma condição necessária e suficiente para definir (Condição necessária e suficiente para definir).

Este conhecimento também foi mobilizado nos excertos C3, C10, C33, C36.

3.3.2 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Licencianda no terceiro encontro

3.3.2.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT)

A licencianda apresenta ao grupo uma sugestão de atividade utilizando como recurso o software Geogebra, e falou:

*C1 - Encontrei um plano [de aula] que fala da variação sabe? Do a, da inclinação, do b, aí...deixa só eu procurar aqui...aí usa o Geogebra para ...assim coloca um “a”, um “b” e um “c”, só que aí faz um **desenho de um gráfico com uma reta**.*

A licencianda evidencia conhecer o registro de representação, o gráfico, de uma equação da reta (Registro de representação).

Conhecimento semelhante também foi mobilizado no excerto C35.

3.3.2.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM)

Ainda sobre o excerto C1 citado na seção acima,

*C1 - Encontrei um plano [de aula] que fala da **variação** sabe? Do “a”, da **inclinação**, do “b”, aí...deixa só eu procurar aqui...aí usa o Geogebra para ...assim coloca um “a”, um “b” e um “c”, só que aí faz um **desenho de um gráfico com uma reta**.*

A licencianda mobiliza conhecimentos sobre conexões entre os temas equação da reta e variação dos coeficientes “a”, “b” e “c” (Conexão entre conceitos matemáticos atuais).

O Conhecimento da Estrutura da Matemática também foi mobilizado pela Licencianda no excerto C2.

3.3.2.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM)

No excerto C1 ainda é possível outra análise.

*C1 - Encontrei um plano [de aula] que fala da **variação** sabe? Do “a”, da **inclinação**, do “b”, aí...deixa só eu procurar aqui...aí usa o Geogebra para ...assim coloca um “a”, um “b” e um “c”, só que aí faz um desenho de um gráfico com uma **reta**.*

Um indício de conhecimento mobilizado pela licencianda se refere a sua compreensão sobre o uso das letras “a”, “b” e “c” no tópico matemático equação da reta, que são os coeficientes da equação da reta quando representada na forma geral. (Uso do símbolo e da linguagem formal da matemática).

O Conhecimento da Prática Matemática também foi mobilizado pela licencianda no excerto C2.

3.3.3 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico

3.3.3.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM)

O Professor do Ensino Superior (PS1) apresentou um exemplo de atividade envolvendo equação da reta, em relação a isso a professora manifesta sua opinião sobre que procedimentos matemáticos são importantes os alunos aprenderem (excerto C31) e dando continuidade ao diálogo, a professora reflete com a licencianda sobre o processo de aprendizagem dos alunos:

*C32 - Não, o objetivo é, mas só que você não vai falar para ele ainda a função, depois no final que você...geralmente é assim que a gente trabalha. **Você dá o desafio, ele vai participar, no caso ele vai achar, agora você fala assim: escreva em linguagem matemática essa trajetória.***

A narrativa da Professora evidencia seu conhecimento sobre os processos de aprendizagens dos alunos em relação ao tema matemático equação da reta, ou seja, a professora mostra uma compreensão de como os alunos pensam diante de uma atividade envolvendo equação da reta e revela uma consciência de como auxiliá-los a desenvolver seu conhecimento sobre determinado conteúdo matemático (Teorias de aprendizagem ou como os alunos aprendem determinado tópico).

O conhecimento abordado no KFML foca na compreensão do professor em relação a um conteúdo matemático a ser aprendido e, de acordo com Flores-Medrano (2015, p.174), ele

[...] permite entender, entre outras coisas, que elementos o professor precisa para antecipar-se aos modos de pensamento de seus alunos, como interpreta suas produções e linguagem matemática, assim como a maneira na qual identifica, aproveita e devolve as oportunidades de aprendizagem que surgem a partir da atividade matemática dos estudantes.

Cabanha (2018) ressalta que as teorias de aprendizagem podem ser formais, validadas por um corpo científico ou ainda pessoais, provenientes das vivências do professor durante sua vida profissional.

Tal conhecimento também é mobilizado nos excertos C5, C9, C18, C24, C31 e C39.

3.3.3.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT)

A Professora ao discutir sobre a elaboração de atividades comenta sobre um exercício que aplicou nesta turma:

*C36 - É! Com certeza! Porque **inclusive eu dei uma atividade** para eles, **mas só o cálculo mesmo**, tinha uma empresa que fazia entrega, daí dei as coordenadas da empresa. E essa empresa entregava os funcionários dela eram motoboys e elas se comunicavam com os motoboys por rádio, o rádio tinha 26 km de alcance, aí nessa atividade eu perguntava para eles qual era o raio de alcance e se o motoboy estivesse nessas coordenadas ele vai ter comunicação com a empresa ou não vai? No caso eles tiveram que **calcular a distância**. Então, eu dei uma atividade assim para eles já.*

Nesta narrativa a Professora mobiliza seus conhecimentos didáticos relacionados à habilidade de selecionar e utilizar tarefas para ensinar, intencionalmente, o conteúdo matemático “distância entre dois pontos”, visando dessa forma, favorecer tal ensino (Tarefas).

Dando continuidade ao diálogo, a professora relata:

*C37 - sim, eles fizeram essa atividade. Então eu dei vários pontos e perguntei por que, ... ainda dentro dessa atividade falei assim: olha, **a malha [quadriculada]** em quilômetros para relacionar com o real mesmo. Então ele vai falar, está há tantos quilômetros de distância, de acordo com a malha [quadriculada].*

A Professora revela seu conhecimento sobre a escolha do recurso manipulável material malha quadriculada, para auxiliar no ensino do tópico “distância entre dois pontos” (Recurso didático).

O subdomínio KMT como o próprio nome já diz, refere-se ao conhecimento do ensino de matemática e segundo Moriel Junior e Wielwski (2017), se alimenta do conhecimento matemático assim como os outros subdomínios, entretanto, ele contempla o conhecimento de como o ensino de determinado tópico matemático pode ou deve ser realizado levando em consideração o conhecimento das diversas estratégias de ensino, de recursos didáticos materiais e virtuais, de selecionar exemplos ou livros, com o objetivo de auxiliar os alunos na compreensão do significado de algum tópico matemático.

O Conhecimento do Ensino de Matemática também é mobilizado pela professora nos excertos C5, C8, C15, C16, C23, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32 e C38.

3.3.3.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)

Na discussão sobre os conteúdos que os alunos já teriam estudado até o momento da aplicação da atividade, a Professora responde à licencianda sobre uma dúvida apresentada por ela ao grupo:

*C10 - [LM: mas é por exemplo até o dia que a gente for lá para fazer isso aqui eles já vão ter uma noção?] Então, vão ter já sim sabe por quê? Eu estou terminando com eles agora e estou trabalhando **área da região triangular** e a próxima coisa é falar sobre **inclinação da reta**, a **equação fundamental da reta**, eu acho que eles vão estar na fundamental, porque é comecinho. Eu vou falar para eles da inclinação, daí equação fundamental e depois da fundamental eles conseguem, **com dois pontos ele consegue determinar a função.***

A Professora revela conhecer a estruturação dos conteúdos do ensino médio que deverão ser desenvolvidos com os alunos (Conhecimento da sequência do conteúdo curricular).

O Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática também é revelado no excerto C13.

3.3.4 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Licencianda no terceiro encontro

3.3.4.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM)

A Licencianda propõe uma atividade envolvendo variação dos coeficientes da equação da reta, assim ela explica:

*C2 - Isso! Aí você consegue variar um “a” e um “b” só deslizando, aí **você consegue ver assim qual que é a diferença**, quando você varia o “a”, mexe na inclinação, quando varia o b que mexe no que corta o Y.*

A atividade proposta pela Licencianda pode potencializar o processo de ensino aprendizagem do tema matemático equação da reta, assim, neste excerto a Licencianda, ao sugerir a atividade, revela o conhecimento sobre como potencializar a aprendizagem dos alunos. (Conhecimento pessoal de como os alunos aprendem determinado tópico).

Tal conhecimento foi mobilizado apenas neste excerto.

3.3.4.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT)

A Licencianda apresenta ao grupo uma proposta de atividade que envolve o uso do software Geogebra cujo objetivo era proporcionar aos alunos a percepção da relação entre a variação dos coeficientes e a variação da reta no gráfico. Neste contexto, o professor do ensino superior PS2 a questiona sobre a possibilidade de realizar tal exercício no Geogebra. Ela responde:

*C6 - Tem como fazer no **Geogebra**, é porque eu não trouxe meu notebook senão é [...] mas, o dia que a gente tiver oportunidade aí eu mostro como é que funciona, é muito legal.*

Essa colocação da Licencianda mostra que ela conhece e escolhe um recurso manipulável virtual para ajudar no ensino da variação dos coeficientes de uma equação da reta, que possibilita apresentar, ao mesmo tempo, diferentes representações de um mesmo objeto que interagem entre si.

O Geogebra é um software de Geometria e álgebra desenvolvido para o ensino-aprendizagem da Matemática e oferece a possibilidade de trabalhar

Geometria, Álgebra, tabelas, gráficos, Probabilidade, Estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente (DANTE, 2016).

O Conhecimento do Ensino de Matemática também foi mobilizado nos excertos C1, C4, C6, C21, C22, C25 e C35.

3.3.4.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)

Nas informações produzidas neste encontro a licencianda não mobilizou Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS).

Conclusão do terceiro encontro

A classificação dos conhecimentos mobilizados pela Professora e pela Licencianda nos domínios, Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK), do modelo MTSK e em seus respectivos subdomínios podem ser mais bem observados no Quadro 3.4.

Quadro 3.4: Distribuição dos excertos do 3º encontro pelos subdomínios

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | |
|--|-------------------|---|
| Domínio | Subdomínio | Excertos |
| PCK | KFLM | C5, C9, C18, C24, C31, C32, C39 |
| | KMT | C5, C8, C15, C16, C23, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32, C36, C37, C38 |
| | KMLS | C10, C13 |
| MK | KoT | C3, C5, C7, C9, C10, C11, C12, C16, C27, C31, C32, C33, C36 |
| | KSM | C5, C7, C8, C9, C10, C13, C20, C28, C36 |
| | KPM | C3, C9, C10, C33, C36 |
| Licencianda em Matemática | | |
| Domínio | Subdomínio | Excertos |
| PCK | KFLM | C2 |
| | KMT | C1, C4, C6, C21, C22, C25, C35 |
| | KMLS | Não evidenciou |
| MK | KoT | C1, C35 |
| | KSM | C1, C2 |
| | KPM | C1, C2 |

Fonte: Elaborado pela autora.

Os dados produzidos no terceiro encontro mostraram que os conhecimentos especializados mobilizados tanto pela Professora quanto pela

Licencianda aumentaram em relação ao primeiro e segundo encontros nos dois domínios Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK.).

Ao contrário do que ocorreu no primeiro e no segundo encontros, os conhecimentos mobilizados neste encontro pela Professora se concentraram, em sua maior parte, no domínio Conhecimento Matemático (MK) correspondendo a 52% de todos os conhecimentos mobilizados no terceiro encontro, conforme mostra o gráfico 4, relacionados principalmente ao subdomínio Conhecimento de Tópicos Matemáticos (KoT), 25%, fazendo referências aos conhecimentos de registros de representação, definições e procedimentos. O Conhecimento da Estrutura Matemática (KSM) corresponde a 17% e o Conhecimento da Prática Matemática KPM, 10%.

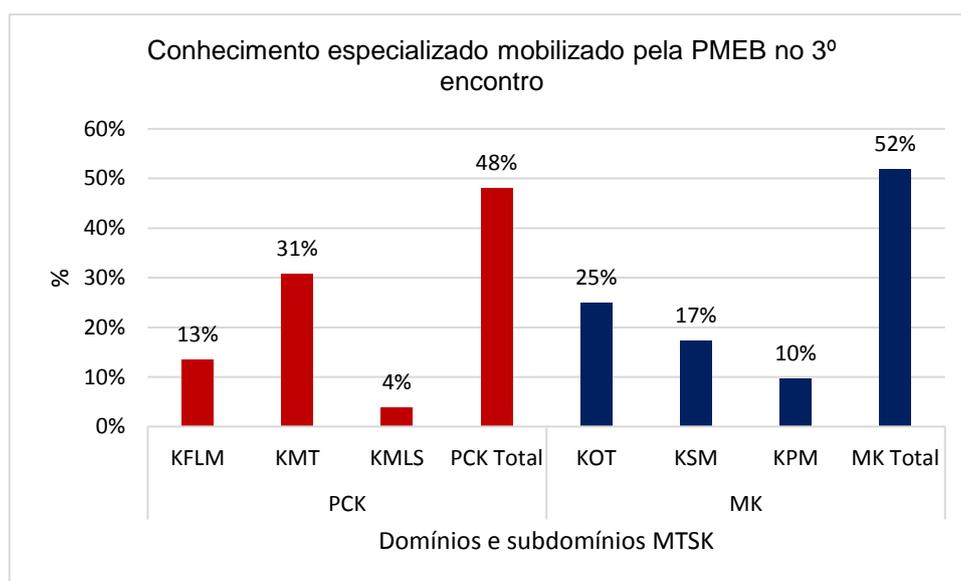


Gráfico 4 - Conhecimento especializado mobilizado pela PMEB no 3º encontro

Em relação ao domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK), representando 48%, a maioria dos conhecimentos mobilizados encontraram-se no subdomínio Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT), equivalendo a 31%, fazendo referência, entre outros aspectos, ao conhecimento que permite a escolha de recursos didáticos materiais e virtuais, ao planejamento de tarefas e às estratégias de ensino.

Os conhecimentos especializados mobilizados pela Licencianda foram mais expressivos neste encontro do que nos primeiros e conforme o Gráfico 5 concentraram-se principalmente no domínio do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), correspondendo a 57%, no qual o subdomínio Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) foi o que mais se destacou com 50% dos conhecimentos mobilizados e 7% correspondeu aos conhecimentos do subdomínio Conhecimento de Características da Aprendizagem de Matemática (KFLM). Observou-se também que a Licencianda não mobilizou conhecimentos relacionados ao subdomínio Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS), que contempla conhecimentos relativos aos documentos curriculares oficiais, normas de progressão dos alunos, resultados de pesquisa na área da educação e relatos pessoais de vivências sobre a prática.

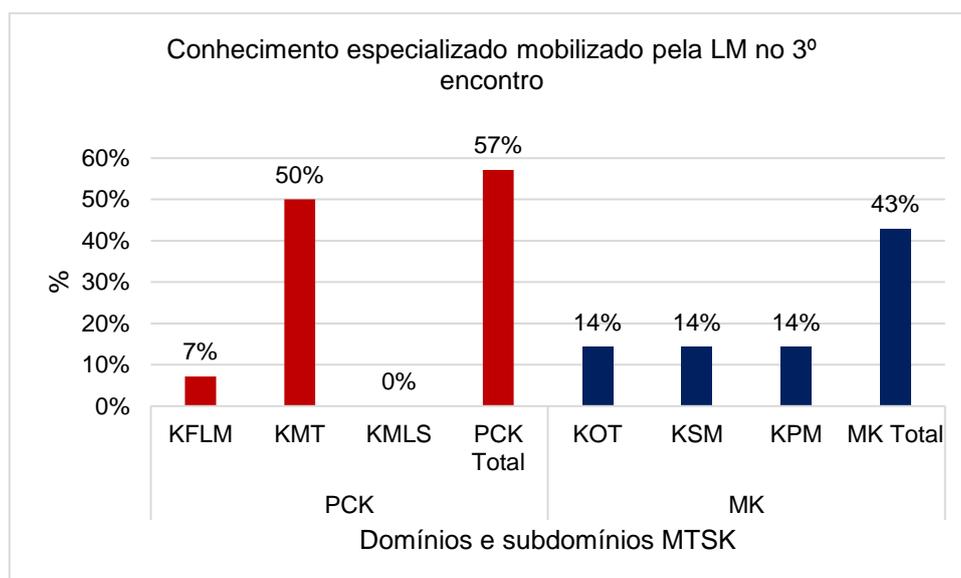


Gráfico 5 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM no 3º encontro

No domínio do Conhecimento Matemático (MK) os conhecimentos revelados foram em igual proporção nos três subdomínios Conhecimento de Tópicos Matemáticos (KoT), Conhecimento da Estrutura Matemática (KSM) e Conhecimento da Prática Matemática (KPM), representando 14%.

Provavelmente os resultados apresentados se deram por ser este um encontro de planejamento em que se discutiu as possibilidades de atividades que poderiam ser abordadas com os alunos.

3.4 Quarto Encontro

O quarto encontro ocorreu no dia 19/ 09/ 2018 na UNIFEI e estavam presentes PS1, PS2, LM e a pesquisadora. Este encontro teve como objetivo conhecer as atividades planejadas pela Licencianda e refletir sobre a aplicação, revendo vários aspectos, entre os quais, o tempo necessário para aplicação, entender o objetivo das atividades, observar os conceitos envolvidos, o local de aplicação da atividade e a forma como a atividade poderia ser aplicada, se individualmente ou em grupo.

A seguir são apresentados e analisados alguns excertos do quarto encontro, os quais encontram-se nos Quadros 10 e 11 do Apêndice F: no 10 estão os excertos relacionados ao domínio MK (Conhecimento Matemático) e no 11 os relacionados ao domínio PCK (Conhecimento Didático do Conteúdo).

3.4.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Licencianda no quarto encontro

3.4.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT)

A Licencianda apresentou o planejamento da sua sugestão de atividade ao grupo, cujo conteúdo programático era a “interpretação geométrica da taxa de variação”. Neste contexto o professor do ensino superior PS1 solicitou que ela explicasse melhor sua intencionalidade. Assim, ela discorreu:

D1 - É porque esse ícone [do software Geogebra] [...] e vai fazer uma linha que você coloca o “a”, por exemplo, como 1 e depois o “b” como 1 também, aí vai fazer o gráfico da função. Aí lá, você arrasta um pouquinho, aí por exemplo, a inclinação vai mudar, se você arrastar o “b” vai transladar o eixo.

A Licencianda revela que conhece o registro de representação gráfico da função, assim como a repercussão da variação no gráfico dos coeficientes “a” e “b”. (Registros de representação).

Este conhecimento também é revelado nos excertos D2, D4 e D6.

3.4.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM)

Ainda sobre a atividade planejada a Licencianda comenta:

*D6 - Então, a gente combinou primeiro de eles irem lá conhecer a gente, só que eu acho que a **atividade do Geogebra** é interessante ser antes porque isso aqui, eu não trouxe, mas é muito legal quando **você mexe o “a” e o “b”, o gráfico muda**, aí eles vão entender antes o que o “a” e o “b” **influenciam na função**, pra depois eles fazerem a atividade, eu acho mais interessante.*

A Licencianda mobiliza conhecimento referente à conexão entre o tema matemático equação da reta, o de estudo de variação dos coeficientes “a” e “b”, assim como a interpretação geométrica a partir da variação destes coeficientes, ambos os temas compartilham de propriedades e características comuns no estudo de equação da reta (Conexão entre conceitos matemáticos atuais).

Conhecimento semelhante foi mobilizado no excerto D4.

3.4.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM)

No excerto D1 supracitado foi possível observar ainda outro conhecimento mobilizado.

*D1 - É porque esse ícone [software Geogebra] e vai fazer uma linha que você coloca o “a”, por exemplo, como 1 e depois o “b” como 1 também, aí vai fazer o gráfico da função. Aí lá, você arrasta um pouquinho, aí por exemplo, a inclinação vai mudar, se você arrastar o “b” vai **transladar** o eixo.*

A Licencianda mobiliza o conhecimento referente ao uso de termos e símbolos específicos da Matemática em relação à equação da reta, transladar o eixo, que significa uma transformação que move todos os pontos a unidades no eixo x e b unidades no eixo y, sem alterar o tamanho e a inclinação da reta. (Uso de símbolos e da linguagem formal da matemática).

O Conhecimento da Prática Matemática também foi mobilizado nos excertos D2, D3, D4 e D6.

3.4.2 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Licencianda no quarto encontro

3.4.2.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM)

A despeito do excerto D6 analisado anteriormente, foi possível observar outro aspecto do conhecimento especializado para matemática.

*D6 - Então, a gente combinou primeiro de eles irem lá conhecer a gente, só que eu acho que a atividade do Geogebra é interessante ser antes porque isso aqui, eu não trouxe, mas é muito legal quando você mexe o “a” e o “b”, o gráfico muda, **ai eles vão entender antes** o que o “a” e o “b” influenciam na função, pra depois eles fazerem a atividade, eu acho mais interessante.*

A Licencianda revela indícios de conhecimento mobilizado que corresponde a um interesse e à sua expectativa ao ensinar sobre equação da reta visando facilitar a aprendizagem dos alunos (Como os alunos aprendem determinado tópico).

Somente neste excerto foi mobilizado tal conhecimento.

3.4.2.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT)

A Licencianda ao discutir com o grupo sobre a ordem das atividades que seriam aplicadas, comenta:

*D2 - Eu pensei em fazer **os experimentos antes**, ah eu não sei, acho que a ordem tanto faz. Mas aí eu pensei, lá no **GeoGebra primeiro**, faria essa primeira atividade, que vai variar o “a” e o “b”, para eles entenderem o que influencia o “a” se 2, se 3, b se 4, e aí depois eles fazerem, usando os dados que eles fizeram no experimento, **construir um gráfico**.*

A Licencianda mobiliza seu conhecimento sobre estratégias e recursos no processo de ensino aprendizagem do tema matemático equação da reta, ao colocar que considera importante primeiro realizar a atividade no Geogebra onde é possível observar a variação, para em seguida construir o gráfico (Tarefas).

O Conhecimento do Ensino de Matemática também foi mobilizado nos excertos D1, D3, D4, D5 e D6.

3.4.2.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)

Nas informações produzidas neste encontro a Licencianda não mobilizou Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS).

Conclusão do quarto encontro

A classificação dos conhecimentos mobilizados pela licencianda nos domínios, Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento Didático do

Conteúdo (PCK), do modelo MTSK e em seus respectivos subdomínios podem ser mais bem observados no Quadro 3.5.

Quadro 3.5: Distribuição dos excertos do 4º encontro pelos subdomínios

| Licencianda em Matemática | | |
|---------------------------|------------|------------------------|
| Domínio | Subdomínio | Excertos |
| PCK | KFLM | D2 |
| | KMT | D1, D2, D3, D4, D5, D6 |
| | KMLS | Não evidenciou |
| MK | KoT | D1, D2, D4, D6 |
| | KSM | D4, D6 |
| | KPM | D1, D2, D3, D4, D6 |

Fonte: Elaborado pela autora.

Neste encontro os dados produzidos e expressos no Gráfico 6 mostram que os conhecimentos mobilizados pela Licencianda se concentraram no domínio Conhecimento Matemático (MK), representando 61% dos conhecimentos mobilizados, ocorrendo um aumento de mobilização em relação aos primeiros encontros. Neste domínio, o subdomínio Conhecimento da Prática Matemática (KPM) foi o mais mobilizado, correspondendo a 28%, referindo-se ao uso dos símbolos e linguagem formal da matemática, seguido do Conhecimento dos Tópicos Matemáticos (KoT), 22% e Conhecimento da Estrutura Matemática (KSM), 11%.

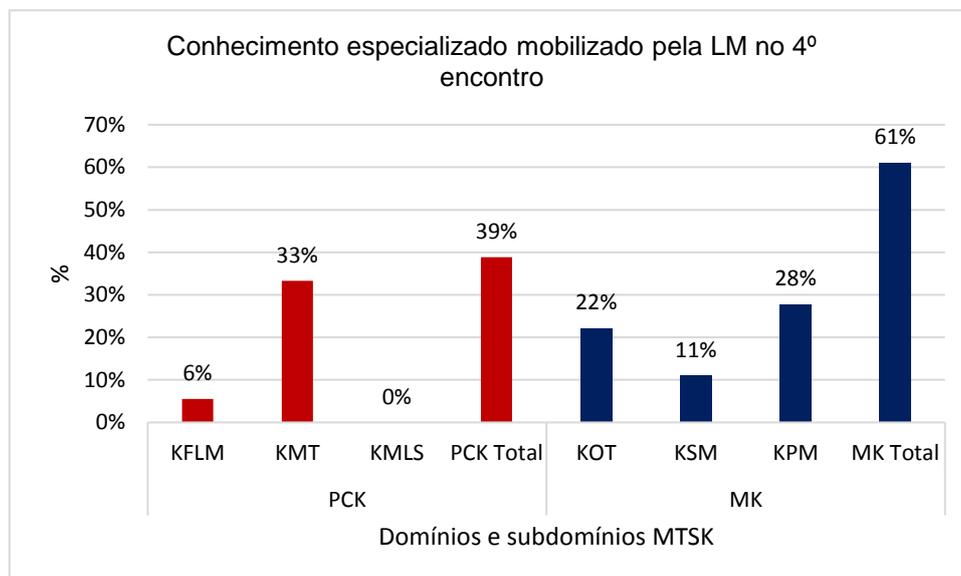


Gráfico 6 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM no 4º encontro

Em relação aos primeiros encontros se observou que a Licencianda apresentou uma pequena redução da mobilização de seus Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo (PCK), cujo subdomínio mais evidente foi relativo ao Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT), 33%, seguido pelo Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM), 6% . Neste encontro a Licencianda não mobilizou conhecimentos relativos ao Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS).

3.5 Quinto Encontro

O quinto encontro ocorreu no dia 03/ 10/ 2018 na UNIFEI, estavam presentes PS1, PS2, LM e a pesquisadora. Neste encontro a Licencianda apresentou duas atividades à Professora de Matemática. O objetivo deste encontro foi ouvir as críticas e sugestões da Professora, a qual falou que as atividades eram muito propícias pois abordava os conteúdos matemáticos que ela estava trabalhando com a turma naquele momento e assim eles iriam visualizar e experimentar aquilo que foi aprendido.

A Licencianda explicou detalhadamente todos os passos das atividades 1 e 2. Após as discussões chegou-se à conclusão de que a primeira atividade, que utilizaria o software Geogebra, seria aplicada no laboratório de informática da

UNIFEI com dois alunos por computador, no período matutino, com a possibilidade de ser dia 11 de outubro.

E a segunda atividade seria um jogo em que os alunos ficariam dupla contra dupla e seria aplicada na Escola, no período matutino utilizando dois horários seguidos. A pesquisadora combinou de resolver o problema da logística do transporte para a realização da primeira atividade e de confirmar a data sugerida.

A seguir são apresentados e analisados alguns excertos do quinto encontro, os quais encontram-se nos Quadros 13 e 14 do Apêndice F: no 13 estão os excertos relacionados ao domínio MK (Conhecimento Matemático) e no 14 os relacionados ao domínio PCK (Conhecimento Didático do Conteúdo).

3.5.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no quinto encontro

3.5.1.1 Conhecimento de Tópicos Matemáticos (KoT)

A professora relata ao grupo, em especial à licencianda, que assuntos dentro do tema equação da reta ela já abordou com os alunos da turma, cuja atividade será aplicada.

E5 - Eles já sabem que aqui o “b” é o coeficiente linear, que é onde a reta corta o eixo Y e sabe que o “a” é o coeficiente angular, que ele vai dar a inclinação da reta. eles já sabem isso.

A Professora evidencia conhecer a propriedade dos coeficientes linear e angular ao dizer que o coeficiente linear é onde a reta corta o eixo y e o coeficiente angular vai mostrar a inclinação da reta (Propriedades de um conteúdo matemático).

O Conhecimento de Tópicos Matemáticos foi revelado também nos excertos E1, E2 e E3.

3.5.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM)

A Professora fala ao grupo sobre os temas matemáticos que está trabalhando em sala.

*E2 - Eu estou falando com eles sobre **inclinação**, no momento sobre*

inclinação da reta, coeficiente angular, declividade.

A Professora evidencia conhecer uma relação entre o tema matemático equação da reta e os tópicos coeficiente angular e inclinação (Conexão entre conceitos matemáticos atuais).

Conhecimento semelhante foi mobilizado nos excertos E1 e E3.

3.5.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM)

Ainda sobre o excerto E5 comentado anteriormente.

E5 - eles já sabem que aqui o “b” é o coeficiente linear, que é onde a reta corta o eixo Y e sabe que o “a” é o coeficiente angular, que ele vai dar a inclinação da reta. eles já sabem isso.

A professora mobiliza conhecimentos correspondente ao uso de termos e símbolos específicos da matemática no estudo da equação da reta, quais sejam, coeficiente linear, padronizado pela letra b , cuja propriedade é determinar onde a reta corta o eixo Y e o coeficiente angular, padronizado pela letra a , cuja propriedade é determinar a inclinação da reta (Uso dos símbolos e da linguagem formal da matemática).

Este conhecimento foi mobilizado também no excerto E3.

3.5.2 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Licencianda no quinto encontro

3.5.2.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT)

A Licencianda explica ao grupo as etapas da atividade que ela apresentou como sugestão para aplicar na turma.

*E7 - aí depois, tem algumas perguntinhas para eles responderem, que acho que eles vão conseguir responder facilmente porque eles já aprenderam né? Aí o terceiro, é **construir os gráficos com os dados coletados**, aí depois tem essa atividade para eles encontrarem o “a” e o “b”, e por último, aí a gente pensou também deles desenharem na mão, aí esse daqui pode ser lá, ...*

A Licencianda mobiliza indícios de conhecimentos sobre um tipo de registro de representação de uma equação da reta, o gráfico (Registros de representação).

O Conhecimento dos Tópicos Matemáticos foi mobilizado também no

excerto E4.

3.5.2.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM)

A Licencianda apresenta ao grupo o planejamento e discorre sobre as fases da atividade a qual havia planejado:

*E4 - aí como você tinha dado a ideia do **experimento de física**, aí eu coloquei isso no mesmo momento eles fazerem o experimento e **coletar os dados** aí no segundo momento, eu não sei quanto tempo vai demorar para cada coisa, então eu coloquei momentos, aí no segundo momento eu pensei em fazer **essa atividade com eles no Geogebra**, que aí eles fazem, isso aqui se chama parâmetro, aí é um quadradinho que você coloca o “a”, coloca o “b” e o “c”. Aí depois coloca a função $f(x) = ax + b$, e aí depois, aí vai fazendo, vai formando um gráfico e depois você pode mexer no “a” e no “b” e aí o gráfico vai mudando sozinho para eles entenderem...*

A Licencianda mostra saber relacionar ou fazer conexões entre conceitos de Física e de Matemática quando sugere coletar dados após um experimento de física e montar uma função utilizando o recurso Geogebra (Conexão entre matemática e outras ciências).

3.5.2.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM)

Ainda em relação ao Excerto E4.

*E4 - aí como você tinha dado a ideia do **experimento de física**, aí eu coloquei isso no mesmo momento eles fazerem o experimento e **coletar os dados** aí no segundo momento, eu não sei quanto tempo vai demorar para cada coisa, então eu coloquei momentos, aí no segundo momento eu pensei em fazer **essa atividade com eles no Geogebra**, que aí eles fazem, isso aqui se chama parâmetro, aí é um quadradinho que você coloca o “a”, coloca o “b” e o “c”. Aí depois coloca a função $f(x) = ax + b$, e aí depois, aí vai fazendo, vai formando um gráfico e depois você pode mexer no “a” e no “b” e aí o gráfico vai mudando sozinho para eles entenderem...*

A Licencianda ao utilizar $f(x) = ax + b$ mobiliza seu conhecimento relativos ao uso de símbolos e da linguagem Matemática para o estudo de função (Uso dos símbolos e da linguagem formal da matemática).

Embora a Licencianda não tenha mencionado a diferença entre equação e função, é importante esclarecer a diferença entre estes tópicos matemáticos que são abordados geralmente no sétimo e nono ano respectivamente. Uma equação é uma igualdade entre dois termos que podem ser numéricos ou

expressões algébricas, estas podem ter pelo menos uma incógnita, conhecida como valor desconhecido que se pretende achar e representada por uma letra, geralmente x . Já a função é uma regra que relaciona cada elemento de um conjunto numérico a um único elemento de outro conjunto numérico e para mostrar que existe uma relação entre elementos destes dois conjuntos distintos utiliza-se $f(x)$ ou Y do lado esquerdo da igualdade. Este conhecimento foi mobilizado também no excerto E7.

3.5.3 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no quinto encontro

3.5.3.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM)

O excerto E5 foi contextualizado anteriormente.

E5 - eles já sabem que aqui o “b” é o coeficiente linear, que é onde a reta corta o eixo Y e sabe que o “a” é o coeficiente angular, que ele vai dar a inclinação da reta. eles já sabem isso.

A Professora revela que os alunos já sabem os tópicos matemáticos coeficiente linear, angular e inclinação da reta (Potencialidades e dificuldades dos alunos).

A Professora também mobiliza este conhecimento no excerto E12.

3.5.3.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT)

O Professor do Ensino Superior PS1 apresentou uma atividade ao grupo, em resposta a professora falou:

*E13 - Eu imaginei o seguinte, acho que essa atividade seria interessante para propor no **Datashow**. Coloca a imagem, conta a história e todo mundo vai tentando junto. Eu acho que é interessante, é uma proposta.*

A Professora mostra conhecer o equipamento datashow como recurso digital utilizado para facilitar o processo de ensino (Recursos Materiais).

Este conhecimento também mobilizado nos excertos E15, E16, E19 e E23.

3.5.3.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)

*E24 - não, e outra coisa dentro da escola tem uma outra realidade também, é nós sabemos que os alunos hoje eles não têm um incentivo para aprender, eles querem nota fácil, querem o resultado, eles não querem ter o esforço, na sua maioria, de aprender e construir o conhecimento. Eles querem passar de ano. Aí você faz todo aquele trabalho e explica aí dá exercício e corrige e tudo mais aí chega a prova. A prova nossa não é tão preocupante porque você dentro da sala de aula vai intermediando, vai tentando ajudar. Aí vem **a prova externa**, que eles tem que fazer a tal da prova externa para dar o indicador da escola, aí se o indicador da escola fica abaixo, aí você vai ter que reformular tudo aquilo que você fez antes e fazer uma **intervenção pedagógica** para que eles dominem aquele conteúdo porque vai vir uma outra prova externa, e ter superado aqueles desafios. Então, isso é um trabalho constante que a gente faz. E com o grande agravante é que eles não estão nem aí para o que você está fazendo. Você tem que cumprir e nem sempre você vai obter o resultado que você gostaria porque depende do interesse do aluno, da motivação que ele tem, e hoje em dia a gente vê, por exemplo, que eles querem pensar que eles vão estar no mercado de trabalho e ganhando dinheiro fácil. Eles não vão querer pensar que tem que estudar porque o que ele vai ganhar vai depender do seu conhecimento, eles não têm essa visão. E a gente vai falando, mas isso é um trabalho a longo prazo. A gente não consegue um resultado imediato. Você está ali explicando, explicando e explicando e eles não estão nem ouvindo o que você está falando.*

A Professora mobiliza conhecimentos advindos da sua própria experiência na prática pedagógica e mobiliza também conhecimentos sobre os documentos normativos no que diz respeito às normas mínimas e forma de progressão (Normas mínimas e forma de progressão; Relatos e vivências de professores experientes sobre a prática).

Este conhecimento também é mobilizado no excerto E1.

3.5.4 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Licencianda no quinto encontro

3.5.4.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM)

A licencianda tece um comentário a respeito da atividade por ela sugerida.

*E6 - e é bom que **eles** (alunos) **vão conseguir enxergar** aquilo que eles aprenderam na escola né?*

A Licencianda ao comentar que os alunos vão conseguir enxergar o que aprenderam na escola, manifesta conhecimento da potencialidade do recurso didático Geogebra no estudo de equação da reta como auxílio na aprendizagem deste tópico matemático (Dificuldades e potencialidades associadas a aprendizagem da matemática).

Este tipo de conhecimento é revelado apenas neste excerto.

3.5.4.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT)

O excerto E4 foi contextualizado anteriormente.

*E4 - aí como você tinha dado a ideia do experimento de física, aí eu coloquei isso no mesmo momento eles fazerem o experimento e coletar os dados aí no segundo momento, eu não sei quanto tempo vai demorar para cada coisa, então eu coloquei momentos, aí no segundo momento eu **pensei em fazer essa atividade com eles no Geogebra**, que aí eles fazem, isso aqui se chama parâmetro, aí é um quadradinho que você coloca o "a", coloca o "b" e o "c". Aí depois coloca a função $f(x) = ax + b$, e aí depois, aí vai fazendo, vai formando um gráfico e depois você pode mexer no "a" e no "b" e aí o gráfico vai mudando sozinho para eles entenderem [...]*

A Licencianda mobiliza seu conhecimento sobre recursos manipuláveis digitais para selecionar e utilizar um canal comunicativo, o software Geogebra, para consolidar o ensino de um conteúdo matemático, o tópico equação da reta (Tarefas; recurso virtual).

O Conhecimento do Ensino de Matemática foi mobilizado também nos excertos E7, E17, E20, E21 e E22.

3.5.4.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)

Nas informações produzidas neste encontro a Licencianda não mobilizou Conhecimento da Estrutura Matemática (KMLS).

Conclusão do quinto encontro

A classificação dos conhecimentos mobilizados pela Professora e pela Licencianda nos domínios, Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK), do modelo MTSK e em seus respectivos subdomínios podem ser mais bem observados no Quadro 3.6.

Quadro 3.6: Distribuição dos excertos do 5º encontro pelos subdomínios

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | |
|---|------------|----------------------------|
| Domínio | Subdomínio | Excertos |
| PCK | KFLM | E5, E12 |
| | KMT | E13, E15, E16, E19, E23 |
| | KMLS | E1, E24 |
| MK | KoT | E1, E2, E3, E5 |
| | KSM | E1, E2, E3 |
| | KPM | E3, E5 |
| Licencianda em Matemática | | |
| Domínio | Subdomínio | Excertos |
| PCK | KFLM | E6 |
| | KMT | E4, E7, E17, E20, E21, E22 |
| | KMLS | Não evidenciou |
| MK | KoT | E4, E7 |
| | KSM | E4 |
| | KPM | E4, E7 |

Fonte: Elaborado pela autora.

Foi possível observar nos dados produzidos e através do Gráfico 7 que neste encontro os conhecimentos mobilizados pela Professora se apresentaram em igual magnitude em relação aos dois domínios, e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), 50% e Conhecimento Matemático (MK), 50%.

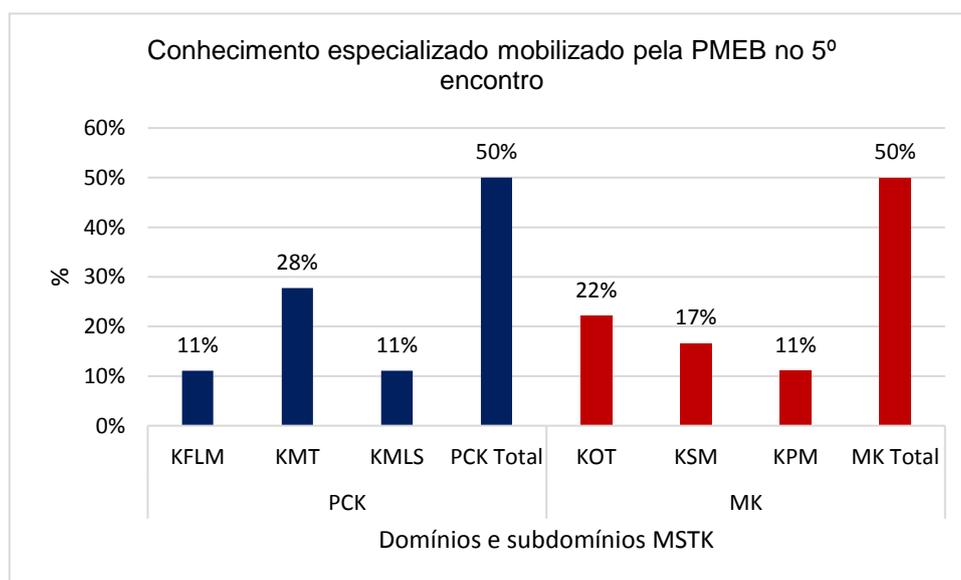


Gráfico 7 - Conhecimento especializado mobilizado pela PMEB no 5º encontro

Em relação ao Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) a Professora de Matemática mobilizou conhecimentos relativos aos três subdomínios, o subdomínio Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) correspondendo a 28%, os Conhecimentos de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) e dos Parâmetros da aprendizagem da Matemática (KMLS) correspondendo a 11%, conforme apresentado no Gráfico 7.

Da mesma forma, a professora mobilizou conhecimentos referentes aos três subdomínios do domínio Conhecimento Matemático (MK), no qual o subdomínio mais expressivo foi o Conhecimento de Tópicos Matemáticos (KoT), correspondendo a 22% dos conhecimentos mobilizados neste encontro., seguido do Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM), 17% e Conhecimento da Prática Matemática, 11%.

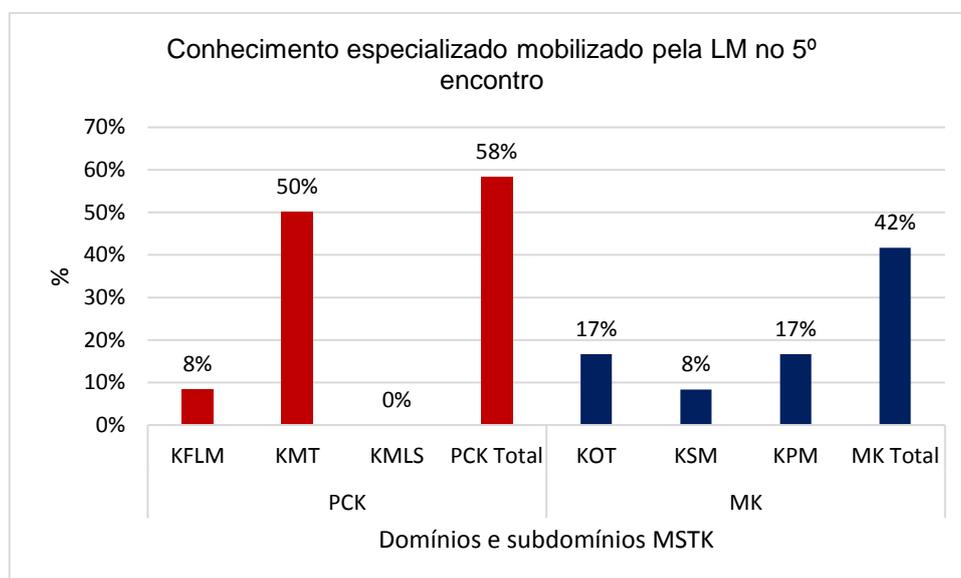


Gráfico 8 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM no 5º encontro

De acordo com o Gráfico 8, o conhecimento especializado mobilizado pela Licencianda concentrou-se no domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK), correspondendo a 58%, no qual o subdomínio de maior representatividade foi o Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT), 50%. O conhecimento mobilizado em relação ao domínio Conhecimento Matemático

(MK), correspondeu a 42%, no qual os subdomínios Conhecimento de Tópicos Matemáticos (KOT) e Conhecimento da Prática Matemática (KPM) apresentaram o mesmo percentual de conhecimentos mobilizados, 17%. Assim como nos encontros anteriores, neste encontro a licencianda não mobilizou Conhecimento do subdomínio Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS).

3.6 Sexto Encontro

O sexto encontro ocorreu no dia 11/ 10/ 2018 no Laboratório de Informática do Instituto Federal de Química e Física- IFQ da UNIFEI, estavam presentes a pesquisadora, PS1, PS2, LM, PMEB e sua turma de alunos do terceiro ano. O objetivo desse encontro foi a aplicação da atividade 1, nomeada “Equação da Reta no Geogebra”.

O planejamento desta atividade encontra-se no Apêndice D. Neste encontro a Licencianda e os Professores do Ensino Superior foram apresentados aos alunos, em seguida a Licencianda iniciou a aplicação da atividade. Ficaram na sala acompanhando a Licencianda a Professora de Matemática e a Pesquisadora. Assim, o objetivo deste encontro foi a aplicação da primeira atividade.

Devido ao grande número de alunos, a turma foi dividida em dois grupos, um grupo ficou realizando a atividade proposta “Equação da reta no Geogebra” no Laboratório de Informática enquanto o outro grupo realizou uma atividade no Laboratório de Física com os Professores do Ensino Superior PS1 e PS2.

A seguir são apresentados e analisados alguns excertos do quinto encontro, os quais encontram-se nos Quadros 16 e 17 do Apêndice F: no 16 estão os excertos relacionados ao domínio MK (Conhecimento Matemático) e no 17 os relacionados ao domínio PCK (Conhecimento Didático do Conteúdo).

3.6.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no sexto encontro

3.6.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT)

A Professora auxilia os alunos na resolução da atividade proposta, fazendo a seguinte mediação:

*F54 - É, vocês têm que ter **dois pontos**. O que eu falei para as meninas é isso aqui, olha, saber quem é “a” e quem é “b”, certo? e aí, aqui, olha, o que o “a” e na função mesmo? **Inclinação**, então, **como a gente calcula inclinação da reta**? Tem aquela **fórmula** que eu passei para vocês, vocês lembram? Então põe aqui $m = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$.*

Neste excerto a Professora chama a atenção dos alunos para os coeficientes “a” e “b” e ajuda a identificar suas propriedades, em seguida relembra os alunos a fórmula $m = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$, revelando assim seus conhecimentos sobre o procedimento que deve ser utilizado para o cálculo da inclinação da reta (Procedimentos). A maneira como ela explicou permite que seus alunos percebam como se faz quando se tem que calcular a inclinação da reta e, portanto, achar o coeficiente angular “a”.

O Conhecimento de Tópicos Matemáticos também foi mobilizado nos excertos F25, F33, F54, F57, F58, F61, F62 e F65.

3.6.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM)

A Professora explica para um dos alunos como calcular o coeficiente angular e para tanto mostra os pontos A e B para que ele possa fazer o cálculo.

*F60 - **Maiúsculo!** Então é o ponto **B**, põe o ponto B aqui e o **par ordenado** que ele se localiza, 0 para x e 4. Agora, esse ponto aqui olha, é o segundo ponto da reta que você tem. Chama de **ponto A**. Isso, o ponto A seu, quais são **as coordenadas** dele?*

O conhecimento da Professora sobre conexões entre conceitos matemáticos anteriores e atuais se manifesta neste excerto quando a professora, ao explicar como se calcula a inclinação da reta, utiliza os conceitos de ponto, par ordenado e coordenadas, fazendo assim uma associação entre esses tópicos matemáticos e inclinação da reta (Conexões entre conceitos anteriores e atuais).

Este conhecimento também foi mobilizado nos excertos F21, F22, F27, F29, F32, F33, F36, F37, F46, F48, F50 e F58.

3.6.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM)

A Professora prossegue sua explicação, dando continuidade ao excerto F60 analisado anteriormente:

F62 - E a reta não está inclinando para direita? Então agora nós vamos fazer a função: $F(x)=$...o “a” seu vale? [Aluno: vale 2] PEB: Então, $2x+...$ qual é o seu b ? [aluno: é o 4] PEB: essa é a função que você quer formar, entenderam? Agora digita essa função ali para ver se a reta vai ficar igual a essa. Entendeu?

A Professora ao explicar ao aluno os procedimentos para o registro algébrico da função, revela seu conhecimento quanto ao uso de $F(X)$, a , b ; à padronização e nomenclatura empregada para o estudo de função (Uso dos símbolos e da linguagem formal da matemática).

Conhecimento semelhante também foi mobilizado nos excertos F10, F12, F21, F27, F28, F29, F30, F31, F32, F33, F40, F41, F43, F44, F46, F48, F49, F50, F52, F53, F54, F57, F58, F59, F60 e F61.

3.6.2 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Licencianda no sexto encontro

3.6.2.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT)

Diante da dificuldade do aluno na resolução do exercício, a Licencianda fala:

*F20 - o que significa o a na função $f(x)= ax + b$, certo? Você sabe o que significa o “a”, o que significa o “b”? Ai, vocês têm que pensar o que significam esses segmentos. Certo? **Lembra que o “a” tem a ver com a inclinação e o b?***

A Licencianda ao explicar que o “a” tem a ver com a inclinação mobiliza seu conhecimento sobre a propriedade do conteúdo matemático inclinação da reta. Neste excerto ela mobiliza ainda seus conhecimentos sobre registro de representação algébrica da lei de formação $F(x)= ax + b$ ao indagar o aluno sobre o significado do “a” na função (Registro de representação: lei de formação; propriedade de um conteúdo matemático).

Este conhecimento também foi revelado nos excertos F2, F3 e F51.

3.6.2.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM)

A Licencianda orienta a turma na realização do exercício e explica que ao variar os parâmetros vão observar o comportamento da reta:

*F9 - aí vocês vão **variar o parâmetro “a”**, para vocês verem o que vai acontecer. Aí vocês podem variar o que vocês quiserem.*

A Licencianda mobiliza seus conhecimentos correspondentes à conexão entre os tópicos matemáticos atuais variação e equação da reta (Conexões entre conceitos matemáticos atuais).

O Conhecimento da Estrutura Matemática também foi mobilizado nos excertos F7, F8, F35, F45 e F47.

3.6.2.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM)

A Licencianda complementa a explicação da professora quando esta dizia que é preciso ter dois pontos para achar a inclinação.

F55 - depois que vocês acharem o “a” e o “b” vocês podem colocar aqui no computador que vocês vão achar essa mesma reta aqui. certo? Que aí vocês podem conferir se está certo.

A Licencianda ao fazer referência ao “a” e “b” revela seus conhecimentos relativos ao uso dos símbolos e linguagem formal da Matemática (Uso dos símbolos e da linguagem formal da Matemática).

Conhecimento semelhante foi evidenciado nos excertos F1, F2, F7, F8, F9, F20, F38, F45 e F51.

3.6.3 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no sexto encontro

3.6.3.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM)

A Professora orienta a licencianda quando esta aplica o exercício e diz:

*F13 – você [licencianda] tem que ir lá...eles [alunos] **não conseguem visualizar sozinhos.***

A Professora neste excerto mobiliza seus conhecimentos sobre as dificuldades que os alunos podem ter no tópico matemático inclinação da reta. Este conhecimento revelado pela Professora é alimentado pela sua vivência pedagógica e pela familiaridade que tem com os alunos.

Este conhecimento também é revelado nos excertos F19, F34, F42, F57 e F59.

3.6.3.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT)

A Professora explica o exercício número sete da atividade proposta e orienta que os alunos usem o desenho como apoio na resolução.

F52 - Na pergunta lá no 7, no item b, vocês não têm a lei de formação uma função do primeiro grau? Então vocês vão ter que identificar aí olha,... cada uma delas tem um "a" e um "b", nessas funções aí olha, no desenho, olha no desenho, o "b" está fácil, a gente discutiu bastante, e o "a", como vocês vão descobrir o "a" de cada função?

A Professora, ao pedir que os alunos identifiquem os coeficientes e use o desenho como apoio, mobiliza seus conhecimentos sobre o ensino de matemática no aspecto estratégias que auxiliem os alunos no desenvolvimento de suas capacidades procedimentais e conceituais em matemática (Tarefas).

O Conhecimento do Ensino de Matemática também é mobilizado nos excertos F10, F12, F21, F22, F23, F24, F26, F27, F28, F29, F30, F31, F32, F33, F34, F36, F37, F39, F40, F41, F42, F48, F49, F50, F52, F53, F54, F56 e F66.

3.6.3.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)

Nas informações produzidas neste encontro a Professora não mobilizou Conhecimento da Estrutura Matemática (KMLS).

3.6.4 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Licencianda no sexto encontro

3.6.4.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM)

Neste encontro a Licencianda não mobilizou Conhecimentos de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM).

3.6.4.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT)

A Licencianda se apresenta à turma e explica como será a realização da atividade.

F1 - Bom dia gente. Vai ser um grupo de folhinha por dupla, eu faço matemática né, eu acompanharei vocês. Vou ler com vocês, daí vocês vão procurando aí no computador esses desenhos aí indicados. Se vocês não acharem podem me chamar que eu mostro para vocês. Então vamos lá: Insira na janela gráfica do GeoGebra os parâmetros a, b e c. Para isso clique no ícone, esse ícone [...] todo mundo já achou? É isso aí mesmo [...] e selecione a opção controle deslizante [...] é a primeira do que vocês já acharam. Aí [...], já clicaram? Acho que vocês precisam clicar em algum lugar da tela [...] cliquem para ver [...] aí olha, vai aparecer uma janelinha, certo? Aí para os parâmetros a e b defina o incremento como 1. Aí por exemplo aí vai estar a certo? Procura um lugarzinho onde está escrito incremento e aí vocês colocam 1.

A Licencianda mostra conhecer e saber utilizar o recurso didático virtual Geogebra no ensino do tópico matemático equação da reta, mobilizando assim conhecimentos que permitem a seleção de recursos para o ensino de equação da reta (Recurso didático virtual).

Conhecimento semelhante é mobilizado também nos excertos F2, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F11, F14, F20, F35, F47, F51 e F55.

3.6.4.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)

Neste encontro a Licencianda não mobilizou Conhecimentos dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS).

Conclusão do sexto encontro

A classificação dos conhecimentos mobilizados pela Professora e pela Licencianda nos domínios, Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento Didático do conteúdo (PCK), do modelo MTSK e em seus respectivos subdomínios podem ser mais bem observados no Quadro 3.7.

Quadro 3.7: Distribuição dos excertos do 6º encontro pelos subdomínios

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | |
|--|-------------------|--|
| Domínio | Subdomínio | Excertos |
| PCK | KFLM | F13, F19, F34, F57, F59 |
| | KMT | F10, F12, F21, F22, F23, F24, F26, F27, F28, F29, F30, F31, F32, F33, F34, F36, F37, F39, F40, F41, F48, F49, F50, F52, F53, F54, F56, F66 |
| | KMLS | Não evidenciou |
| MK | KoT | F25, F33, F54, F57, F58, F61, F62, F65 |
| | KSM | F21, F22, F27, F29, F32, F33, F36, F37, F46, F48, F50, F58, F60 |
| | KPM | F10, F12, F21, F22, F27, F28, F29, F30, F31, F32, F33, F40, F41, F43, F44, F46, F48, F49, F50, F52, F53, F54, F57, F58, F59, F60, F61, F62 |
| Licencianda em Matemática | | |
| Domínio | Subdomínio | Excertos |
| PCK | KFLM | Não evidenciou |
| | KMT | F1, F2, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F11, F14, F20, F35, F47, F51, F55 |
| | KMLS | Não evidenciou |
| MK | KoT | F2, F3, F20, F51 |
| | KSM | F7, F8, F9, F35, F45, F47 |
| | KPM | F1, F2, F3, F7, F8, F9, F20, F38, F45, F47, F51, F55 |

Fonte: Elaborado pela autora.

Os dados produzidos neste encontro mostraram que os conhecimentos especializados mobilizados pela Professora e pela Licencianda se manifestaram em sua maior parte no domínio do Conhecimento Matemático (MK), correspondendo respectivamente a 60% e 59% (vide Gráfico 9). Tanto a Professora quanto a Licencianda mobilizaram mais conhecimentos especializados nos dois domínios, em comparação com os encontros anteriores.

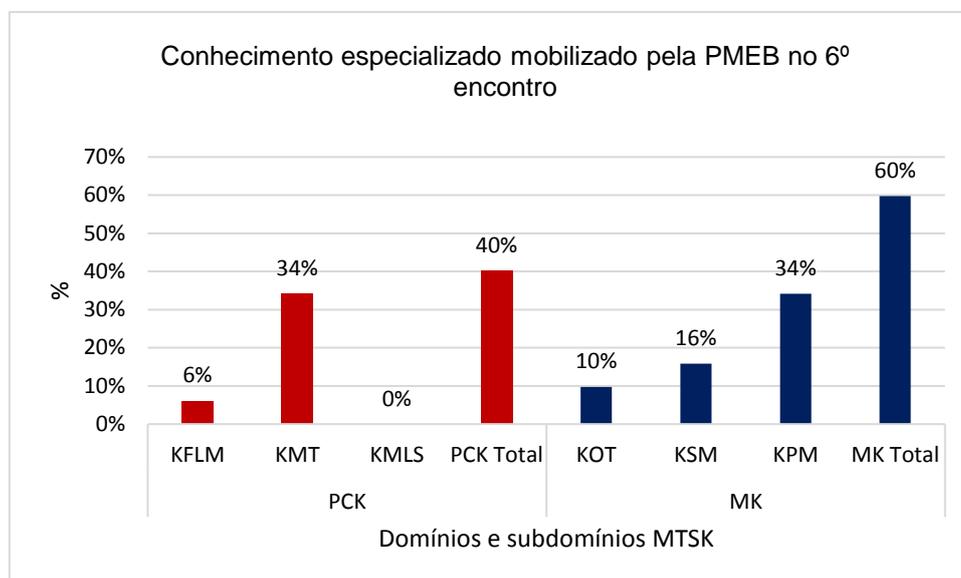


Gráfico 9 - Conhecimento especializado mobilizado pela PMEB no 6º encontro

Como mostra o Gráfico 9, os conhecimentos mobilizados pela Professora no domínio Conhecimento Matemático (MK) se concentraram em sua maior parte no subdomínio Conhecimento da Prática Matemática (KPM), 34% referente ao uso dos símbolos e da linguagem formal da matemática. No domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK), 40%, os conhecimentos mobilizados se manifestaram em sua maior parte no subdomínio Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT), 34%.

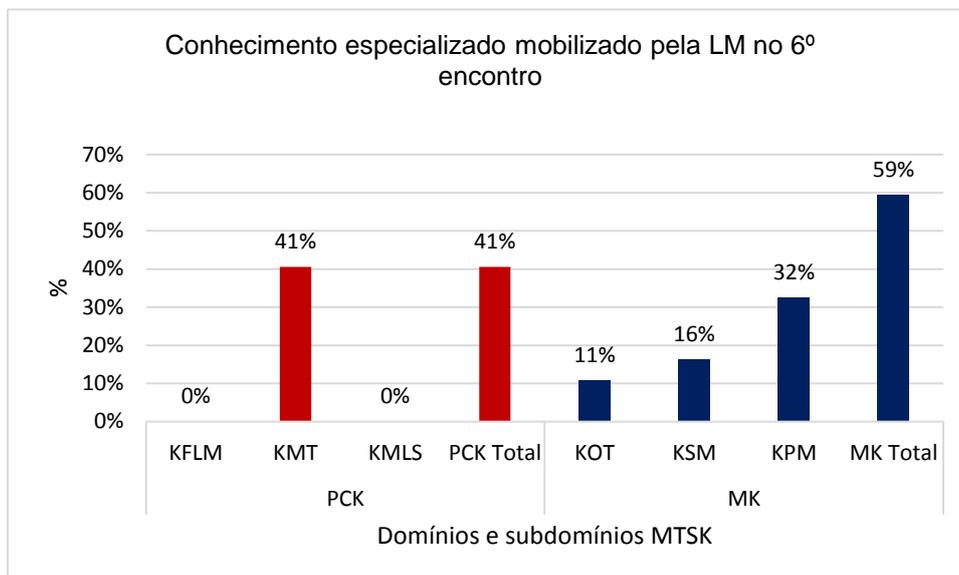


Gráfico 10 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM no 6º encontro

A maior parte dos conhecimentos especializados mobilizados pela Licencianda foram relativos ao Conhecimento Matemático (MK) no qual o subdomínio de maior mobilização foi o Conhecimento da Prática Matemática (KPM), com 32%, seguido do Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM), 16% e Conhecimento de Tópicos Matemáticos (KoT), 11%. Em relação ao Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK), os conhecimentos mobilizados corresponderam a 41%, referente ao Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT). Não houve manifestação nos outros dois subdomínios Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) e Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem da Matemática (KMLS).

Os resultados supracitados ocorreram por ser este um encontro de aplicação da atividade propiciando maior mobilização dos conhecimentos da prática matemática e do ensino da matemática.

3.7 Sétimo Encontro

O sétimo e último encontro ocorreu no dia 14/ 11/ 2018 na escola pública na qual a professora de matemática leciona. Estavam presentes a pesquisadora, PS2, LM, PMEB e sua turma de alunos do terceiro ano. O objetivo deste encontro foi a aplicação da atividade 2, nomeada “A trajetória do navio”, cujo planejamento

encontra-se no Apêndice. A atividade 2 foi aplicada aos alunos em sala de aula que jogaram dupla contra dupla.

A seguir são apresentados e analisados alguns excertos do sétimo encontro, os quais encontram-se nos Quadros 19 e 20 do Apêndice F: no 19 estão os excertos relacionados ao domínio MK (Conhecimento Matemático) e no 20 os relacionados ao domínio PCK (Conhecimento Didático do Conteúdo).

3.7.1 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no sétimo encontro

3.7.1.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT)

A Professora após mediar os alunos durante a resolução da atividade conclui dizendo:

*G41 - Então pronto. Então o **coeficiente angular** fica aqui, ele indica a **inclinação**. O **coeficiente linear** é esse aqui, que você observando, é **aqui, olha, onde corta o eixo y**, pronto?*

A Professora mobiliza seus conhecimentos sobre as propriedades do coeficiente angular e linear. (Propriedades ou definição).

O Conhecimento dos Tópicos Matemáticos é mobilizado também no excerto G27.

3.7.1.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM)

A atividade proposta no sétimo encontro constitui um jogo. A Professora e a Licencianda explicam as regras aos alunos e a Professora acrescentou:

*G17 - Gente atenção, para encontrar a função não basta conhecer dois pontos sem saber a **equação fundamental da reta [...]** aí fica fácil achar a equação do outro, a equação que dá o final da reta. Vocês observem o seguinte, a equação dada para vocês, não é a **equação reduzida da reta**?*

A Professora conhece as várias formas de representar a equação da reta e mobiliza indícios de seu conhecimento relativo às conexões entre essas formas de representação, quais sejam, a equação reduzida ($y = ax + b$) e a equação fundamental da reta ($(y - y_a) = (y_b - y_a) / (x_b - x_a) \cdot (x - x_a)$). A Professora não mencionou a equação geral ($ax + by + c = 0$), que também é uma forma de

representar a reta, entretanto isso não significa que ela não a conheça. (Conexões entre temas atuais).

Este conhecimento é revelado também nos excertos G18, G27 e G41.

3.7.1.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM)

A Professora menciona o termo quadrante em sua explicação:

*G36 - Esse aqui é **quadrante** olha, esse é o **quadrante**, então neste **quadrante** a reta que vocês estão tentando adivinhar está à direita do ponto, neste **quadrante**.*

A professora utiliza e conhece o significado do termo “quadrante” oriundo da matemática cuja compreensão está associada aos eixos coordenados x e y que dividem o plano em quatro regiões chamadas quadrantes (Uso dos símbolos e da linguagem formal da matemática).

Conhecimento semelhante também é mobilizado nos excertos G6 e G41.

3.7.2 Conhecimento Matemático (MK) mobilizado pela Licencianda no sétimo encontro

3.7.2.1 Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KoT)

A Licencianda após apresentar a atividade explica com exemplos a forma de jogar:

*G3 - **Um ponto é uma coordenada**, certo, vocês têm o “**Y**”, por exemplo, vamos supor que aqui seja o **ponto (1,1)**, porque esse aqui é o “**x**” e aqui é o “**y**”, vocês aprenderam né. Então chutou o ponto 1 como sendo inicial, aí vai ter a dica, vocês vão poder escolher a dica 1 ou 2, a dica 1 é se ponto está à direita, esquerda ou na mesma reta e a dica 2 é se o ponto está acima, abaixo ou na mesma reta. Então vamos supor que vocês escolheram 1, se é à direita, esquerda ou na mesma reta. **O ponto “A”** é este aqui, o ponto “A” está à direita, à esquerda ou na mesma reta? está à esquerda, certo, então vocês vão falar, está à esquerda. Então aluno tem que descobrir, vai ter que pensar assim, está na esquerda, então está pra cá, certo.*

A Licencianda ao explicar que um ponto é uma coordenada e ao citar exemplos de pares ordenados mobiliza suas definições do tópico matemático “plano cartesiano” (Definição).

O Conhecimento de Tópicos Matemáticos é evidenciado também nos

excertos G1, G2, G4, G11, G13 e G44.

3.7.2.2 Conhecimentos da Estrutura Matemática (KSM)

Diante da dificuldade de um aluno, a Licencianda faz a seguinte mediação:

*G39 - Isso. [...] olha, pensem na **função**, vocês têm uma função, certo, pega aí olha, sei que não é a mesma da deles, mas o que que é esse daqui? É o **angular ou linear**? [...] O angular. Que tem a ver com o que no gráfico? [...] Tem a ver com que? O que muda? Se você mudasse esse **coeficiente, o que que mudava na reta**? Vamos lembrar. Olha, coeficiente angular. [...] [Aluna: muda o jeito como a reta está inclinada] Isso, muda a **inclinação**, certo? Então o **coeficiente angular** está ligado com a **inclinação**. E o coeficiente linear?*

A Licencianda ao explicar ao aluno mobiliza seus conhecimentos relativos às conexões entre os tópicos matemáticos coeficiente angular, linear, inclinação, representação gráfica e equação da reta (Conexões entre temas atuais).

O conhecimento da Estrutura Matemática é mobilizado também nos excertos G1, G2, G3, G5, G22, G23, G24, G26, G32, G33 e G43.

3.7.2.3 Conhecimento da Prática Matemática (KPM)

A Licencianda apresenta a atividade e explica a forma como vai ocorrer o trabalho:

*G1 – Bom, gente, como eu já tinha falado será dupla contra dupla, certo? Então o que vocês vão ter?... essa segunda folha que é para vocês desenharem a função de vocês, por exemplo, qual é o seu nome? [...] a F. recebeu uma funçãozinha **de primeiro grau**, aí ela e o? [...] ela e o W. vão **desenhar a trajetória**, vocês sabem como podem fazer? Tem um **pontinho**, vocês fazem as continhas, vocês têm o “**x**”, vocês acham o **f(x)** ou o “**Y**”. Se precisar de ajuda levanta a mão. Aí vocês vão **desenhar uma reta**, certo, aí vocês não vão mostrar esta folha para a dupla que está contra vocês. A dupla vai tentar descobrir primeiro o **ponto “A”**, que é o ponto inicial. Na verdade, na **função** já tem até o **ponto inicial**.*

A Licencianda mobiliza seus conhecimentos sobre o uso dos termos relativos ao assunto equação da reta, tais como, desenhar a trajetória, o uso do X e do Y, ponto inicial A, função de primeiro grau (Uso dos símbolos e da linguagem formal da matemática).

Já foi discutido anteriormente a diferença entre equação e função, assim é importante ressaltar que nem toda reta é representação de uma função e toda função faz uso de uma equação.

Conhecimento semelhante é mobilizado nos excertos G2, G3, G5, G9, G10, G11, G12, G13, G24, G25, G33, G34, G35, G37, G39, G42, G43 e G44.

3.7.3 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Professora de Ensino Básico no sétimo encontro

3.7.3.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM)

A professora não mobilizou Conhecimento sobre Características da Aprendizagem Matemática (KFLM).

3.7.3.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT)

A Professora explica as regras da atividade proposta que se assemelha a um jogo, cujas regras são parecidas com o jogo Batalha Naval, porém neste jogo o objetivo é a dupla adivinhar os pontos da reta, dessa forma cada dupla recebe dois gráficos, um em que registra as tentativas de acerto dos pontos e no outro registra os pontos acertados. Neste contexto a Professora explica:

*G7 - Sim, a primeira coisa é desenhar a sua própria **reta** aqui, só que este aqui a dupla adversária não vai saber. Só que neste **gráfico** menor eles vão registrar o que estão fazendo para descobrir a do adversário? Sim. Então está certo.*

A Professora mobiliza seus conhecimentos correspondentes a escolha de recursos e materiais, o jogo, para o ensino de equação da reta (Tarefas).

Este conhecimento também foi revelado nos excertos G16, G19, G27, G30, G36 e G40.

3.7.3.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)

A Professora não mobilizou Conhecimento sobre Parâmetros da Aprendizagem Matemática neste encontro.

3.7.4 Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizado pela Licencianda no sétimo encontro

3.7.4.1 Conhecimento de Características da Aprendizagem Matemática (KFLM)

A Licencianda não mobilizou Conhecimento sobre Características da Aprendizagem Matemática neste encontro.

3.7.4.2 Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT)

O excerto G1 foi apresentado anteriormente.

G1 - Bom gente, como eu já tinha falado será dupla contra dupla, certo? Então o que vocês vão ter?... essa segunda folha que é para vocês desenharem a função de vocês, por exemplo, qual é o seu nome? [...] a F. recebeu uma funçãozinha de primeiro grau, aí ela e o? [...] ela e o W. vão desenhar a trajetória, vocês sabem como podem fazer? Tem um pontinho, vocês fazem as continhas, vocês têm o "x", vocês acham o $f(x)$ ou o Y. Se precisar de ajuda levanta a mão. Aí vocês vão desenhar uma reta, certo, aí vocês não vão mostrar esta folha para a dupla que está contra vocês. A dupla vai tentar descobrir primeiro o ponto "A", que é o ponto inicial. Na verdade, na função já tem até o ponto inicial.

A Licencianda mobiliza conhecimentos que permitem a escolha de recursos e materiais que podem contribuir com os sentidos e significados dos assuntos pertinentes ao tópico matemático equação da reta (Recursos e materiais).

O Conhecimento do Ensino de Matemática foi mobilizado também G2, G3, G4, G5, G9, G10, G11, G12, G14, G15, G20, G21, G22, G28, G29, G31, G33, G34, G35, G38, G39, G45 e G46.

3.7.4.3 Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS)

A Licencianda não mobilizou conhecimento sobre parâmetros da aprendizagem matemática neste encontro.

Conclusão do sétimo encontro

A classificação dos conhecimentos mobilizados pela Professora e pela Licencianda nos domínios, Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento

Didático do Conteúdo (PCK), do modelo MTSK e em seus respectivos subdomínios podem ser mais bem observados no Quadro 3.7.

Quadro 3.7: Distribuição dos excertos do 7º encontro pelos subdomínios

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | |
|---|-------------|--|
| Domínios | Subdomínios | |
| PCK | KFLM | Não evidenciou |
| | KMT | G7, G16, G19, G27, G30, G36, G40 |
| | KMLS | Não evidenciou |
| MK | KoT | G17, G27, G41 |
| | KSM | G17, G27, G41 |
| | KPM | G36, G41 |
| Licencianda em Matemática | | |
| Domínios | Subdomínios | |
| PCK | KFLM | Não evidenciou |
| | KMT | G1, G2, G3, G4, G5, G9, G10, G11, G12, G14, G15, G20, G21, G22, G28, G29, G31, G33, G34, G35, G38, G39, G45, G46 |
| | KMLS | Não evidenciou |
| MK | KoT | G1, G2, G3, G4, G11, G13, G44 |
| | KSM | G1, G2, G3, G5, G22, G23, G24, G25, G26, G32, G33, G39, G43 |
| | KPM | G1, G2, G3, G5, G9, G10, G11, G12, G13, G24, G25, G33, G34, G35, G37, G39, G42, G43, G44 |

Fonte: Elaborado pela autora.

Os dados produzidos no sétimo encontro mostraram que os conhecimentos especializados de matemática mobilizados pela Professora foram em sua maior parte relacionados ao domínio Conhecimento Matemático (MK), correspondendo a 53%, conforme o Gráfico 11.

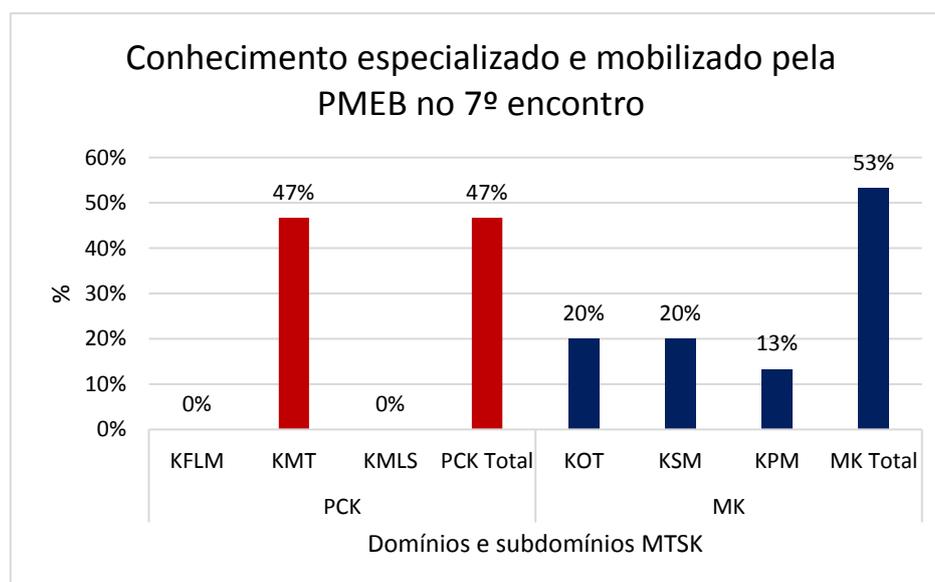


Gráfico 11 - Conhecimento especializado e mobilizado pela PMEB no 7º encontro

Dentro deste domínio, os subdomínios do Conhecimento da Prática Matemática (KPM) e do Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM), tiveram igual representatividade, 20%, conforme Gráfico 11. Os conhecimentos mobilizados no domínio do Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK), corresponderam a 47%, no qual todos os conhecimentos mobilizados foram relativos ao subdomínio Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT), 47%.

Nos conhecimentos mobilizados pela Licencianda os dados mostraram maior concentração no domínio Conhecimento Matemático (MK), correspondendo a 62%, conforme mostrado no gráfico 12, no qual o subdomínio que mais se destacou foi o Conhecimento da Prática Matemática (KPM), 30%, seguido dos subdomínios Conhecimento da Prática Matemática (KPM), 30% e Conhecimento de Tópicos Matemáticos (KoT), 11%.

O domínio do Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) mobilizou 38% dos conhecimentos deste encontro, referindo-se unicamente ao subdomínio Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT), 38%. Os subdomínios de Conhecimento das Características de Aprendizagem Matemática (KFLM) e Conhecimentos dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS), não se observou mobilização de conhecimentos (vide Gráfico 12).

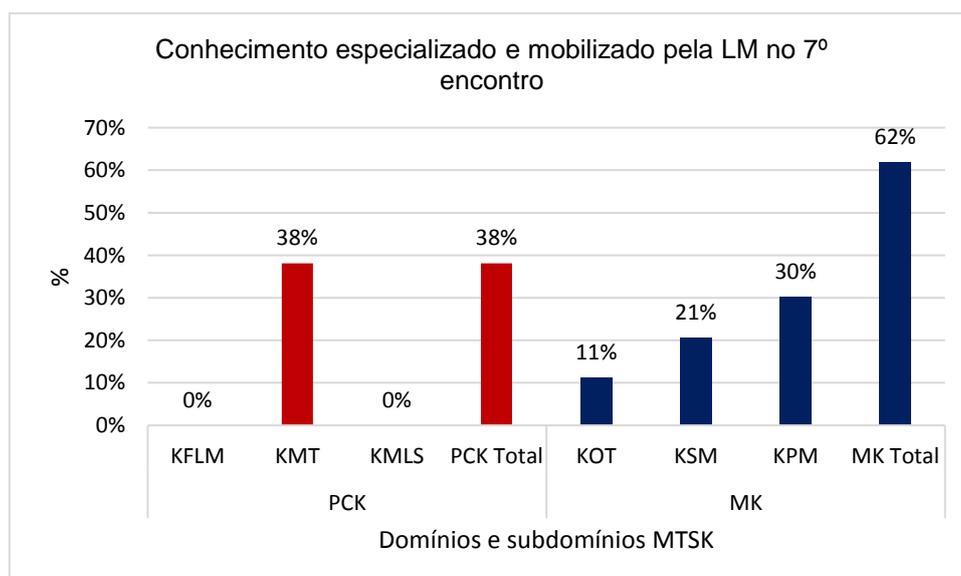


Gráfico 12 - Conhecimento especializado e mobilizado pela LM no 7º encontro

Os conhecimentos mobilizados pela Licencianda aumentaram consideravelmente nos dois domínios PCK (Conhecimento Didático do Conteúdo) e MK (Conhecimento Matemático).

3.8 Conhecimento do Contexto Escolar

Nas manifestações expressas, principalmente nas falas da professora, foi possível verificar a presença de alguns conhecimentos que não são contemplados nos domínios do modelo teórico utilizado. Essas foram agrupadas numa categoria denominada Contexto Escolar (CE).

Apesar de não fazer parte deste modelo, a categoria Contexto Escolar (CE) é um dos sete elementos que compõem a base de conhecimentos para o ensino no modelo de Shulman (1987) denominada pelo autor como Conhecimento do Contexto Educativo e faz referência aos conhecimentos do âmbito escolar, funcionamento e estrutura da sala de aula, características e peculiaridades das comunidades, cultura local, políticas públicas educacionais e gestão e financiamento da educação.

Outros autores baseados na proposta de Shulman (1987) também incluíram em seus modelos o Conhecimento do Contexto, como Grossman (1990) e Cochran et al. (1991). Grossman estudando a proposta de Shulman (1987) apresentou uma base com quatro elementos, quais sejam, conhecimento do conteúdo, pedagógico geral, do contexto, e pedagógico do conteúdo. Cochran et al (1991) por sua vez, articulou as ideias de Shulman (1987) e Grossman(1990) e apresentou uma base de conhecimentos para o ensino preconizando os conhecimentos do conteúdo da matéria de ensino, características dos alunos, dos contextos que circundam a aprendizagem e à pedagogia geral e o conhecimento pedagógico do conteúdo, o qual integra todos os anteriores. Segundo Marcon (2018) o modelo de Cochran et al (1991) aborda especificamente a formação inicial de professores e é considerado pela literatura como uma das mais fiéis representações do processo de construção do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores.

Grossman (1990) assim como Shulman (1987) também analisa o conhecimento do contexto dos professores a partir da sua relação com os

alunos, com a escola e com a comunidade. De modo geral esses autores Shulman, Grossman e Cohran ressaltam através de seus estudos a importância de os licenciandos desenvolverem uma compreensão incrementada do contexto em que vão lecionar, para então ter condições de articular e adaptar os demais integrantes da base de conhecimentos às especificidades do contexto (MARCON, 2018, p.51).

Para Marcon (2018) o Conhecimento do Contexto consiste em conhecer detalhadamente as dinâmicas de gestão e organização de sala de aula e da escola, a vida dos alunos, características da escola e da comunidade em que se localiza a escola, as famílias, as dimensões governamentais, institucionais e políticas que incidem no sistema educacional e as múltiplas maneiras em que todos esses elementos podem influenciar no processo de ensino e aprendizagem e na aprendizagem e na formação dos alunos.

O desenvolvimento do Conhecimento do Contexto dos licenciandos traz como benefícios a qualificação da atuação docente e profissional, uma vez que ao estarem em contato direto com os alunos, com a sala de aula, com as dúvidas, as imprevisibilidades, a dinâmica escolar, terão subsídios para planejar e gerir melhor as práticas pedagógicas.

A relevância do Conhecimento do Contexto pode ser observada nesta pesquisa por meio da análise da fala da Professora de Matemática da Educação Básica. O quadro 3.8 apresenta os excertos dos respectivos encontros em que ocorreu a mobilização deste conhecimento.

Quadro 3.8: Excertos de Conhecimento do Contexto Escolar da PMEB

| | |
|--------------------|---|
| 1º Encontro | A8, A9, A13, A14, A15, A16, A17, A20 |
| 2º Encontro | B2, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, B18, B23, B24, B28, B38, B40 |
| 3º Encontro | C10, C13, C14, C17, C18, C19, C34, C38, C40, C41, C42, C43, C44, C45 |
| 4º Encontro | A PMEB não estava presente |
| 5º Encontro | E1, E5, E8, E9, E10, E11, E18, E19, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E34, E35, E36 |
| 6º Encontro | F13, F57 |
| 7º Encontro | G18 |

Fonte: Elaborado pela autora.

Percebe-se que em todos os encontros que a professora esteve

presente ela mobilizou este conhecimento, em maior ou menor grau. A ocorrência de grande mobilização de Conhecimento do Contexto Escolar pela

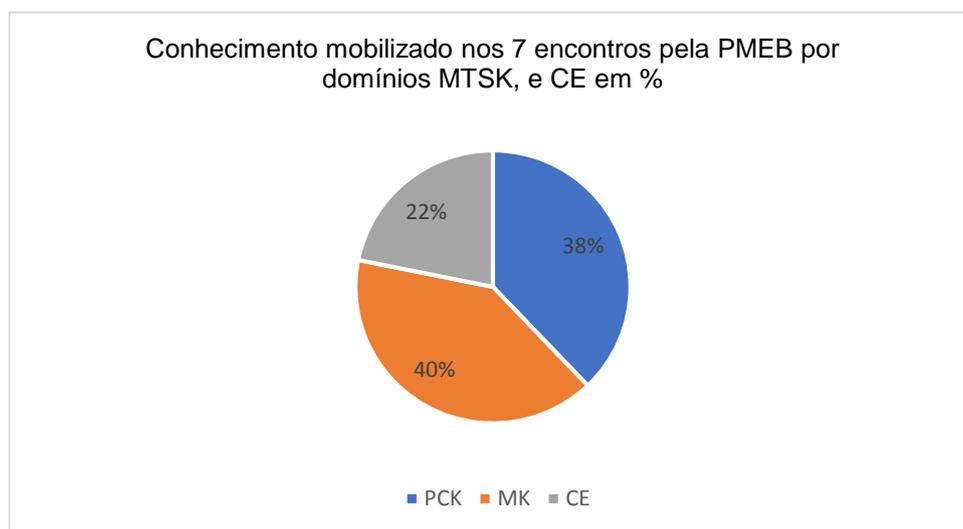


Gráfico 13 - Conhecimento mobilizado nos 7 encontros pela PMEB por domínios MTSK, e CE em %

Professora, mostra o quanto este conhecimento é veementemente necessário para uma boa prática docente. O Gráfico 13 mostra que de todos os conhecimentos mobilizados pela professora na pesquisa, 22% correspondem ao Conhecimento do Contexto Escolar e 78% correspondem à mobilização de conhecimentos especializados, quais sejam, Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK).

Nos cinco primeiros encontros a Professora mobilizou bastante Conhecimento do Contexto Escolar (CE) apresentando no quinto encontro, um aumento considerável. Neste encontro, de todos os conhecimentos mobilizados 54% correspondiam ao Conhecimento do Contexto Escolar, como mostra o gráfico 14.

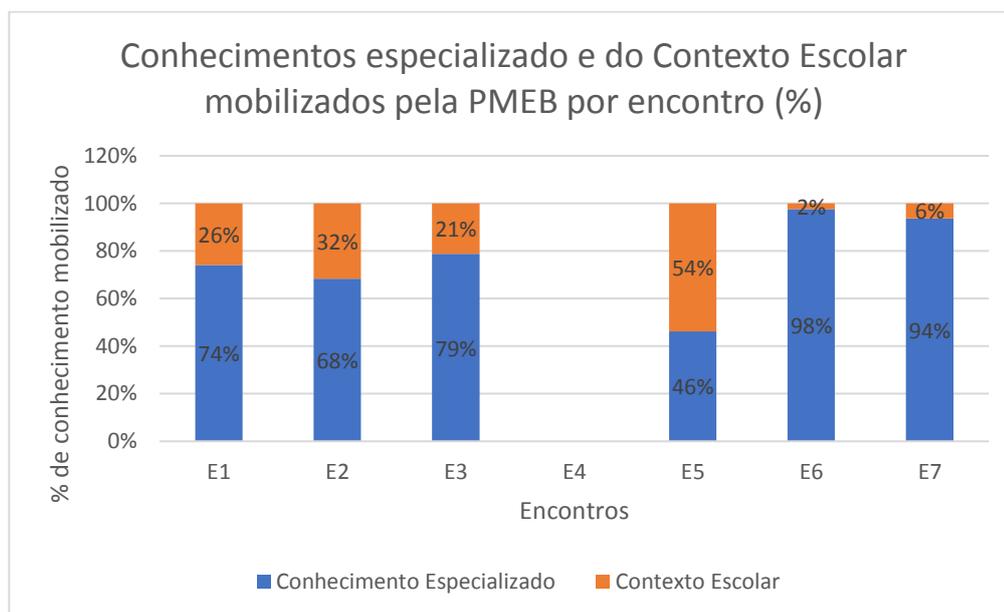


Gráfico 14 - Conhecimentos especializado e do Contexto Escolar mobilizados pela PMEB por encontro (%)

Este fato se explica por ter sido estes os encontros de planejamento das atividades, assim foram discutidas diversas questões que necessitavam da mobilização deste conhecimento, tais como, o tema matemático que a turma estava estudando, a maneira como aprendem, as dificuldades próprias do grupo, as características e as crenças dos alunos, da turma, da escola, as especificidades e os aspectos físicos da sala de aula e da escola, a logística de transporte dos alunos, a previsão de quantos alunos iriam, o tempo de aplicação das atividades nestas turmas em especial, os materiais necessários, as políticas educacionais naquele contexto entre outros assuntos.

Em relação à Licencianda percebeu-se pouca mobilização do Conhecimento do Contexto Escolar, um resultado esperado uma vez que ela não conhecia o grupo de alunos e a escola. Porém, foi possível observar no 7º encontro um início de mobilização do Conhecimento do Contexto, o que pode ser explicado por ser este o seu segundo contato com o grupo de alunos.

Assim, como bem retrata a literatura (MARCON, 2018, p. 61) parece que o efetivo desenvolvimento do conhecimento do contexto dos futuros professores somente ocorrerá quando eles puderem explorar e interagir diretamente com o contexto, convivendo por um período prolongado com a sala de aula, com sua

organização e gestão, com os alunos, com os demais professores, com a complexidade das estruturas sociais e com a comunidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No intuito de arrematar os resultados até aqui apresentados, faz-se uma discussão sobre a análise dos excertos da Professora de Matemática do Ensino Básico (PMEB) e da Licencianda em Matemática (LM), ressaltando as principais evidências da análise a respeito do conhecimento mobilizado especializado do professor de Matemática sobre Equação da reta após um trabalho realizado em parceria entre a Professora e a Licencianda.

Vale ressaltar que é impossível conhecer todo o conhecimento especializado da Professora e da Licencianda. Dessa forma, a investigação é voltada para o conhecimento mobilizado, que se entende ser aquele que tanto a professora quanto a licencianda utilizaram nos encontros de planejamento e de aplicação das atividades de equação da reta, não sendo necessariamente igual ao que elas possuem.

Assim, retoma-se a questão de pesquisa: “que elementos da base de conhecimentos especializados de professores de Matemática são mobilizados por uma Licencianda em matemática e por uma Professora de Matemática da educação básica, após um trabalho desenvolvido em parceria entre elas?”

Ao analisar o conhecimento mobilizado pela professora encontramos evidências de Conhecimento do domínio Conhecimento Matemático (MK) e seus subdomínios Conhecimento de Tópicos Matemáticos (KoT), Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM) e Conhecimento da Prática Matemática (KPM), assim como, do domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) e seus subdomínios, Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS), Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) e Conhecimento das Características da Aprendizagem de Matemática (KFLM). Estas mobilizações podem ser observadas no Gráfico 15.

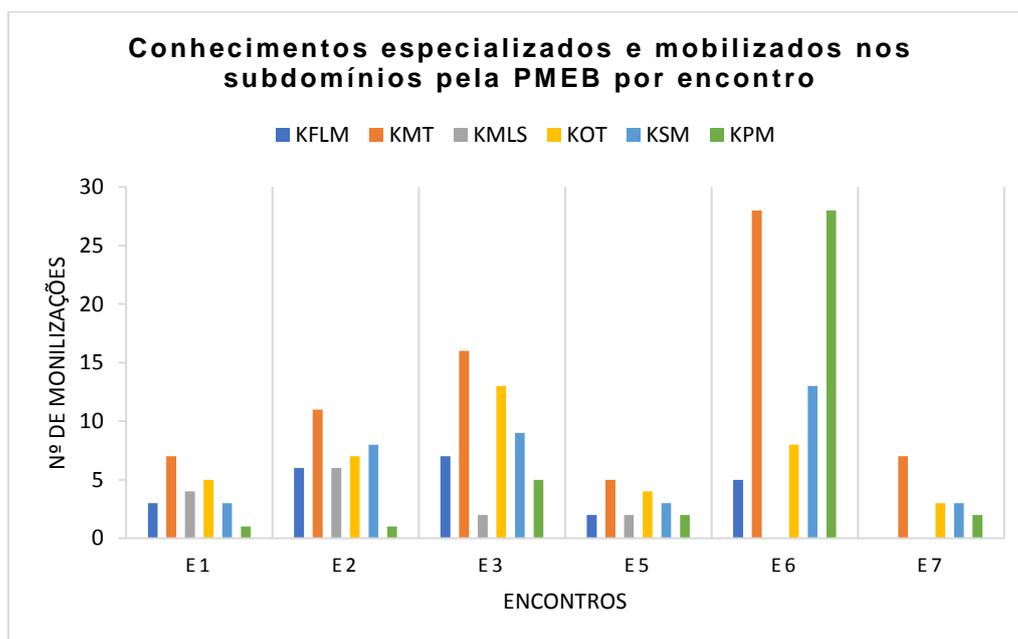


Gráfico 15 - Conhecimentos especializados e mobilizados nos subdomínios MTSK pela PMEB por encontro

Em relação ao subdomínio Conhecimentos de Tópicos Matemáticos (KOT) do domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK), observou-se mobilização em todos os encontros conforme apresenta o Gráfico 15, ganhando maior destaque no sexto, no qual ocorreu a aplicação da atividade “Equação da reta no Geogebra”. Os Conhecimentos deste subdomínio mobilizados pela Professora nos encontros foram relacionados às definições sobre o objeto matemático Equação da reta, ao seu respectivo registro de representação gráfica e em notação Matemática; a sua definição fazendo referência à forma reduzida e geral de representá-la. Mobilizou também seu conhecimento sobre tipos de equação como equação da reta e da circunferência. Encontramos também evidências em relação ao seu conhecimento sobre procedimentos para achar a função e calcular o coeficiente angular. Observou-se ainda que a professora valoriza não só o conteúdo como também suas aplicações e na análise encontramos mobilizações de seu conhecimento sobre fenomenologia e aplicações de equação da reta.

No que diz respeito ao Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM) a Professora mobilizou conhecimentos relacionados à conexão entre conceitos

atuais e futuros dentro da Geometria Analítica, conexão entre conceitos matemáticos e de outras ciências como Física astronomia e conexão entre conceitos matemáticos atuais abordados no terceiro ano no tema equação da reta como as formas de representação da equação da reta como equação reduzida e equação fundamental da reta . Conforme apresenta o Gráfico 15, os conhecimentos deste subdomínio foram mobilizados em todos os encontros pela Professora.

No tocante ao Conhecimento da Prática Matemática (KPM), a Professora mobilizou seus conhecimentos em todos os encontros e com maior ênfase no sexto encontro (Gráfico 15). Neste subdomínio foram mobilizados conhecimentos do uso do símbolo e da linguagem formal da matemática usando termos próprios da matemática como ponto de equilíbrio, quadrante e coeficiente angular; uso da nomenclatura e padronização das letras X, Y, a, b; condição necessária e suficiente para definir par ordenado.

É importante o futuro professor saber como o conhecimento do tema matemático é construído e como se dá a sua estruturação, conhecer que conhecimentos são necessários para o avanço da aprendizagem de um tema matemático, para perceber e compreender os possíveis erros dos alunos.

Os conhecimentos mobilizados pela Professora no subdomínio Conhecimento de Características de Aprendizagem de Matemática (KFLM) do domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) foram entre outros como o aluno aprende determinado tópico matemático, como exemplo relatou que quando trabalha o tema parábolas traz o exemplo da antena parabólica por ser algo significativo para os alunos, mostrou conhecer as dificuldades dos alunos do terceiro ano ao estudar geometria analítica e também suas potencialidades. De acordo com o Gráfico 15 os conhecimentos deste subdomínio não foram mobilizados no último encontro.

No subdomínio Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT) do domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK), a professora mobilizou conhecimentos relacionados à jogos, à seleção de exemplos, à escolha de recursos como livro didático e o software Geogebra, à habilidade para selecionar e utilizar tarefas para ensinar a calcular a distância entre dois pontos e exemplos

que auxiliem os alunos no desenvolvimento de suas capacidades e ao uso de Datashow para facilitar o processo de ensino. Os conhecimentos deste subdomínio foram mobilizados pela professora de forma expressiva em todos os encontros (vide Gráfico 15), mostrando assim sua importância no domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK).

No Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS) a professora mobilizou conhecimentos sobre os documentos oficiais curriculares, a sequência do conteúdo curricular do ensino médio de matemática, as normas mínimas e formas de progressão e às competências procedimentais e conceituais. Os conhecimentos relativos a este subdomínio não foram mobilizados pela professora nos dois últimos encontros.

Os dados da pesquisa mostram que dentre os conhecimentos mobilizados pela Professora, em relação ao domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) o subdomínio que mais se destacou numa análise realizada por encontro foi o Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) (vide Gráfico 16). Já no domínio Conhecimento Matemático (MK), este estudo realizado por encontro mostra que os subdomínios são mobilizados de forma equilibrada (vide Gráfico 17).

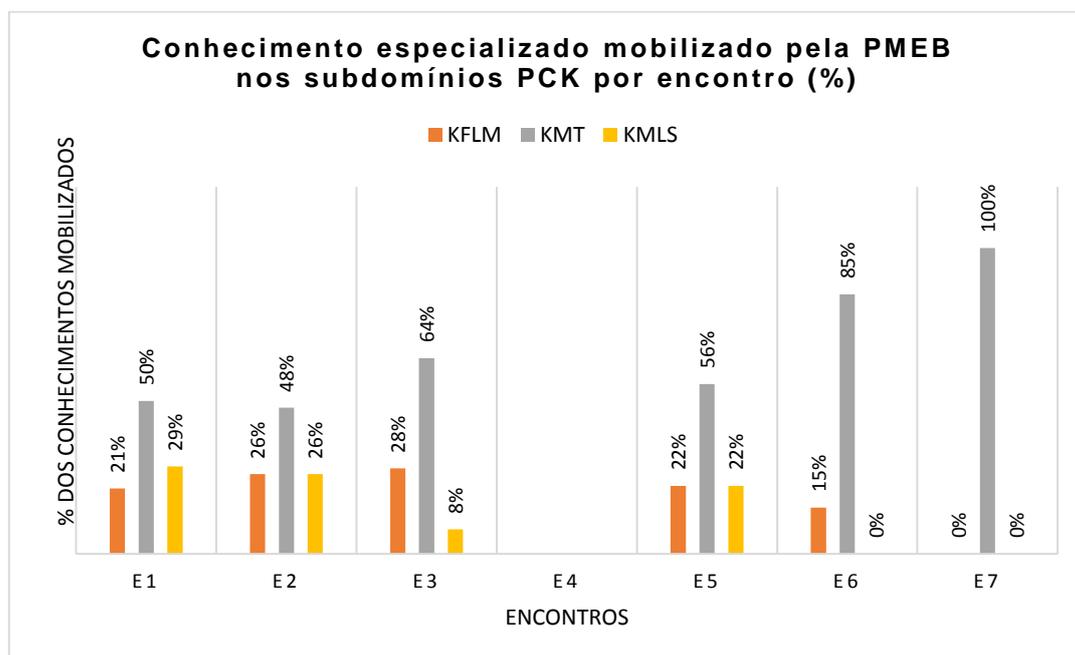


Gráfico 16 - Conhecimento especializado mobilizado pela PMEB nos subdomínios PCK por encontro em %.

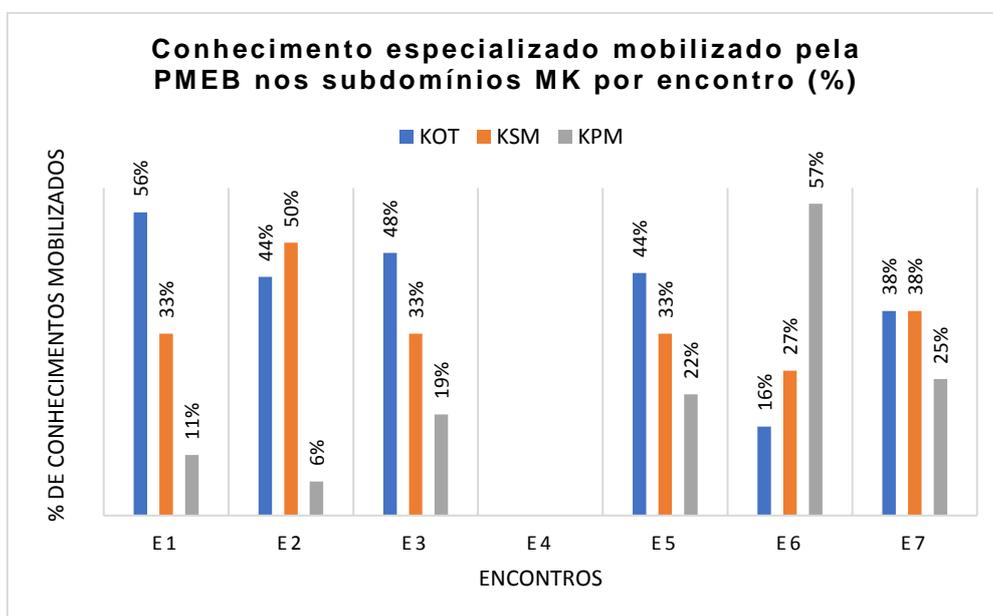


Gráfico 17 - Conhecimento especializado mobilizado pela PMEB nos subdomínios MK por encontro em %.

De maneira geral, levando-se em consideração todos os conhecimentos mobilizados pela Professora em todos os encontros desta pesquisa, 48 % foram relativos ao domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) e 52% ao

domínio Conhecimento Matemático (MK), evidenciando que a Professora mobilizou mais conhecimentos do domínio do Conhecimento Matemático (MK).

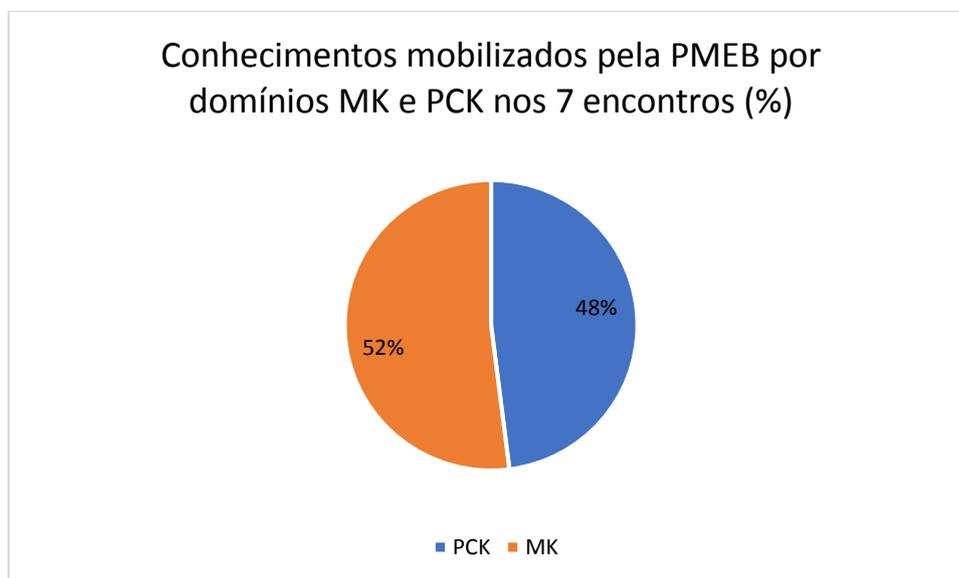


Gráfico 18 - Conhecimentos mobilizados pela PMEB por domínios MK e PCK nos 7 encontros (%)

A análise dos conhecimentos mobilizados pela Licencianda mostrou evidências de Conhecimento Matemático (MK) e seus subdomínios Conhecimento de Tópicos Matemáticos (KoT), Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM) e Conhecimento da Prática Matemática (KPM) em todos os encontros. Em contrapartida, no domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) um dos subdomínios, o conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS), não foi mobilizado. O Conhecimento de Características da Aprendizagem da Matemática (KFLM) foi pouco mobilizado e o Conhecimento de ensino de Matemática (KMT) foi bastante mobilizado (vide Gráfico 19).

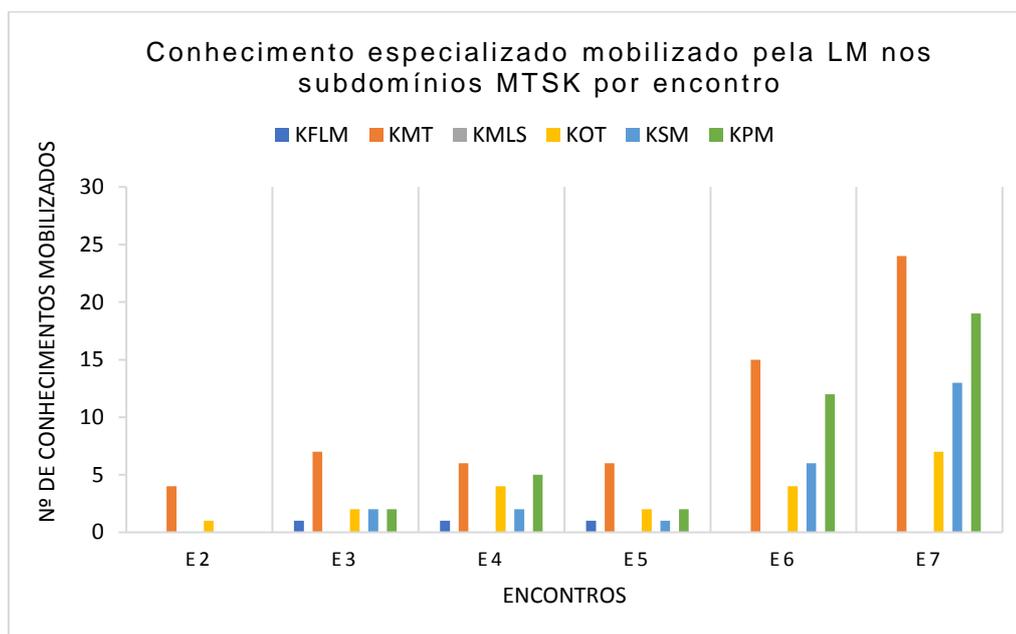


Gráfico 19 - Conhecimentos especializados e mobilizados nos subdomínios MTSK pela LM por encontro

Em relação ao subdomínio Conhecimento de Tópicos Matemáticos (KoT) do domínio Conhecimento Matemático (MK) a Licencianda mobilizou conhecimentos em todos os encontros, relacionados aos tópicos contidos em manuais como relações no triângulo, registros de representação gráfico e algébrico de uma equação da reta, à variação no gráfico dos coeficientes e definição do tema coordenada.

No tocante ao subdomínio Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM) a Licencianda mobilizou seu conhecimento em quase todos os encontros com exceção do segundo, e estes foram relacionados à conexão entre conceitos matemáticos atuais como conexão entre os temas equação da reta e variação dos coeficientes.

No que se refere ao subdomínio Conhecimento da Prática Matemática (KPM) ela mobilizou conhecimentos relativos ao uso do símbolo e da linguagem formal da Matemática como o uso das letras a , b e c no estudo da equação da reta, ao uso e compreensão do termo transladar o eixo. Os conhecimentos deste subdomínio não foram mobilizados no segundo encontro.

Quanto ao Domínio Conhecimento Didático do conteúdo (PCK), a Licencianda mobilizou de forma expressiva o Conhecimento do ensino de Matemática (KMT), mobilizou conhecimentos do subdomínio Conhecimento de Características da Aprendizagem da Matemática (KFLM) em três encontros de forma discreta e em relação ao subdomínio Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem de Matemática (KMLS) não foi mobilizado em nenhum encontro (vide Gráfico 19).

Estas constatações podem se dever ao fato de que o curso de licenciatura em Matemática do sujeito da pesquisa compartilha algumas disciplinas com outros cursos de graduação licenciatura e bacharel, não tendo dessa forma espaço para abordar os conhecimentos das disciplinas de conteúdo específico de forma mais aprofundada. No que concerne ao Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) mostrou conhecer a forma como os alunos aprendem determinado tópico e dificuldades e potencialidades dos alunos. Em relação ao Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) a Licencianda mobilizou o conhecimento relacionado ao recurso virtual Geogebra e de escolha da tarefa sobre construção de gráficos.

Os dados da pesquisa mostram que dentre os conhecimentos mobilizados pela Licencianda, em relação ao domínio Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) o subdomínio que mais se destacou numa análise realizada por encontro foi o Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) (vide Gráfico 20). No domínio Conhecimento Matemático (MK), este estudo realizado por encontro mostra que nenhum subdomínio ganha destaque e, portanto, são mobilizados de forma equilibrada (vide Gráfico 21).

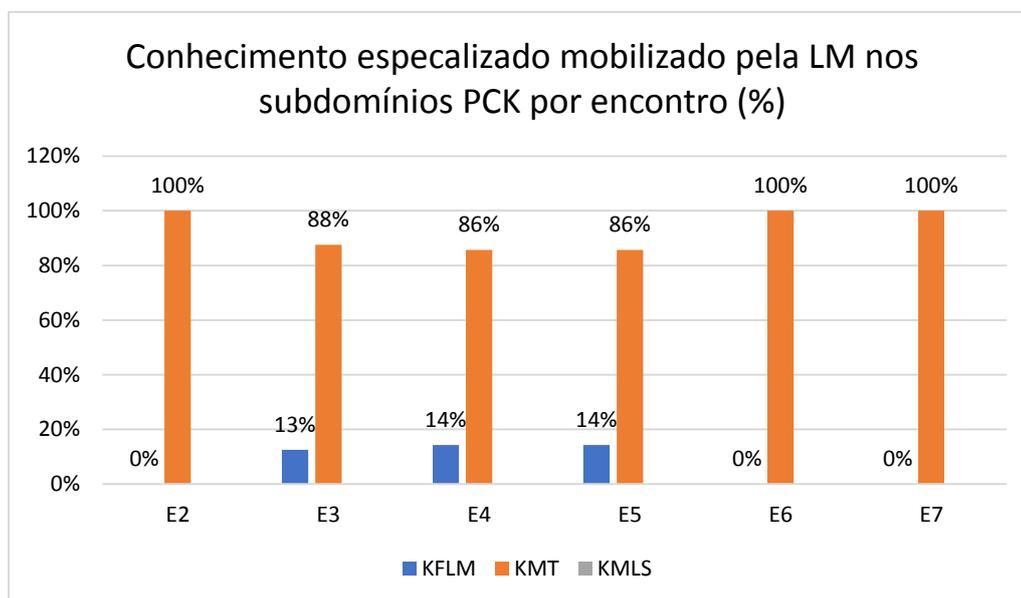


Gráfico 20 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM nos subdomínios PCK por encontro (%)

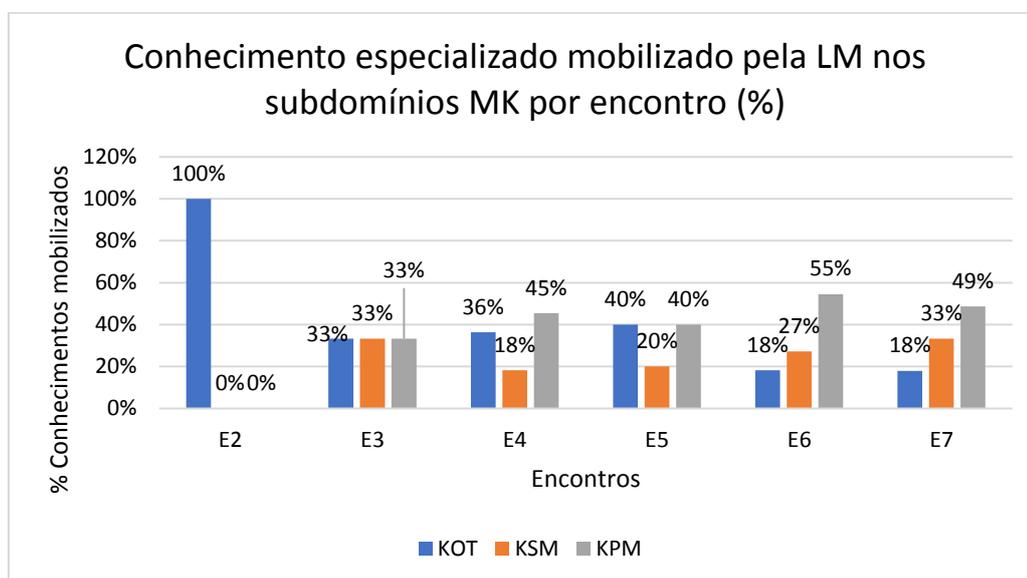


Gráfico 21 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM nos subdomínios MK por encontro (%).

Os dados revelam que de todos os conhecimentos mobilizados nos domínios MTSK pela Licencianda em todos os encontros desta pesquisa, 44% foram em relação ao Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) e 56%, ao

Conhecimento Matemático (MK), revelando que a Licencianda mobilizou mais conhecimentos do domínio MK (vide Gráfico 22).

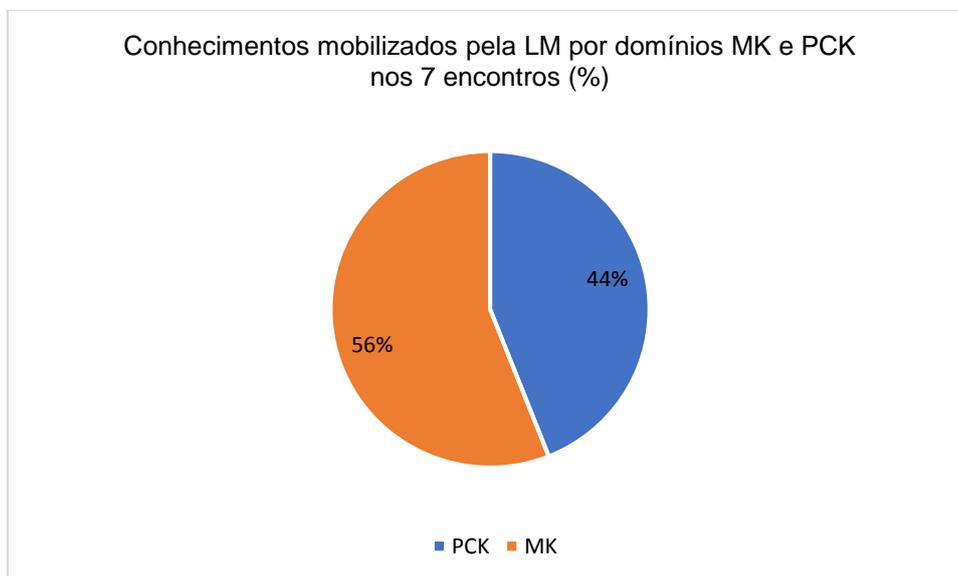


Gráfico 22 - Conhecimentos mobilizados pela LM por domínios MK e PCK nos 7 encontros (%)

Diante do exposto podemos observar que a professora, sujeito desta pesquisa, é experiente e ao participar desta investigação, elaborou uma atividade em parceria com a licencianda, sobre o tópico matemático equação da reta, para aplicação em uma turma de terceiro ano do ensino médio da rede pública. Nesta parceria puderam realizar muitas trocas, além disso, a Licencianda teve a oportunidade de estar e atuar num contexto real de ensino aprendizagem, ambos os fatores podem ter possibilitado à licencianda um aumento da mobilização dos seus conhecimentos especializados, como também do Conhecimento do Contexto, como mostra o gráfico 23.

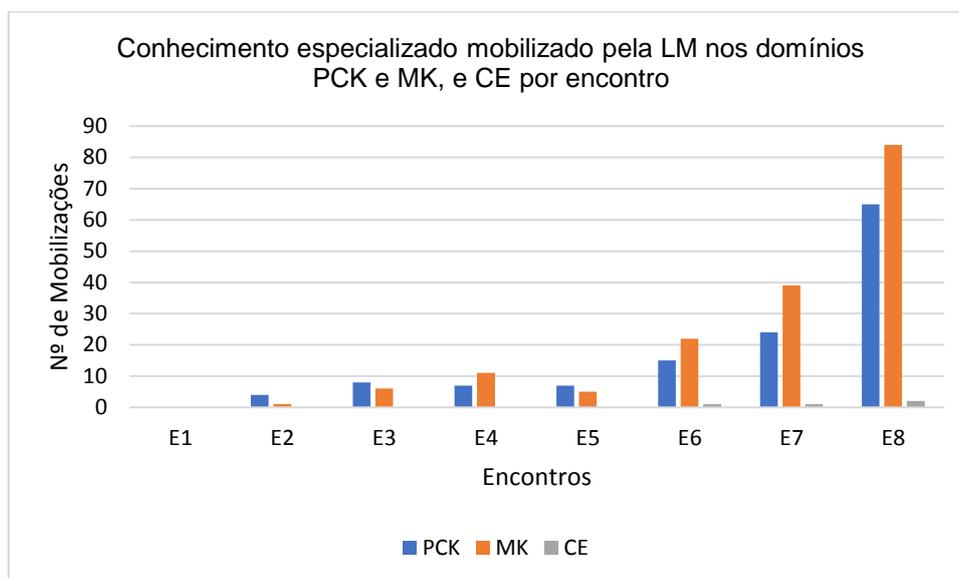


Gráfico 23 - Conhecimento especializado mobilizado pela LM nos domínios PCK e MK, e CE por encontro

Acerca da parceria estabelecida entre a licencianda e a professora do ensino básico, é possível perceber através dos dados a influência positiva do processo de parceria entre uma professora experiente e uma licencianda ratificando a relevância e pertinência do processo de parceria para a construção e aumento do conhecimento especializado do professor de matemática

Analogamente, este processo também trouxe benefícios para a Professora de Matemática do Ensino Básico funcionando como uma formação continuada, à medida que participou dos estudos e debates com o a Licencianda em Matemática e com os professores do Ensino superior, os quais também se beneficiaram, uma vez que ao entrarem em contato com a realidade da escola tiveram a possibilidade de vislumbrar melhoras para a formação do licenciando.

A análise dos dados produzidos revela ainda a necessidade de se dedicar maior atenção na formação inicial de futuros professores de Matemática em relação à construção do PCK, em especial ao Conhecimento da Característica da Aprendizagem Matemática (KFLM) e ao Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS).

Outro aspecto a se destacar é em relação ao modelo MSTK utilizado nesta pesquisa como lente teórica para analisar os dados. Tal modelo não

contempla o Conhecimento do Contexto e como mostra a pesquisa este é um conhecimento mobilizado em todos os encontros pela professora e de forma expressiva.

O contexto de parceria no qual se realizou esta pesquisa pode ser definido como engrandecedor visto que ao possibilitar o contato entre uma professora experiente e uma licencianda em matemática funcionou como catalisador do processo de desenvolvimento profissional do professor de Matemática, cuja observação se deu pela lente teórica do modelo analítico do MTSK, através da qual foi possível identificar e interpretar aspectos de conhecimento do professor sobre o conteúdo matemático e sua prática pedagógica de ensino, especificamente equação da reta.

Ao término desta investigação novos questionamentos pertinentes a este trabalho surgem e podem nortear novas pesquisas voltadas para o conhecimento especializado do professor de matemática:

O conhecimento do contexto é um elemento importante para a formação do conhecimento especializado do professor de matemática?

Os programas de formação inicial do futuro professor de matemática e a literatura focam neste conceito?

Como o contexto de parceria pode se tornar um processo que potencialize o desenvolvimento profissional do professor?

REFERÊNCIAS

BALL, D.; HILL, H. H.; BASS, H. Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? **American Educator**, n. Fall, p. 14–46, 2005.

BALL D.L., THAMES, M.H. y PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio/consideracoes-sobre-a-organizacao-curricular>>. Acesso em: jan. 2020.

CARRILLO, J., CLIMENT, N., CONTRERAS, L.C., & MUÑOZ-CATALÁN, M.C. Determining specialised knowledge for mathematics teaching. En B. Ubuz, C. Haser & M.A. Mariotti (Eds.). **Actas del CERME**, v. 8, p. 2985-2994, 2013.

CARRILLO, J. et al. Determining specialised knowledge for mathematics teaching. **Proceedings of the CERME**, p. 2985-2994, 2013.

CARRILLO, J.; CONTRERAS, L. C.; FLORES, P. Un modelo de conocimiento especializado del profesor de matemáticas. In: RICO, L. et al. (Org.). **Investigación en Didáctica de la Matemática**. Libro homenaje a Encarnación Castro. Granada: Comares, p. 193-200, 2013.

CARRILLO, J.; CONTRERAS, L. C.; CLIMENT, N. **Un marco teórico para el Conocimiento Especializado del profesor de Matemáticas**. Huelva, España: [s.n.], 2014.

CARRILLO, J.; CONTRERAS, L. C.; PLANAS, N. **MTSK como marco teórico y metodológico**. In: CABANHA, D. S. C.; CARRILLO, J. (Eds). **Conhecimento Especializado do Professor de Matemática: o MTSK**. 2019. No prelo.

COCHRAN, K. F.; KING, R.A.; DERUITER, J. A. Pedagogical content knowledge: a tentative model for teacher preparation. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, 1991, Chicago. **Anais...**Chicago, 1991.

COUSO, D. La comunidad de aprendizaje profesional. Uma proposta socioconstrutivista de desarrollo profesional Del profesorado de ciências

naturales. In: PERAFÁN, G. A.; ADÚRIZBRAVO, A. (Ed.) **Pensamiento y conocimiento de los profesores**: debates y perspectivas internacionales. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, p. 81-100, 2005. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=X8AHQZgdCLsC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false> Acesso em: 31 jul. 2019.

CONTRERAS, L.C.; MONTES, M.; MUÑOZ-CATALÁN, M.C.; JOGLAR, N. Fundamentos teóricos para conformar un modelo de conocimiento especializado del formador de profesores de matemáticas. In J. Carrillo & L.C. Contreras (Eds.), Avances, utilidades y retos del modelo MTSK. **Actas** de las III Jornadas del Seminario de Investigación de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Huelva, p. 11-25, 2018.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

DANTE, L. R. **Matemática: contexto & aplicações**: ensino médio. 3. ed. -- São Paulo: Ática, 2016. Obra em 3 v.

ESCUADERO-AVILA, D. I. Una caracterización del conocimiento didáctico del contenido como parte del conocimiento especializado del profesor de matemáticas de secundaria. 340 f, 2015. **Tese** (Doutorado em Didáticas da Matemática) – Universidad de Huelva, Huelva, Espanha, 2015.

FERNANDEZ, C. PCK – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores. **Anais...** VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, Campinas, SP. Atas do VIII ENPEC – I CIEC 2011. Rio de Janeiro, RJ: ABRAPEC, v. 1. p. 1-12, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0370-1.pdf>. Acesso em: 23 maio 2020.

FERNANDEZ, Carmen. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 500-528, 2015.

FLORES-MEDRANO, E.; AGUILAR-GONZÁLEZ, A. Profundizando en el conocimiento de la práctica matemática. In: CARRILLO, J.; CONTRERAS, L. C.; (Eds). Avances, utilidades y retos del modelo MTSK. **Actas** da III Jornada do Seminario de Investigación en Didácticas de la Matemática da Universidade de Huelva, Huelva. CGSE, p. 38-47, 2017.

FLORES-MEDRANO, E.; SOSA, L; RIBEIRO, C.M. Tránsito desde el MKT al MTSK. **Actas** de las II Jornadas del Seminario de Investigación de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Huelva, p. 7 -11, SGSE: Huelva. 2016.

GAMA, R. P.; GURGEL, C. M. do A. Sentimentos e dilemas de professores de Matemática em início de carreira docente. **Anais...** XXIV Reunião Anual da ANPED, Caxambu, Minas Gerais, 2001. Disponível em: <<http://24reuniao.anped.org.br/tp1.htm#gt19>>, Acesso em: 23 mai. 2020.

GOES, L. F.; LEAL, S. H.; CORIO, P.; FERNANDEZ, C. Aspectos do conhecimento pedagógico do conteúdo de química verde em professores universitários de química. **Educacion Química**, n. 24, p. 113-123, 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X13725047>> Acesso em 09 out 2018.

GOES, L. F. Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: estado da arte no campo da educação e no ensino de química. 155F. 2014. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências sociais. Rio de Janeiro: Record, 1997.

GROSSMAN, P. **The making of a teacher**: teacher knowledge and teacher education. New York: Teachers College Press, 1990.

LEITE, V. F. A.; FONTOURA, H.A. Parceria entre universidade e escola básica: formando uma comunidade de prática? **Educação**. Porto Alegre, v.41, n.1, p.154-156, 2018. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/24339>>. Acesso em: 30 set. 2018.

LIMA, R. C. R. Conhecimento especializado do professor dos anos iniciais no âmbito da multiplicação: uma metassíntese de teses produzidas entre 2001 e 2012 em diferentes contextos formativos. 202f. 2018. **Tese** (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/331852>>. Acesso em: 3 set. 2018.

MARCELO GARCIA, C. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.

MARCON, D. **Conhecimento pedagógico do conteúdo**: a integração dos conhecimentos do professor para viabilizar a aprendizagem dos alunos. Caxias do Sul, RS: Educus, 2013.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india>. Acesso em: 30 set. 2018.

MELLO, G.; JUNIOR, J. G. M.; WIELEWSKI, G. D. Base de conhecimento de professores de matemática: do genérico ao especializado. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 18, n. 2, p. 126-133, 2017.

MINAYO et al. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 21.ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MIZUKAMI, M. da G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Centro de Educação**, v. 29, n. 2, p. 33-49, 2004. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/3838>>. Acesso em: 30 set. 2018.

MIZUKAMI, M. da G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Educação (UFSM)**, Santa Maria, p. 33-50, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/3838>>. Acesso em: 31 jul. 2019.

OLIVEIRA, M. C. A. de. Possibilidades de construção do conhecimento pedagógico do Conteúdo na formação inicial de professores de matemática. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPEd, 28, 2005. **Anais...** GT_08: Formação de professores. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7082/FRAGA,%20LAU%20PIPPI.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 29 set. 2018.

OLIVEIRA, P. C. O processo de aprender noções de probabilidade s e suas relações no cotidiano das séries iniciais do Ensino Fundamental: uma história de parceria. 199f. 2003. **Tese** (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

PAZUCH, V; LIMA, C. M. P.; ALBRECHT, E. Conhecimentos mobilizados por professores que ensinam matemática e o conceito de função na educação básica

(Mobilized knowledge by teachers who teach mathematics and the concept of function in basic education). **Revista Eletrônica de Educação**, v. 12, n. 2, p. 361-379, 2018.

PONTE, J.P. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. En N. Planas (Ed.). **Teoría, crítica y práctica de la educación matemática** p. 83-96, 2012. Barcelona, España: Graó, de IRIF, S. L. Disponível em <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/29194/1/Ponte%20PROFESORADO_%2831_Ago_2011%29F.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2020.

PONTE, J. P. A vertente profissional inicial de professores de matemática. **Educação Matemática em Revista**. n.11A, p. 3-8, 2002. (revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática) Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20\(SBEM\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20(SBEM).pdf)>. Acesso em: 30 set. 2018.

RETANA, J. F.G.; MUÑOZ, D. E. Modelos de análisis del conocimiento matemático y didáctico para la enseñanza de los profesores. **UNIÓN**, n.54, p.25-45, 2018.

RIBEIRO, A. J. Equação e Conhecimento Matemático para o Ensino: relações e potencialidades para a Educação Matemática. **Bolema**, v. 26, n. 42B, p. 535 557, 2012.

ROGADO, J. Contribuições da parceria colaborativa universidade-escola pública ao ensino-aprendizagem de ciências/química. **Anais... VII ENPEC**, 2000, Florianópolis. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1145.pdf>>. Acesso em 30 sete. 2018.é congresso. Há ANAIS

ROJAS, N. Caracterización del conocimiento especializado del profesor de matemáticas: un estudio de casos. 345 f. 2014. **Tese** (Doutorado em Didáticas da Matemática) – Universidad de Granada, Granada, 2014.

ROWLAND, T. et al. **Developing Primary Mathematics Teaching**: reflecting on practice with the Knowledge Quartet. London: Sage: [s.n.], 2009.

SHULMAN, L. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, v.4, n.2. p.196-229, 2014.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y Enseñanza: Fundamentos de la Nueva Reforma. **Revista de Currículo y Formación del Profesorado**. Granada, Espanha, v.9, n. 2, p. 1-30. 2005. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

SHULMAN, L. Knowledge and Teaching: Foundations of the new reform. *Havard Education Review*, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987. Disponível em: <<http://thepurposefulprof.org/wp-content/uploads/2018/05/knowledge-and-teaching-and-foundations-for-the-new-reform.-schulman-1987pdf.pdf> >. Acesso em: 01 ago. 2019.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14.1986. Disponível em: <https://nsee.memberclicks.net/assets/docs/KnowledgeCenter/EnsuringQuality/AcademicJournals/188.%20those%20who%20understand%20knowledge%20growth%20in%20teaching.pdf> . Acesso em: 01 ago. 2019.

Seminário de investigação em Didática de la Matemática de la Universidad de Huelva. Categorías do modelo MTSK. Documento interno. Huelva: SIDM., 2016.

SILVA, E. L.; MENEZES, M. M. **Metodologia de pesquisa e elaboração de teses e dissertações**. 4.ed. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf>. Acesso em: 30 set. 2018.

SCHWAB, J. J. Education and the structure of the disciplines. **Science, curriculum and liberal education**, v. Chicago: University of Chicago Press, n. I. Westbury& N.J. Wilkof, p. 229–272, 1978.

SOSA, L. Conocimiento matemático para la enseñanza en bachillerato. Un estudio de dos casos. 540f. 2011. **Tese** (Doutorado) – Universidad de Huelva, Huelva, 2011. Disponível em:<<http://goo.gl/FZPmof>>. Acesso em 12 jan. 2020.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2018.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista brasileira de Educação**, v. 13, n. 5, p. 5-24, 2000.

APÊNDICE A: Autorização da Instituição Educacional para realização da pesquisa

Autorização da instituição educacional para a realização da pesquisa

Eu, Paulo Cezar Ribeiro, diretor da Escola Estadual Dr. Delfim Moreira, venho por meio deste informar a V Sa. Que autorizo a pesquisadora Elizabeth de Oliveira Machado Ferreira, aluna do Mestrado em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá, a realizar/ desenvolver a pesquisa intitulada “ANÁLISE DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO DE LICENCIANDAS EM MATEMÁTICA APÓS UM TRABALHO COLABORATIVO UNIVERSIDADE- ESCOLA”, sob a orientação do Prof. Dr. Agenor Pina da Silva e coorientação do Prof. Dr. João Ricardo Neves da Silva.

Declaro conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a resolução CNS/466/12. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição participante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Estou ciente da pesquisa e autorizo:



Paulo Cezar Ribeiro
PAULO CEZAR RIBEIRO
DII - MASP 1008468-9

Santa Rita do Sapucaí, 11 de novembro de 2018.

APÊNDICE B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais

Seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa provisoriamente intitulada **ANÁLISE DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (PCK) DE LICENCIANDAS EM MATEMÁTICA APÓS UM TRABALHO COLABORATIVO ENTRE UNIVERSIDADE ESCOLA BÁSICA**, realizada pela pesquisadora **Elizabeth de Oliveira Machado Ferreira**.

Esta proposta de pesquisa pretende investigar a construção do PCK de licenciandas em matemática que participam do desenvolvimento de atividades educativas conjuntas realizadas a partir de uma parceria estabelecida entre um professor de matemática de uma escola de educação básica de Santa Rita do Sapucaí, a Universidade Federal de Itajubá¹, professores universitários e alunos da licenciatura em Matemática. Como objetivo pretende-se verificar as contribuições que as atividades realizadas através da parceria entre universidade e escola trazem para a formação dos futuros professores de Matemática. Para isto, pretende-se identificar o que os licenciandas apresentam em seus discursos, sobre Conhecimento do Conteúdo Específico, Conhecimentos pedagógicos e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

Caso você autorize, seu filho irá participar de duas atividades com licenciandos em matemática da UNIFEI, uma atividade será realizada na sala de aula e outra no Laboratório de Informática do curso de Matemática da UNIFEI.

Esta pesquisa justifica-se por colaborar com a formação inicial das licenciandas em matemática e com a comunidade acadêmica sobre o referido tema.

A participação dele(a) não é obrigatória e, a qualquer momento, poderá desistir da participação. Tal recusa não trará prejuízos em sua relação com o pesquisador ou com a instituição em que ele estuda. Tudo foi planejado para minimizar os riscos da participação dele(a), porém se ele(a) sentir desconforto ao participar das atividades poderá interromper a participação e, se houver interesse, conversar com o pesquisador sobre o assunto.

Você ou seu filho(a) não receberá remuneração pela participação. A participação dele(a) poderá contribuir para o estudo de Formação Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo em licenciandos em matemática e para comunidade acadêmica voltada para esse tema de pesquisa. As suas respostas não serão divulgadas de forma a possibilitar a identificação. Além disso, você está recebendo uma cópia deste termo onde consta o telefone do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas agora ou a qualquer momento.

Eu, _____ (pai, mãe ou cuidador), portador de RG nº _____ declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do meu filho(a) _____ (nome do filho(a)). Eu li e compreendi este Termo de Consentimento, portanto, eu concordo em dar meu consentimento para o menor participar como voluntário desta pesquisa. Santa Rita do Sapucaí, ____ de outubro de 2019.

Assinatura

Eu, **Elizabeth de Oliveira Machado Ferreira**, responsável pela pesquisa, obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do sujeito da pesquisa ou representante legal para a participação na pesquisa.

Pesquisadora: Elizabeth de Oliveira Machado Ferreira
Telefone: 35 - 991962271 - Email: bethomf@hotmail.com

APÊNDICE C: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa de mestrado intitulada provisoriamente, **ANÁLISE DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO DE LICENCIANDAS EM MATEMÁTICA APÓS UM TRABALHO COLABORATIVO ENTRE UNIVERSIDADE-ESCOLA**. Esta pesquisa de mestrado será desenvolvida por Elizabeth de Oliveira Machado Ferreira, que faz parte do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência da Universidade Federal de Itajubá/UNIFEI e é orientada pelo **Prof. Dr. Agenor Pina da Silva** e co-orientada pelo **professor Dr. João Ricardo Neves da Silva**, ambos da Universidade Federal de Itajubá/UNIFEI. **O objetivo da pesquisa é identificar que conhecimentos pedagógicos do conteúdo emergem nos liceciandas em matemática da UNIFEI após participarem de atividades ocorridas em um trabalho colaborativo entre universidade e escola.**

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.

Você será esclarecido(a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que será atendido pela pesquisadora. A pesquisadora irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique participação não será analisado ou utilizado de qualquer maneira sem a sua permissão. Além disso, você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar desse estudo.

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade _____ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar da pesquisa se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de assentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas antes de assiná-lo.

Assinatura do participante

Eu, Elizabeth de Oliveira Machado Ferreira, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra nominado e que todas as informações coletadas nesta pesquisa serão utilizadas apenas para fins de pesquisa, sem divulgação dos nomes dos participantes.

Assinatura da pesquisadora

Santa Rita do Sapucaí, _____, de _____ de 2019.

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com a pesquisadora, conforme os contatos abaixo.

Nome: Elizabeth de Oliveira Machado Ferreira

Telefone: (35) 99196-2271

Email: bethomf@hotmail.com

APÊNDICE D: Atividade 1 - “Equação da reta no GeoGebra”

Plano de aula Função Polinomial do 1º grau no GeoGebra

Docente: Rita

Tutor do PET: Agenor Pina da Silva

Mestranda: Elizabeth de Oliveira Machado

Alunas do PET: Laís Helena de Freitas

Tema: Função polinomial do 1º grau

Conteúdo Programático: Interpretação geométrica da taxa de variação

Duração: 4 a 5 aulas de 50 minutos

Série Alvo: 2º ano do Ensino Médio

Data: 03/10/2018

1 – Pré-requisitos para esta aula:

- Conhecimentos básicos de função polinomial do primeiro grau.
- Compreensão do conceito de inclinação de uma reta.

2 – Objetivos desta aula:

- Investigar, com o apoio do Software GeoGebra, o significado geométrico da taxa de variação de funções polinomiais do 1º grau.
- Compreender taxa de variação como uma relação entre o deslocamento no eixo y e o deslocamento no eixo x, a cada ponto.
- Associar a taxa de variação com a tangente do ângulo de inclinação da reta (coeficiente angular).
- Utilizar a interpretação geométrica da taxa de variação como recurso para obter a lei de formação a partir do gráfico.- Coletar dados em um experimento de Física.
- Utilizar estes dados para construir gráficos de funções de 1º grau.

Primeiro Momento: Experimento de Física para coleta de dados.

Segundo Momento: Explorando geometricamente a ideia de inclinação ou taxa de

variação

1. Insira na janela gráfica do GeoGebra os parâmetros a , b e c . Para isso, clique no ícone e selecione a opção “CONTROLE DESLIZANTE”. Para os parâmetros a e b defina o incremento como 1. Para o parâmetro c , defina o incremento como 0,1.

2. Insira no campo de entrada a função $f(x) = ax + b$. Para isso clique no campo e digite $f(x) = a*x+b$.

3. Agora você deverá inserir um ponto P que percorrerá a função. Para isso, no campo de entrada, digite $P=(c,f(c))$

4. Vamos criar dois pontos auxiliares que o ajudarão a enxergar uma relação importante nas funções polinomiais do 1º grau. O primeiro deles será o ponto $A=(c,b)$ e o segundo o ponto $B=(0,b)$. Clicando com o botão direito do mouse sobre cada um desses pontos, na opção propriedades, altere a cor desses pontos. Em seguida, novamente clicando com o botão direito do mouse sobre esses pontos, desabilite a função “exibir rótulo”.

5. O próximo passo é a criação de dois segmentos também auxiliares. Clicando na seta do ícone  escolha a opção “segmento definido por dois pontos”. Crie dois segmentos AP e BP . Clicando com o botão direito do mouse sobre cada um desses segmentos, na opção propriedades, altere a cor deles. Clicando na seta do ícone  escolha a opção “Distância, comprimento e perímetro”, em seguida clique em cada segmento para exibir suas medidas.

6. Agora você deverá fixar em 1 (um) o valor do parâmetro b (no controle deslizante), em seguida deverá variar parâmetro a , e a cada variação, observe o que acontece com os segmentos que você criou.

7. Responda:

a) O que esses segmentos representam?

b) Qual a relação entre suas medidas e o valor de a na função $f(x) = ax + b$?

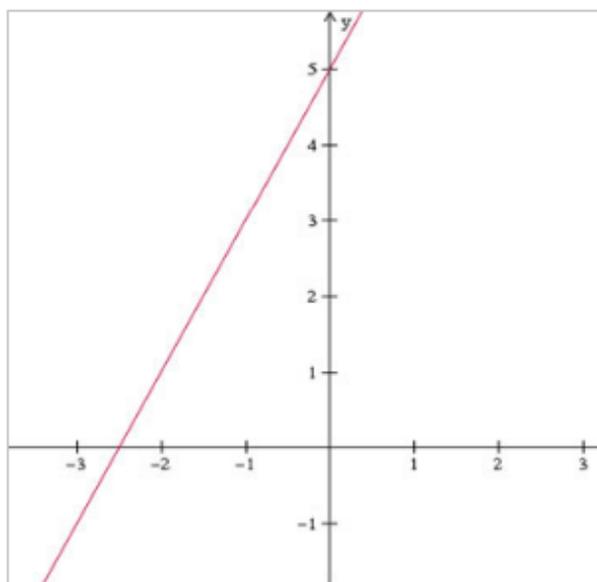
c) O que muda se você alterar o parâmetro b para 2, 3, 4 etc?

Primeiro Momento: Construção de gráficos, no software GeoGebra, de funções polinomiais do 1º grau utilizando os dados coletados na experiência.

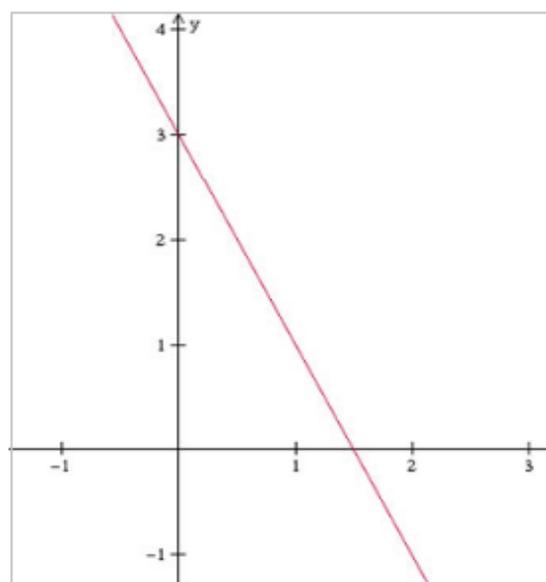
Utilize os dados que você coletou na experiência de Física e os seus conhecimentos sobre função polinomial do 1º grau para construir gráficos de representam o que ocorreu no experimento.

Segundo Momento: Deduzindo leis de formação a partir do gráfico, sem uso de sistemas.

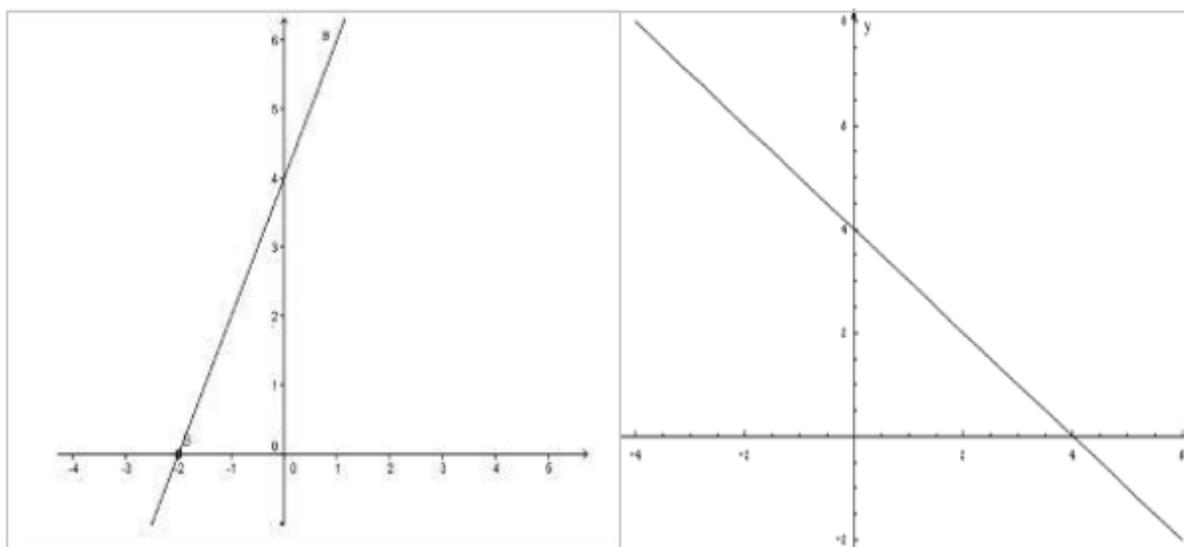
1. A partir destas constatações, você conseguiria dizer qual a lei de uma função apenas observando seu gráfico? Explique por escrito como faria isso, utilizando os exemplos abaixo.



a.



b.



c.

d.

Terceiro Momento: Construção de gráficos, à mão, de funções polinomiais do 1º grau utilizando os dados coletados na experiência.

Utilize os dados que você coletou na experiência de Física e os seus conhecimentos sobre função polinomial do 1º grau para desenhar os gráficos de representam o que ocorreu no experimento.

Fontes

Figura 1 <https://alunosonline.uol.com.br/matematica/grafico-da-funcao-do-1-grau.html>

Figura 2 <https://alunosonline.uol.com.br/matematica/grafico-da-funcao-do-1-grau.html>

Figura 3 <https://www.estudopratico.com.br/funcoes-de-primeiro-grau/>

Figura 4 <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/matematica/equacao-de-2-variaveis-representacao-grafica.htm>

Referências

CRISTOVÃO, Eliane Matesco. Plano de aula – Compreendendo o conceito de taxa de variação de funções polinomias do 1º grau com o Geogebra. Itajubá, 2013.

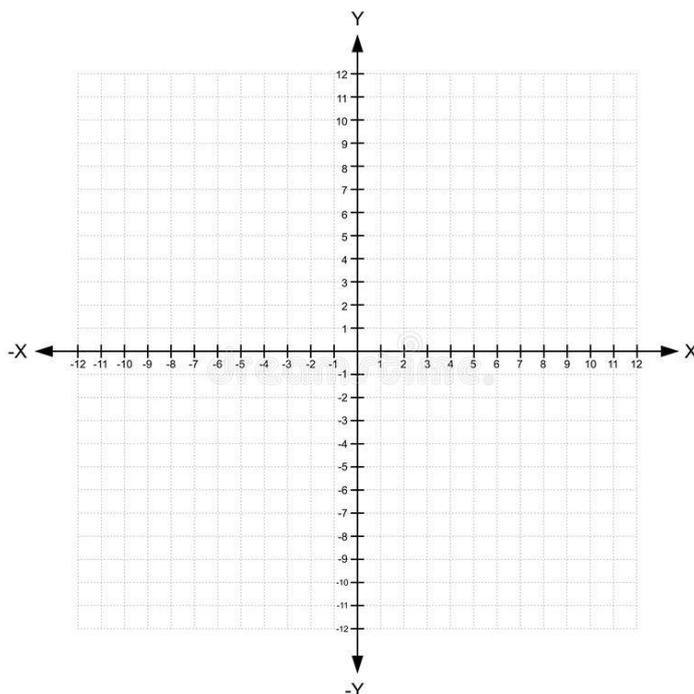
APÊNDICE E: Atividade 2 - “A trajetória do Navio”

Para a realização desse jogo é necessário que o aluno saiba:

- Sistema de coordenadas
- Ponto médio
- Coeficiente angular e linear da reta
- Funções de 1º grau

A trajetória do navio

Cada grupo tem um navio que está navegando no mar em linha reta, descrevendo uma trajetória na forma de uma função de 1º grau. Esse navio sai de um ponto A e tem como destino o ponto B. Cada grupo deverá sortear uma ficha com uma função de 1º grau, que descreverá o caminho de seu navio, e o ponto de partida e chegada do navio, e desenhar no plano cartesiano esse segmento de reta. Cada grupo deverá descobrir a trajetória do navio de algum outro grupo. O grupo que irá adivinhar deverá primeiramente descobrir o ponto em que o navio começa sua trajetória. O grupo chutará um ponto qualquer no plano cartesiano, se o ponto chutado não for correto, receberá uma dica 1 ou 2 (que poderá ser escolhida pelo grupo a adivinhar), e assim sucessivamente até acertar o ponto. No momento em que acertar, poderá escolher entre a dica 3 ou a dica 4. Nesse momento ele terá que descobrir a função que descreve a trajetória do navio. Se não conseguir poderá continuar chutando pontos porém sem mais nenhuma dica. Quando descobrir a função, receberá uma dica 5, e



poderá continuar chutando os pontos até achar trajetória do navio. O grupo que descobrir a trajetória com o menor número de chutes será o campeão.

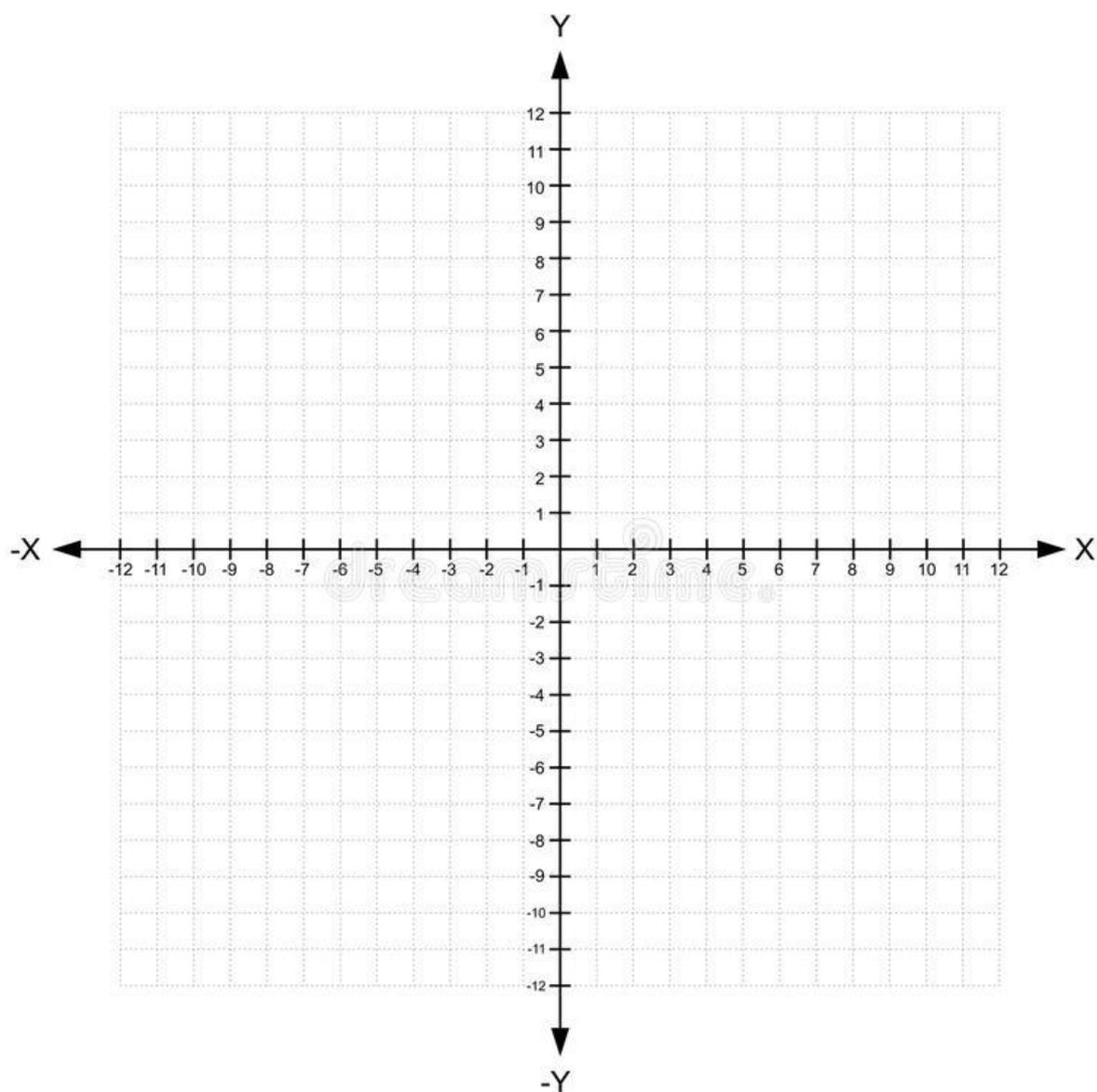
DICA 1: Indicar se o ponto correto está à direita, esquerda, ou na mesma reta do ponto escolhido.

DICA 2: Indicar se o ponto correto está acima, abaixo ou na mesma reta do ponto escolhido.

DICA 3: O coeficiente angular da reta.

DICA 4: O coeficiente linear da reta.

DICA 5: O ponto médio do segmento de reta



APÊNDICE F: Excertos dos encontros

Excertos do 1º Encontro ocorrido em 24/08/2018 na UNIFEI

Quadro 1 – Excertos do 1º encontro que evidenciam Conhecimento Matemático (MK)

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | Subdomínio |
|---|---|------------|
| A1 | Estou no terceiro. Agora eu estou na geometria analítica. Só que aí, como eu falei, a gente poderia trabalhar a parte que eu não trabalhei, a equação da reta, equação da circunferência, fazer com que eles associem o cálculo à imagem , isso que é o interessante. | KoT KSM |
| A5 | Inclusive a parábola tem significado para eles que são as antenas parabólicas: a pista de Skate. | KoT |
| A10 | ah não, é demorado! Demora. Porque aí eu tenho que ensinar ainda coordenadas de baricentro, ponto médio, tem bastante coisa para chegar. | KoT KSM |
| A11 | ...sim, no baricentro. Eu falo, eu falo né...fazer eles não fizeram. Eu falo para eles olha o baricentro é o ponto de equilíbrio do triângulo, se você recortar um triângulo no papelão e encontrar o baricentro, você consegue deixar ele equilibrado, vocês podem tentar isso em casa. | KoT KPM |
| A18 | E com relação à reta, no caso, a gente pode até falar para trabalhar a questão das equações para retas paralelas, reconhecer que existe o mesmo coeficiente angular, quando elas são concorrentes, as características. Porque aí não trabalha só equação da reta, né? | KoT KSM |

Quadro 2 – Excertos do 1º encontro que evidenciam Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK)

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | Subdomínio |
|---|---|-------------|
| A1 | Estou no terceiro. Agora eu estou na geometria analítica. Só que aí, como eu falei, a gente poderia trabalhar a parte que eu não trabalhei, a equação da reta, equação da circunferência, fazer com que eles associem o cálculo à imagem , isso que é o interessante. | KMT KMLS |
| A2 | Então, nessa turma que vai vir para cá, eu estou no início de geometria analítica , eu estou vendo distância entre ponto e reta, distância entre dois pontos , eles estão ainda um pouquinho longe dá tempo da planejar isso. | KMLS |
| A3 | É assim, nessa sequência, primeiro é equação da reta, depois é equação da circunferência e aí pode entrar na elipse | KMLS |
| A4 | Com certeza, o interesse acaba sendo outro. A expectativa quando está numa sala de aula, eles acham que é sempre a mesma coisa. E quando fala vamos fazer uma coisa diferente, vamos visitar tal lugar, muda a expectativa. A receptividade é outra. | KFLM |

| | | |
|-----|---|------|
| A5 | Inclusive a parábola tem significado para eles que são as antenas parabólicas: a pista de Skate. | KFLM |
| A6 | O objetivo final é que elas saiam do curso delas pensando que ela tem que aproximar o conteúdo da realidade e trazer próximo ao aluno, não adianta a gente ficar só dando conteúdo se o aluno não compreende aquilo, ele acha que não faz parte da realidade dele. Eu acho que esse é o grande objetivo. | KMT |
| A7 | Sim. Inclusive, pensando nisso, tem até aqueles experimentos que tem na casa maluca né? Você está vendo um negócio assim, a bolinha em vez de descer sobe. A gente pode até mostrar para eles o porquê disso tudo. | KMT |
| A11 | ...sim, no baricentro. Eu falo, eu falo né...fazer eles não fizeram. Eu falo para eles olha o baricentro é o ponto de equilíbrio do triângulo, se você recortar um triângulo no papelão e encontrar o baricentro, você consegue deixar ele equilibrado, vocês podem tentar isso em casa. | KMT |
| A12 | é até interessante as meninas mesmo que vão ajudar, que são as formandas, que também tenha essa visão do que trabalhar. | KMT |
| A18 | E com relação à reta, no caso, a gente pode até falar para trabalhar a questão das equações para retas paralelas, reconhecer que existe o mesmo coeficiente angular, quando elas são concorrentes, as características. Porque aí não trabalha só equação da reta, né? | KMT |
| A19 | isso é importante para que depois lá no ENEM eles saibam produzir, escrever. | KMLS |
| A20 | Não assim prático é complicado justamente pelo número de alunos, né? Eu procuro sempre levar exemplos ou alguma coisa assim...no ano passado, as turmas que trabalharam com conteúdo, a agente trabalhou também com umaa [Nome da Instituição] sempre tem a Gincana [Nome da Instituição], aí uma das equipes que foi participar da gincana aproveitou o conteúdo de geometria analítica para criar um jogo, alguma coisa assim, mas aí eu fui só monitora dessa equipe né, mas assim, mais é na sala de aula mesmo | KMT |
| A21 | ah era uma tabela...porque assim eles constataram que os alunos sabiam geometria analítica, a análise deles foi essa, mas não sabiam o conteúdo do fundamental, que era o cálculo com números inteiros. Aí eles inventaram um jogo que eles iam colocando os valores e ia dando as respostas, as possibilidades, dentro de geometria analítica, que fizeram lá o projetinho deles. | KFLM |

Quadro 3 – Excertos do 1º encontro que evidenciam Conhecimento do Contexto Escolar

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | |
|--|---|----|
| A8 | Mas, não estão indo todos. Tem alguns que fazem SENAI, outros trabalham. No médio a gente tem esses problemas. Há alguma possibilidade de ser a noite? | CE |
| A9 | se quiser que seja quinta, também não tem problema. O dia que for melhor. | CE |

| | | |
|-----|--|----|
| A13 | só terça que não. Para essa turma segunda e quarta de manhã. Na segunda feira são as duas primeiras aulas seguidas, que é legal. E na quarta são as duas últimas. | CE |
| A14 | só que essas duas aulas são cortadas pelo recreio. É a quarta aula, tem o recreio e retorna. | CE |
| A15 | Nessa sala que nós vamos fazer, são 39 alunos. E a sala é pequena, apertadinha. O espaço é pequeno. | CE |
| A16 | tem, tem! A gente poderia utilizar o salão, posso pedir o salão. Tem lá o salão... o auditório. | CE |
| A17 | é, tanto é que a gente que está em sala de aula, acaba não conseguindo falar baixo...de repente você percebe que está falando tão alto | CE |
| A20 | Não assim prático é complicado justamente pelo número de alunos, né? Eu procuro sempre levar exemplos ou alguma coisa assim... no ano passado, as turmas que trabalharam com conteúdo, a agente trabalhou também com umaa [Nome da Instituição] sempre tem a Gincana [Nome da Instituição], aí uma das equipes que foi participar da gincana aproveitou o conteúdo de geometria analítica para criar um jogo, alguma coisa assim , mas aí eu fui só monitora dessa equipe né, mas assim, mais é na sala de aula mesmo | CE |

Excertos do 2º Encontro ocorrido em 05/09/2018 na UNIFEI

Quadro 4 – Excertos 2º encontro que evidenciam Conhecimento Matemático (MK)

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | Subdomínio |
|---|--|------------|
| B2 | é sim...nós estamos trabalhando lá são as equações né, equação da reta, equação da circunferência, inclinação da reta, posições relativas entre as retas, né? Então é esse o conteúdo que a gente está trabalhando. Não chega dentro de geometria analítica, porque no estado é muito difícil, né? | KSM |
| B19 | Então Euclidiana nós trabalhamos lá geometria plana , só que agora é que nós estamos na Geometria analítica, que é a proposta de uma coisa que eles ainda não chegaram , não viram, vão ver a primeira vez com vocês. E depois eu vou finalizar e tudo mais. | KSM |
| B20 | é interessante eles saberem a diferença né de quando a reta é constante, que a inclinação é zero. Quando ela é perpendicular, então são as posições reativas né em relação ao plano cartesiano. | KoT |
| B21 | Dá para trabalhar a inclinação da reta só com algum experimento de física mesmo para eles veem, como um plano inclinado! | KSM |
| B22 | são as aplicações né? | KSM |
| B34 | então, mas aí é interessante porque eles vão ver que o que eles estão vendo ali no papel, aquela coisa pequenininha, eles vão ampliar o horizonte deles, né? Porque assim a geometria analítica não é só um cálculo simples, ela tem aplicação, tem aplicação na logística, na engenharia, na arquitetura, nessa parte de astronomia, das órbitas do planeta, mas tudo isso é cálculo que ele pode | KSM KoT |

| | | |
|----------------------------------|--|-------------------|
| | desenvolver na geometria analítica. Então uma coisa pequena que vai ampliar os horizontes deles. Eu acho assim que o que seria interessante é eles saírem dessa experiência com essa visão, não da matemática em si da sala de aula, mas fora dos muros da sala de aula. Quais são as aplicações daquilo que ele está aprendendo ali, que às vezes eles não estão dando nem importância para aquilo. | |
| B35 | mas esse conhecimento é novo também, inclusive quando nós estudamos e ninguém falava para a gente ah vai aplicar nisso ou naquilo, hoje em dia é que tem essa preocupação de você dar um fundamento para aquilo, aplicabilidade. | KSM |
| B36 | seria equação da reta, inclinação né, a gente começa com coeficiente angular, porque daí você tem que estudar inclinação da reta ... e depois vamos para ... | KoT KPM |
| B37 | o livro que eles adotaram é esse. Eu até trouxe porque vocês podem tirar foto. Aqui fala também quando introduz Geometria analítica, fala sobre alinhamento do planeta, da elipse. Dá para vocês também darem uma olhadinha e terem ideias, aqui p.150, | KoT KSM |
| B38 | não, sem problema. Então quer dizer, eu na verdade uso para alguns exercícios, alguma coisa assim, mas é explicação, coisa resumida. Aí como a gente vê aqui, a primeira coisa que eu trabalhei com eles é a localização dos pontos no plano cartesiano, aquela coisa, distância entre dois pontos... tudo isso eu já vi com eles, as coordenadas e tal. Aí eu vou entrar aqui nessa parte quando vocês estiverem lá eu já entrei nessa condição de alinhamento de 3 pontos, que é para começar a reta, falar sobre ela. Aqui olha, tá vendo, tem um exercício fundamentado aqui que é aplicado a ação de alinhamento de pontos. Aí eu vou falar sobre isso aqui, aí vem aqui olha, na parte que vocês vão trabalhar é a reta. Aí vem primeiro inclinação, a reta, depois fala sobre as equações, eu particularmente começo a inclinação, não começo como está no livro aqui, estudando inclinação da reta e dessa inclinação é que sai a equação da reta, né equação fundamental da reta, posições relativas, essa parte aqui, aí vem falando tudo sobre reta, distância entre um ponto e uma reta, mas aí acho que não vai nem caber... | KSM KoT |
| B39 | Esse aqui é "Matemática, conceitos e fundamentos". Esse livro é ótimo eu gosto muito porque a expressão dele é assim muito ... tem o fundamento e ... não é enxeção de linguagem né? Eu gosto dele por isso.... Aqui vem... É essa parte aqui, mas é aqui ... equação reduzida, equação geral da circunferência, seriam esses dois assuntos que vocês iriam abordar até chegar na elipse mesmo, são a inclinação, a equação da reta, da circunferência e da elipse, é isso. | KoT |
| B41 | Se esse livro aqui não tiver Geogebra tem um outro lá... aqui oh ... tem! Tem coisas aqui do Geogebra. Então tem coisas aqui que já pode pesquisar aqui oh! | KoT |
| Licencianda em Matemática | | Subdomínio |
| B26 | o que eu lembro que a gente fazia algumas relações nos triângulos né? Eu não lembro não, porque foi no segundo período e eu já estou no sexto. | KoT |

Quadro 5 – Excertos do 2º encontro que evidenciam Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK)

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | Subdomínio |
|---|---|------------|
| B1 | é na parte de geometria analítica. | KMLS |
| B3 | é, então a gente fica mais na parte das equações mesmo, dessas interpretações. | KFLM |
| B6 | essa turma que vocês vão trabalhar é do 3º ano do ensino médio e eles já estão com o pezinho fora da escola né? E cheio de atividades, de vestibulares, o ENEM, então também estão sobrecarregados, se ficar mais para novembro aí fica complicado. Então esse experimento apesar de ser pouco tempo para a gente preparar, mas tendo qualidade é o que importa, a qualidade daquele material, daquela abordagem, que vai ser proposto para eles que é o diferencial e para vocês é como o Professor (PES 1) falou, é uma experiência única. Quando é só estagiário você fica só observando e agora vocês vão ser as protagonistas e sentir o interesse ou desinteresse de alguns. Apesar dessa sala ser ótima, a gente escolheu uma sala de alunos que tem compromisso, são curiosos, tem perspectiva de futuro, então eles vão participar bem. Não é o perfil de todas as salas que eu tenho. Ainda mais que vocês vão atuar no magistério, vocês vão sentir isso na carreira de vocês, vocês vão ter uma escola pública com grande diferença entre cultura, entre os objetivos de cada um, e de acordo com isso, é a maneira com que eles assistem as aulas, e a gente tem que saber trabalhar com todas essas diferenças para encaminhar o maior número de alunos possível para frente. Porque nem todos vão seguir, principalmente lá no nosso mercado lá, a maioria dos nossos alunos vão trabalhar, vão terminar o ensino médio e não vão fazer uma faculdade. Nessa sala tem uma boa parte que quer continuar, que não quer ficar parado no ensino médio, mas a maioria dos meus alunos ou já estão trabalhando ou vão sair do 3º ano para trabalhar. | KMLS |
| B14 | A atividade que vocês forem trabalhar lá com eles aí vão estar os 40 na sala, é o que é a realidade nossa de trabalho. Até porque o bom é vocês saberem como funciona na realidade, porque a gente tem enquanto está estudando um modelo perfeito, nada acontece, tudo caminha bem, você planejou você consegue executar, mas num ambiente assim tem várias variáveis que vão alterar o resultado nosso né? Depende...tudo depende. | KMLS |
| B16 | Lá tem laboratório de informática, eu posso verificar se tem instalado Geogebra porque eu trabalho muito com o Geogebra, mas não com eles. Não levo para o laboratório porque o tempo não dá. Mas eu conheço também o Geogebra, é ótimo e pode ser também um diferencial para eles. | KMT |
| B17 | Por que lá também eles trabalham mais com cálculo mesmo né? Na verdade, acho que não tem um material pronto que a gente possa estar levando para a sala de aula, a gente vai ter que criar mesmo. | KMT |
| B19 | Então Euclidiana nós trabalhamos lá geometria plana , só que agora é que nós estamos na Geometria analítica, que é a proposta de uma coisa que eles ainda não chegaram , não viram, vão ver a primeira vez com vocês. E depois eu vou finalizar e tudo mais. | KMLS |
| B20 | é interessante eles saberem a diferença né de quando a reta é constante, que a inclinação é zero. Quando ela é perpendicular, | KMT |

| | | |
|-----|--|-------------|
| | então são as posições reativas né em relação ao plano cartesiano. | |
| B21 | Dá para trabalhar a inclinação da reta só com algum experimento de física mesmo para eles veem, como um plano inclinado! | KMT |
| B22 | são as aplicações né? | KMT |
| B23 | eu tinha pensado delas irem primeiro lá, mas aí também...que daí acho que elas iam interagir mais com os meninos lá e quando chegassem aqui eles estariam mais à vontade também, menos ansiosos... | KFLM |
| B24 | sim! Eu acho que a expectativa é...o retorno é melhor! | KFLM |
| B25 | é faz! Você digitou ali a equação a reta aparece. Digitou a equação da circunferência a circunferência aparece. | KMT |
| B27 | e agora tem Geogebra 3D também né? Eu tenho em 3D. | KMT |
| B29 | no tablet eu não sei, mas no notebook sim | KMT |
| B32 | o objetivo é vocês conhecerem a realidade deles lá. | KMT |
| B34 | então, mas aí é interessante porque eles vão ver que o que eles estão vendo ali no papel, aquela coisa pequenininha, eles vão ampliar o horizonte deles, né? Porque assim a geometria analítica não é só um cálculo simples, ela tem aplicação, tem aplicação na logística, na engenharia, na arquitetura, nessa parte de astronomia, das órbitas do planeta, mas tudo isso é cálculo que ele pode desenvolver na geometria analítica. Então uma coisa pequena que vai ampliar os horizontes deles. Eu acho assim que o que seria interessante é eles saírem dessa experiência com essa visão, não da matemática em si da sala de aula, mas fora dos muros da sala de aula. Quais são as aplicações daquilo que ele está aprendendo ali, que às vezes eles não estão dando nem importância para aquilo. | KFLM KMT |
| B36 | seria equação da reta, inclinação né, a gente começa com coeficiente angular, porque daí você tem que estudar inclinação da reta ... e depois vamos para ... | KMLS |
| B38 | não, sem problema. Então quer dizer, eu na verdade uso para alguns exercícios, alguma coisa assim, mas é explicação, coisa resumida. Aí como a gente vê aqui, a primeira coisa que eu trabalhei com eles é a localização dos pontos no plano cartesiano, aquela coisa, distância entre dois pontos... tudo isso eu já vi com eles, as coordenadas e tal. Aí eu vou entrar aqui nessa parte quando vocês estiverem lá eu já entrei nessa condição de alinhamento de 3 pontos, que é para começar a reta, falar sobre ela. Aqui olha, tá vendo, tem um exercício fundamentado aqui que é aplicado a ação de alinhamento de pontos. Aí eu vou falar sobre isso aqui, aí vem aqui olha, na parte que vocês vão trabalhar é a reta. Aí vem primeiro inclinação, a reta, depois fala sobre as equações, eu particularmente começo a inclinação, não começo como está no livro aqui, estudando inclinação da reta e dessa inclinação é que sai a equação da reta, né equação fundamental da reta, posições relativas, essa parte aqui, aí vem falando tudo sobre reta, distância entre um ponto e uma reta, mas aí acho que não vai nem caber... | KFLM |

| | | |
|----------------------------------|---|-------------------|
| B39 | Esse aqui é “Matemática, conceitos e fundamentos”. Esse livro é ótimo eu gosto muito porque a expressão dele é assim muito ... tem o fundamento e ...não é “enxeção” de linguíça né? Eu gosto dele por isso.... Aqui vem...É essa parte aqui, mas é aqui ...equação reduzida, equação geral da circunferência, seriam esses dois assuntos que vocês iriam abordar até chegar na elipse mesmo, são a inclinação, a equação da reta, da circunferência e da elipse, é isso. | KMLS KMT |
| B40 | sim com certeza, porque depois a gente vai trabalhar ... porque por exemplo a elipse mesmo, eu não consigo chegar, o máximo que eu consigo com eles é a equação da circunferência. E isso então vai ser um algo mais né, isso daí vai ser um ganho a mais, porque lá não dá tempo mesmo de estudar isso! | KFLM |
| Licencianda em Matemática | | Subdomínio |
| B15 | Aí nas Práticas de ensino a gente vê algumas coisas diferentes né, por exemplo a gente viu GeoGebra. | KMT |
| B30 | tem no celular... | KMT |
| B31 | [Geogebra no celular] é ruim de mexer. Aqui na UNIFEI tem sala de informática, não poderia dar? tem bastante computador. Quando eu fiz a gente fazia numa sala que tinha muitos computadores. | KMT |
| B33 | outra coisa aqui na astronomia tem aquele negócio do computador né, qualquer coisa dá para usar. Aquele computador telão, lá tem GeoGebra eu acho. | KMT |

Quadro 6 – Excertos do 2º encontro que evidenciam Conhecimento do Contexto Escolar (CE)

| | | |
|--|--|----|
| Professora de Matemática do Ensino Básico | | |
| B2 | é sim...nós estamos trabalhando lá são as equações né, equação da reta, equação da circunferência, inclinação da reta, posições relativas entre as retas, né? Então é esse o conteúdo que a gente está trabalhando. Não chega dentro de geometria analítica, porque no estado é muito difícil, né? | CE |
| B4 | Na quarta-feira o horário lá começa...é eu tenho último horário, e o anterior a ele é, quinze para as dez. | CE |
| B5 | Aí vocês vão sentir como é o clima da escola né? | CE |
| B6 | essa turma que vocês vão trabalhar é do 3º ano do ensino médio e eles já estão com o pezinho fora da escola né? E cheio de atividades, de vestibulares, o ENEM, então também estão sobrecarregados, se ficar mais para novembro aí fica complicado. Então esse experimento apesar de ser pouco tempo para a gente preparar, mas tendo qualidade é o que importa, a qualidade daquele material, daquela abordagem, que vai ser proposto para eles que é o diferencial e para vocês é como o Professor falou, é uma experiência única. Quando é só estagiário você fica só observando e agora vocês vão ser as protagonistas e sentir o interesse ou desinteresse de alguns. Apesar dessa sala ser ótima, a gente escolheu uma sala de alunos que tem compromisso, são curiosos, tem perspectiva de futuro, então eles vão participar bem. Não é o perfil de todas as salas que eu tenho. Ainda mais que vocês vão | CE |

| | | |
|-----|--|----|
| | atuar no magistério, vocês vão sentir isso na carreira de vocês, vocês vão ter uma escola pública com grande diferença entre cultura, entre os objetivos de cada um, e de acordo com isso, é a maneira com que eles assistem as aulas, e a gente tem que saber trabalhar com todas essas diferenças para encaminhar o maior número de alunos possível para frente. Porque nem todos vão seguir, principalmente lá no nosso mercado lá, a maioria dos nossos alunos vão trabalhar, vão terminar o ensino médio e não vão fazer uma faculdade. Nessa sala tem uma boa parte que quer continuar, que não quer ficar parado no ensino médio, mas a maioria dos meus alunos ou já estão trabalhando ou vão sair do 3º ano para trabalhar. | |
| B7 | sim, e o nosso leque lá é muito grande, você tem gente de todo jeito... | CE |
| B8 | Mas eles também estão pagando e ainda pensam no dinheiro porque os pais cobram esse compromisso deles. Agora no estado não, o aluno que está ali, realmente que quer um futuro melhor ele se dedica, ele é comprometido, ele vai além daquilo que você dá, que você consegue. Agora, a maioria que nós temos hoje em dia, infelizmente não estão preocupados com isso. | CE |
| B9 | [Mestranda: esse seu último 3º ano, você tem ideia de quantos foram para a faculdade?] Foram poucos. Inclusive nós tivemos situação em que os meninos passaram no vestibular, passaram até em federal e os pais não deixaram ir. Os pais dizem: "Bobagem, vamos trabalhar". Infelizmente acontece isso também! Você acredita? | CE |
| B10 | é tem todo um contexto né? Não é só não querer deixar ir. | CE |
| B11 | é porque aí como diz o outro, ele não vai pagar faculdade, mas vai ter as despesas, vai ter moradia. | CE |
| B12 | Eu acho que elas irem lá primeiro era melhor e depois fazer o fechamento aqui. | CE |
| B13 | Que daí vai dividir em dois grupos né, um grupo vai ficar com a atividade, que sala tem 40 alunos, aí vai ficar com vinte e depois faz a troca. | CE |
| B14 | A atividade que vocês forem trabalhar lá com eles aí vão estar os 40 na sala, é o que é a realidade nossa de trabalho. Até porque o bom é vocês saberem como funciona na realidade, porque a gente tem enquanto está estudando um modelo perfeito, nada acontece, tudo caminha bem, você planejou você consegue executar, mas num ambiente assim tem várias variáveis que vão alterar o resultado nosso né? Depende...tudo depende. | CE |
| B18 | Eu tenho que ver quantos estão funcionando, mas isso aí eu já passo para a pesquisadora amanhã mesmo. | CE |
| B23 | eu tinha pensado delas irem primeiro lá, mas aí também...que daí acho que elas iam interagir mais com os meninos lá e quando chegassem aqui eles estariam mais à vontade também, menos ansiosos... | CE |
| B24 | sim! Eu acho que a expectativa é...o retorno é melhor! | CE |
| B28 | e outra coisa se não for possível usar o laboratório eu vejo dentro da sala de aula a possibilidade de eles levarem porque alguns tem | CE |

| | | |
|---|---|----|
| | notebook. Peço para eles instalarem e nem que usem em dupla ...porque assim essa sala é como eu falei é uma sala que tem uma certa condição, os pais acompanham, então geralmente não todos têm mas muitos tem o recurso do notebook, geralmente a gente faz trabalhos, eles levam. | |
| B38 | não, sem problema. Então quer dizer, eu na verdade uso para alguns exercícios, alguma coisa assim, mas é explicação, coisa resumida. Aí como a gente vê aqui, a primeira coisa que eu trabalhei com eles é a localização dos pontos no plano cartesiano, aquela coisa, distância entre dois pontos... tudo isso eu já vi com eles, as coordenadas e tal. Aí eu vou entrar aqui nessa parte quando vocês estiverem lá eu já entrei nessa condição de alinhamento de 3 pontos, que é para começar a reta, falar sobre ela. Aqui olha, tá vendo, tem um exercício fundamentado aqui que é aplicado a ação de alinhamento de pontos. Aí eu vou falar sobre isso aqui, aí vem aqui, olha, na parte que vocês vão trabalhar é a reta. Aí vem primeiro inclinação, a reta, depois fala sobre as equações, eu particularmente começo a inclinação, não começo como está no livro aqui, estudando inclinação da reta e dessa inclinação é que sai a equação da reta, né equação fundamental da reta, posições relativas, essa parte aqui, aí vem falando tudo sobre reta, distância entre um ponto e uma reta, mas aí acho que não vai nem caber... | CE |
| B40 | sim com certeza, porque depois a gente vai trabalhar ... porque por exemplo a elipse mesmo, eu não consigo chegar, o máximo que eu consigo com eles é a equação da circunferência. E isso então vai ser um algo mais né, isso daí vai ser um ganho a mais, porque lá não dá tempo mesmo de estudar isso! | CE |
| Licencianda em Matemática | | |
| Não mobilizou conhecimentos de contexto escolar | | |

Excertos do 3º Encontro ocorrido em 12/09/2018 na UNIFEI

Quadro 7 – Excertos do 3º encontro que evidenciam Conhecimento Matemático (MK)

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | Subdomínio |
|---|---|------------|
| C3 | Sim! É o coeficiente angular e o coeficiente linear . | KoT KPM |
| C5 | aí não sei, eu pensei de repente do que o professor do ensino superior PS2 falou de fazer o experimento , aí eles anotarem os dados, primeiro fazer isso, experimento, anotar, depois a gente levar eles no Geogebra para desenhar primeiro esse gráfico, para tentar achar a função , e também pode fazer esse que varia o “a” sabe? Deles entenderem o que que varia quando você mexe para eles conseguirem achar a função. | KSM KoT |
| C7 | [PES: porque uma coisa que poderia acontecer aqui então, seria já que eles vão trabalhar as funções, eles tirarem os dados, as informações né, os pontos que eles vão colocar nas funções de | KSM KoT |

| | | |
|-----|---|-------------------|
| | experimentos reais para eles vejam a função aplicada em alguma coisa que acontece, para estudar velocidade, para estudar aceleração , ...não vai ser aula de física, vai ser aula de funções. Só que funções fazendo sentido na prática. É matemática aplicada. Muito legal! | |
| C8 | A gente pode pedir para eles traçarem uma rota de fuga. No caso seria a função , para que direção ele vai? | KSM |
| C9 | ótimo! Esse aqui vai mostrar muito para eles assim, a importância de saber olhar as coordenadas , eles tem que saber que realmente que o x e o Y tem que ter aquela ordem né , não pode mudar de posição que inverte totalmente o lugar do ponto e a inclinação realmente, porque ela é que vai determinar a função. | KoT KPM KSM |
| C10 | [LM: mas é por exemplo até o dia que a gente for lá para fazer isso aqui eles já vão ter uma noção?] Então, vão ter já sim sabe por quê? Eu estou terminando com eles agora e estou trabalhando área da região triangular e a próxima coisa é falar sobre inclinação da reta , a equação fundamental da reta , eu acho que eles vão estar na fundamental, porque é comecinho. Eu vou falar para eles da inclinação, daí equação fundamental e depois da fundamental eles conseguem, com dois pontos ele consegue determinar a função. | KoT KSM KPM |
| C11 | [...] se ele tiver a inclinação e um ponto, ele já define. | KoT |
| C12 | ou se ele acertar dois pontos e já sabendo da inclinação, ele também consegue. | KoT |
| C13 | É, então eles estão estudando retas né, eles não estão estudando ainda parábolas, circunferência , então nós vamos trabalhar dentro de retas. | KSM |
| C16 | Isso, porque aí eu poderia propor para eles o jogo que eles estão numa guerra e eles vão ter que sair daquela área de combate. Então eles vão ter que ir em linha reta porque é a menor distância possível. | KoT |
| C20 | Na ocasião [9º ano], quando propus o jogo, nós estávamos trabalhando as coordenadas no plano cartesiano . Agora a gente pode trabalhar sobre a distância . | KSM |
| C27 | Isso! É aqui nós vamos ter uma trajetória do navio, é uma trajetória da embarcação. Ele tem que descobrir a trajetória da embarcação. | KoT |
| C28 | São várias, mas esse aí vai ser uma trajetória. Porque para ser uma reta, vai ser uma linha reta, então a embarcação vai em linha reta. | KSM |
| C31 | então, mas aí é a hora de discutir com eles, então como que a gente descreve isso matematicamente? Qual é a lei de formação dessa trajetória? Como que a gente vai registrar isso de maneira generalizada? generalizar o problema. | KoT |
| C32 | Não, o objetivo é, mas só que você não vai falar para ele ainda a função, depois no final que você...geralmente é assim que a gente trabalha. Você dá o desafio, ele vai participar, no caso ele vai achar, agora você fala assim: escreva em linguagem matemática essa trajetória... | KoT |
| C33 | ...ou a função, pode até falar nesse momento. Porque aí, ele vai ter que imaginar, bom eu tenho um ponto ali, tenho as coordenadas , como que eu faço para registrar, de forma generalizada , essa trajetória? | KoT KPM |

| | | |
|----------------------------------|--|-------------------|
| C36 | é! Com certeza! Porque inclusive eu dei uma atividade para eles, mas só o cálculo mesmo, tinha uma empresa que fazia entrega, daí dei as coordenadas da empresa. E essa empresa entregava os funcionários dela eram motoboys e elas se comunicavam com os motoboys por rádio, o rádio tinha 26 km de alcance, aí nessa atividade eu perguntava para eles, o raio de alcance era esse se o motoboy estiver nessas coordenadas ele vai ter comunicação com a empresa ou não vai? No caso eles vão calcular a distância . então, eu dei uma atividade assim para eles já. | KoT KSM KPM |
| Licencianda em Matemática | | Subdomínio |
| C1 | Encontrei um plano que fala da variação sabe? Variação do a , fala da inclinação , variação do b , aí...deixa só eu procurar aqui...aí usa o GeoGebra para ...assim coloca um “a” , um “b” e um “c” , só que aí faz um desenho de um gráfico com uma reta . | KSM KoT KPM |
| C2 | Isso! Aí você consegue variar um “a” e um “b” só deslizando , aí você consegue ver assim qual que é a diferença , quando você varia o “a” , mexe na inclinação , quando varia o b que mexe no que corta o Y . | KPM KSM |
| C35 | mas, por exemplo, vai ser um grupo contra o outro né, uma dupla contra outra dupla, aí a dupla que vai tentar descobrir, tudo bem, a gente não vai falar que tem que achar uma função, tem que achar matematicamente o quê diz a trajetória , só que e para dupla que tá sem ser o que descobre, o que tá ali. Essa dupla não tem que saber que é uma função, ela não vai escrever a função para poder desenhar . Entendeu? | KoT |

Quadro 8 – Excertos do 3º encontro que evidenciam Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK)

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | Subdomínio |
|--|--|-------------------|
| C5 | aí não sei, eu pensei de repente do que o João falou de fazer o experimento , aí eles anotarem os dados, primeiro fazer isso, experimento, anotar, depois a gente levar eles no Geogebra para desenhar primeiro esse gráfico, para tentar achar a função , e também pode fazer esse que varia o “a” sabe? Deles entenderem o que que varia quando você mexe para eles conseguirem achar a função. | KFLM KMT |
| C8 | A gente pode pedir (tarefa) para eles traçarem uma rota de fuga. No caso seria a função, para que direção ele vai? | KMT |
| C9 | ótimo! Esse aqui vai mostrar muito para eles assim, a importância de saber olhar as coordenadas , eles tem que saber que realmente que o x e o Y tem que ter aquela ordem né , não pode mudar de posição que inverte totalmente o lugar do ponto e a inclinação realmente, porque ela é que vai determinar a função. | KFLM |
| C10 | [LM: mas é por exemplo até o dia que a gente for lá para fazer isso aqui eles já vão ter uma noção?] Então, vão ter já sim sabe por quê? Eu estou terminando com eles agora e estou trabalhando área da região triangular e a próxima coisa é falar sobre inclinação da reta, a equação fundamental da reta , eu acho que eles vão estar na fundamental, porque é comecinho. Eu vou falar para eles da | KMLS |

| | | |
|-----|---|-------------|
| | inclinação, daí equação fundamental e depois da fundamental eles conseguem, com dois pontos ele consegue determinar a função. | |
| C13 | É, então eles estão estudando retas né, eles não estão estudando ainda parábolas, circunferência , então nós vamos trabalhar dentro de retas. | KMLS |
| C15 | [...] eles vão ter que trabalhar em cima disso e depois discutir e analisar, porque senão, não tem fundamento. | KMT |
| C16 | Isso, porque aí eu poderia propor para eles o jogo que eles estão numa guerra e eles vão ter que sair né daquela área de combate. Então eles vão ter que ir em linha reta porque é a menor distância possível. | KMT |
| C18 | Eu acredito que vai sobrar [atividades] porque eles gostam de participar e... a menos que tenha um que identifique rapidamente. A gente tem que prever, tanto que vá conseguir desvendar, rápido, quanto não. Nós vamos ter equipe que vai conseguir e equipe que não vai conseguir. | KFLM |
| C23 | por isso que tem que falar que eles vão em linha reta. O principal ali é você informar para eles que eles têm que se locomover em linha reta. | KMT |
| C24 | é ele é trabalhoso, é um desafio grande. | KFLM |
| C26 | é, você pode levar sobrando né? jogar mais de uma vez. | KMT |
| C27 | Isso! É aqui nós vamos ter uma trajetória do navio, é uma trajetória da embarcação. Ele tem que descobrir a trajetória da embarcação. | KMT |
| C28 | São várias, mas esse aí vai ser uma trajetória. Porque para ser uma reta, vai ser uma linha reta, então a embarcação vai em linha reta. | KMT |
| C29 | isso! O objetivo dessa atividade vai ser descobrir a trajetória, daquela embarcação. | KMT |
| C30 | não, você não fala de função não! Eles é que vão ter que saber que aquilo é uma função. | KMT |
| C31 | então, mas aí é a hora de discutir com eles, então como que a gente descreve isso matematicamente? Qual é a lei de formação dessa trajetória? Como que a gente vai registrar isso de maneira generalizada? generalizar o problema. | KMT KFLM |
| C32 | Não, o objetivo é, mas só que você não vai falar para ele ainda a função, depois no final que você...geralmente é assim que a gente trabalha. Você dá o desafio, ele vai participar, no caso ele vai achar, agora você fala assim: escreva em linguagem matemática essa trajetória... | KMT KFLM |
| C33 | ...ou a função, pode até falar nesse momento. Porque aí, ele vai ter que imaginar, bom eu tenho um ponto ali, tenho as coordenadas, como que eu faço para registrar, de forma generalizada , essa trajetória? | KMT |
| C36 | - É! Com certeza! Porque inclusive eu dei uma atividade para eles, mas só o cálculo mesmo, tinha uma empresa que fazia entrega, daí dei as coordenadas da empresa. E essa empresa entregava os funcionários dela eram motoboys e elas se comunicavam com os motoboys por rádio, o rádio tinha 26 km de alcance, aí nessa atividade eu perguntava para eles qual era o raio de alcance e se o motoboy estivesse nessas coordenadas ele vai ter comunicação | KMT |

| | | |
|----------------------------------|--|-------------------|
| | com a empresa ou não vai? No caso eles tiveram que calcular a distância. Então, eu dei uma atividade assim para eles já. | |
| C37 | sim, eles fizeram essa atividade. então eu dei vários pontos e perguntei por que, ... ainda dentro dessa atividade falei assim: olha, a malha em quilômetros para relacionar com o real mesmo. Então ele vai falar, está há tantos quilômetros de distância, de acordo com a malha. | KMT |
| C38 | tudo bem! Outra coisa, essas instruções que vocês vão fazer, eu acho que elas têm que estar escritas para vocês distribuírem para eles, porque se eles tiverem dúvidas em dúvida você não precisa ficar repetindo, ficha de instruções, faz em forma de ficha de instruções, vocês dão uma noção primeiro, vocês distribuem ali, cada dúvida deles eles vão recorrer a ficha de instruções, senão tumultua. | KMT |
| C39 | Não, mas em dupla está bom, porque eles até se sentem mais à vontade, porque um está com dúvida pergunta para o outro | KFLM |
| Licencianda em Matemática | | Subdomínio |
| C1 | Encontrei um plano que fala da variação sabe? Variação do a , fala da inclinação , variação do b , aí...deixa só eu procurar aqui...aí usa o GeoGebra para ...assim coloca um “a”, um “b” e um “c” , só que aí faz um desenho de um gráfico com uma reta. | KMT |
| C2 | Isso! Aí você consegue variar um “a” e um “b” só deslizando , aí você consegue ver assim qual que é a diferença , quando você varia o “a”, mexe na inclinação , quando varia o b que mexe no que corta o Y. | KFLM |
| C4 | isso! Aí, depois... aí tinha também umas atividades para eles fazerem, desenharem né uma função , com o “a” e o “b” definido, depois tinha também variando o “a” e o “b” , que é isso aqui olha. Tem um “a” e um “b” aí você consegue variar o valor e você vai ver qual que vai ser a diferença. | KMT |
| C6 | Tem como fazer no Geogebra ...é porque eu não trouxe meu notebook senão é... mas o dia que a gente tiver oportunidade aí eu mostro como é que funciona, é muito legal. | KMT |
| C21 | Então a gente pode entregar em branco e eles desenharem a função que eles quiserem, cada um... | KMT |
| C22 | porque se a gente for dar a função, a gente vai ter que fazer várias funções diferentes. | KMT |
| C25 | e esse aqui eu acho que de repente pode acontecer de um grupo descobrir mais rápido que o outro, e aí qualquer coisa a gente dá assim, mais coisas para eles fazerem, que aí eles colocam outra função e jogam de novo. Vai saber se um grupo é muito mais rápido que o outro. | KMT |
| C35 | mas, por exemplo, vai ser um grupo contra o outro né, uma dupla contra outra dupla, aí a dupla que vai tentar descobrir, tudo bem, a gente não vai falar que tem que achar uma função, tem que achar matematicamente o quê diz a trajetória , só que e para dupla que tá sem ser o que descobre, o que tá ali. Essa dupla não tem que saber que é uma função, ela não vai escrever a função para poder desenhar. Entendeu? | KMT |

| Quadro 9 – Excertos do 3º encontro que evidenciam Conhecimento do Contexto Escolar | | |
|--|--|----|
| Professora de Matemática do Ensino Básico | | |
| C10 | [LM: mas é por exemplo até o dia que a gente for lá para fazer isso aqui eles já vão ter uma noção?] Então, vão ter já sim sabe por quê? Eu estou terminando com eles agora e estou trabalhando área da região triangular e a próxima coisa é falar sobre inclinação da reta , a equação fundamental da reta , eu acho que eles vão estar na fundamental, porque é comecinho. Eu vou falar para eles da inclinação, daí equação fundamental e depois da fundamental eles conseguem, com dois pontos ele consegue determinar a função . | CE |
| C13 | É, então eles estão estudando retas né, eles não estão estudando ainda parábolas, circunferência , então nós vamos trabalhar dentro de retas. | CE |
| C14 | São 40 alunos. | CE |
| C17 | não, eu acho que eles vão se divertir e exercitar os conhecimentos. | CE |
| C18 | Eu acredito que vai sobrar [atividades] porque eles gostam de participar e... a menos que tenha um que identifique rapidamente. A gente tem que prever, tanto que vá conseguir desvendar, rápido, quanto não. Nós vamos ter equipe que vai conseguir e equipe que não vai conseguir. | CE |
| C19 | essa turma já jogou comigo, quando estava no nono ano. | CE |
| C34 | Isso! Eles já vão saber a equação fundamental da reta no dia que vocês forem lá. | CE |
| C38 | tudo bem! Outra coisa, essas instruções que vocês vão fazer, eu acho que elas têm que estar escritas para vocês distribuírem para eles, porque se eles tiverem dúvidas em dúvida você não precisa ficar repetindo, ficha de instruções, faz em forma de ficha de instruções, vocês dão uma noção primeiro, vocês distribuem ali, cada dúvida deles eles vão recorrer a ficha de instruções, senão tumultua. | CE |
| C40 | E outra coisa, nós tivemos um problema lá na escola, que fechou uma das minhas turmas, então vai ter mudança de horário. Sexta-feira, o Paulo diretor vai passar o horário novo, então aí a gente confirma se vai ficar na segunda mesmo. | CE |
| C41 | não, o dia de ir lá seria segunda. Ele falou na semana do dia 3, para apresentar, só que esse horário que eu tenho seria se tivesse tudo normal, só que ele deu a notícia para nós que vai fundir, duas turmas vão virar uma e aí vai haver mudança no horário. | CE |
| C42 | não, essa turma não vai mexer. Só que vai mexer o horário. No horário que vocês iriam, pode ser que mantenha ou não. | CE |
| C43 | teve muita evasão, uma parte foi por conta da greve, outra parte que no 3º ano eles saem muito para trabalhar. | CE |
| C44 | muitos estão trabalhando, aí trabalham de dia e mudaram para a parte da noite. Eles mudaram de escola, porque nós não temos curso noturno, aí eles foram para o Sanico. A grande maioria por conta do trabalho, sempre com o terceiro ano a gente tem esse problema, só que esse ano foi além do normal. Aí a inspetora mandou fechar uma turma porque o Estado não pode trabalhar com poucos alunos na sala de aula, | CE |

| | | |
|--|--|----|
| C45 | o que seria o ideal. Na verdade, nós estamos com duas salas ideais e agora vai juntar. | CE |
| Licencianda em Matemática | | |
| Não evidenciou conhecimentos de contexto escolar | | |

Excertos do 4º Encontro ocorrido em 19/09/2018 na UNIFEI

Quadro 10 – Excertos do 4º encontro que evidenciam Conhecimento Matemático (MK)

| Licencianda em Matemática | | Subdomínio |
|---------------------------|--|-------------------|
| D1 | É porque esse ícone [software Geogebra] e vai fazer uma linha que você coloca o a , por exemplo, como 1 e depois o b como 1 também, aí vai fazer o gráfico da função . Aí lá, você arrasta um pouquinho, aí por exemplo, a inclinação vai mudar, se você arrastar o b vai transladar o eixo. | KPM KoT |
| D2 | Eu pensei em fazer os experimentos antes , ah eu não sei, acho que a ordem tanto faz. Mas aí eu pensei, lá no GeoGebra primeiro , faria essa primeira atividade, que vai variar o “a” e o “b” , para eles entenderem o que influencia o a se 2, a se 3, b se 4, e aí depois eles fazerem, usando os dados que eles fizeram no experimento, construir um gráfico . | KPM KoT |
| D3 | É só uma pequena atividade para eles encontrarem o “a” e o “b” . | KPM |
| D4 | Aí é no software, eles vão fazer primeiro essa construção aqui que vai aparecer um gráfico de uma função , aí isso daqui, coloca o a igual a tal coisa e o b igual a tal coisa aí você pode variar o a . | KoT KSM KPM |
| D6 | Então, a gente combinou primeiro de eles irem lá conhecer a gente, só que eu acho que a atividade do Geogebra é interessante ser antes porque isso aqui, eu não trouxe, mas é muito legal quando você mexe o “a” e o “b” , o gráfico muda, aí eles vão entender antes o que o “a” e o “b” influenciam na função , pra depois eles fazerem a atividade, eu acho mais interessante. | KoT KSM KPM |

Quadro F11 – Excertos do 4º encontro que evidenciam Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK)

| Licencianda em Matemática | | Subdomínio |
|---------------------------|---|-------------|
| D1 | É porque esse ícone [software Geogebra] e vai fazer uma linha que você coloca o a , por exemplo, como 1 e depois o b como 1 também, aí vai fazer o gráfico da função . Aí lá, você arrasta um pouquinho, aí por exemplo, a inclinação vai mudar, se você arrastar o b vai transladar o eixo. | KMT |
| D2 | Eu pensei em fazer os experimentos antes , ah eu não sei, acho que a ordem tanto faz. Mas aí eu pensei, lá no GeoGebra primeiro , faria essa primeira atividade, que vai variar o “a” e o “b” , para eles entenderem o que influencia o a se 2, a se 3, b se 4, e aí depois eles fazerem, usando os dados que eles fizeram no experimento, construir um gráfico . | KMT KFLM |

| | | |
|----|---|-----|
| D3 | É só uma pequena atividade para eles encontrarem o “a” e o “b” . | KMT |
| D4 | Aí é no software, eles vão fazer primeiro essa construção aqui que vai aparecer um gráfico de uma função , aí isso daqui, coloca o a igual a tal coisa e o b igual a tal coisa aí você pode variar o a . | KMT |
| D5 | Então por exemplo, eles fazem o experimento, aí eles tentam fazer o gráfico na mão, do experimento, dos dados. | KMT |
| D6 | Então, a gente combinou primeiro de eles irem lá conhecer a gente, só que eu acho que a atividade do Geogebra é interessante ser antes porque isso aqui, eu não trouxe, mas é muito legal quando você mexe o “a” e o “b” , o gráfico muda, aí eles vão entender antes o que o “a” e o “b” influenciam na função , pra depois eles fazerem a atividade, eu acho mais interessante. | KMT |

| Quadro 12 – Excertos do 4º encontro que evidenciam Conhecimento do Contexto Escolar | |
|---|------------|
| Licencianda em Matemática | Subdomínio |
| Não evidenciou conhecimentos do contexto escolar | |

Excertos do 5º Encontro ocorrido em 03/10/2018 na UNIFEI

Quadro 13 – Excertos do 5º encontro que evidenciam Conhecimento Matemático (MK)

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | Subdomínio |
|---|--|-------------------|
| E1 | [pesquisadora: ontem nós conversamos sobre os conteúdos que já foram dados, ela me mostrou o diário e vi que já abordou localização no plano cartesiano com instrumentos no quadro, ela trabalhou com essa turma no nono ano localização da poltrona no cinema e gráfico da equação do segundo grau, deu atividade de revisão do plano cartesiano, exercícios no caderno, pediu folha quadriculada uns levaram e outros não, depois começou a trabalhar distância entre dois pontos no plano cartesiano , usando régua e papel quadriculado, usou o quadro também com par de esquadros, régua, cálculo das coordenada do ponto médio de um segmento, cálculo das coordenadas do baricentro e encontro das medianas . Não fez atividade prática, mas orientou a turma para que fizesse em casa, para que eles desenhassem um triângulo, cortassem para que percebessem que ele fica em equilíbrio. E está agora na condição de alinhamento de três pontos] Já dei isso também. | KSM KoT |
| E2 | eu estou falando com eles sobre inclinação, no momento sobre inclinação da reta coeficiente angular, declividade | KSM KoT |
| E3 | para eles analisarem de acordo com o cálculo de coeficiente se a reta é para a direita, para esquerda. E daí saiu também a equação fundamental da reta. | KPM KSM KoT |
| E5 | eles já sabem que aqui o “b” é o coeficiente linear, que é onde a reta corta o eixo Y e sabe que o “a” é o coeficiente angular, que ele vai dar a inclinação da reta. eles já sabem isso. | KPM KoT |
| E14 | é ponto médio, distância entre dois pontos . | KSM |

| Licencianda em Matemática | | Subdomínio |
|---------------------------|---|-------------------|
| E4 | aí como você tinha dado a ideia do experimento de física, aí eu coloquei isso no mesmo momento eles fazerem o experimento e coletar os dados aí no segundo momento, eu não sei quanto tempo vai demorar para cada coisa, então eu coloquei momentos, aí no segundo momento eu pensei em fazer essa atividade com eles no GeoGebra, que aí eles fazem, isso aqui se chama parâmetro, aí é um quadradinho que você coloca o “a”, coloca o “b” e o “c”. Aí depois coloca a função $f(x) = ax + b$, e aí depois, aí vai fazendo, vai formando um gráfico e depois você pode mexer no “a” e no “b” e aí o gráfico vai mudando sozinho para eles entenderem... | KPM KSM KoT |
| E7 | aí depois, tem algumas perguntinhas para eles responderem, que acho que eles vão conseguir responder facilmente porque eles já aprenderam né? Aí o terceiro, é construir os gráficos com os dados coletados, aí depois tem essa atividade para eles encontrarem o “a” e o “b”, e por último, aí a gente pensou também deles desenharem na mão, aí esse daqui pode ser lá, ... | KoT KPM |

Quadro 14 – Excertos do 5º encontro que evidenciam Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK)

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | Subdomínio |
|---|--|------------|
| E1 | [pesquisadora: ontem nós conversamos sobre os conteúdos que já foram dados, ela me mostrou o diário e vi que já abordou localização no plano cartesiano com instrumentos no quadro, ela trabalhou com essa turma no nono ano localização da poltrona no cinema e gráfico da equação do segundo grau, deu atividade de revisão do plano cartesiano, exercícios no caderno, pediu folha quadriculada uns levaram e outros não, depois começou a trabalhar distância entre dois pontos no plano cartesiano , usando régua e papel quadriculado, usou o quadro também com par de esquadros, régua, cálculo das coordenada do ponto médio de um segmento, cálculo das coordenadas do baricentro e encontro das medianas . Não fez atividade prática, mas orientou a turma para que fizesse em casa, para que eles desenhassem um triângulo, cortassem para que percebessem que ele fica em equilíbrio. E está agora na condição de alinhamento de três pontos] Já dei isso também. | KMLS |
| E5 | eles já sabem que aqui o “b” é o coeficiente linear, que é onde a reta corta o eixo Y e sabe que o “a” é o coeficiente angular, que ele vai dar a inclinação da reta. eles já sabem isso. | KFLM |
| E12 | a gente tem que saber como direcionar para que eles consigam né. | KFLM |
| E13 | eu imaginei o seguinte, acho que essa atividade seria interessante para propor no Datashow . Coloca a imagem, conta a história e todo mundo vai tentando junto. Eu acho que é interessante, é uma proposta. | KMT |
| E15 | então, já que é dessa maneira, a gente tem que trabalhar com dois gráficos desses daqui, porque um é para ele fazer o que ele vai propor e o outro vai ser o que ele está adivinhando, então o material tem que preparar dessa maneira | KMT |

| | | |
|----------------------------------|--|-------------------|
| E16 | eu acho que dar dois é melhor, porque às vezes ele não vai memorizar o que já foi falado. Né? Então, a gente pode fazer o princípio da batalha naval , que tem dois campos, um que é o meu e outro que é do adversário | KMT |
| E19 | Até inclusive a questão do espaço para você trabalhar, aí tem o quadro se ela precisar, lá no salão não tem. | KMT |
| E23 | Às vezes a gente vai ter que explicar de novo a mesma coisa, mas de uma maneira diferente , com outra linguagem, outros exemplos . E então muitas vezes, isso, você não tem o tempo de preparar, você tem que pensar na hora, tem que ser dinâmico. | KMT |
| E24 | não, e outra coisa dentro da escola tem uma outra realidade também, é nós sabemos que os alunos hoje eles não tem um incentivo para aprender, eles querem nota fácil , querem o resultado, eles não querem ter o esforço, na sua maioria de aprender e construir o conhecimento. Eles querem passar de ano. Aí você faz todo aquele trabalho e explica aí dá exercício e corrige e tudo mais aí chega a prova. A prova nossa não é tão preocupante porque você dentro da sala de aula vai intermediando, vai tentando ajudar. Aí vem a prova externa , que eles tem que fazer a tal da prova externa para dar o indicador da escola, aí se o indicador da escola fica abaixo, aí você vai ter que reformular tudo aquilo que você fez antes e fazer uma intervenção Pedagógica para que eles dominem aquele conteúdo porque vai vir uma outra prova externa, e ter superado aqueles desafios. Então, isso é um trabalho constante que a gente faz. E com o grande agravante é que eles não estão nem aí para o que você está fazendo . Você tem que cumprir e nem sempre você vai obter o resultado que você gostaria porque depende do interesse do aluno, da motivação que ele tem, e hoje em dia a gente ver por exemplo que eles querem pensar que eles vão estar no mercado de trabalho e ganhando dinheiro fácil. Eles não vão querer pensar que tem que estudar porque o que ele vai ganhar vai depender do seu conhecimento, eles não têm essa visão. E a gente vai falando, mas isso é um trabalho a longo prazo . A gente não consegue um resultado imediato. Você está ali explicando, explicando e explicando e eles não estão nem ouvindo o que você está falando. | KMLS |
| E37 | não, sim para eles é bom porque eles vão visualizar aquilo que foi aprendido, eles vão experimentar. | KMT |
| Licencianda em Matemática | | Subdomínio |
| E4 | aí como você tinha dado a ideia do experimento de física, aí eu coloquei isso no mesmo momento eles fazerem o experimento e coletar os dados aí no segundo momento, eu não sei quanto tempo vai demorar para cada coisa, então eu coloquei momentos, aí no segundo momento eu pensei em fazer essa atividade com eles no GeoGebra, que aí eles fazem, isso aqui se chama parâmetro, aí é um quadradinho que você coloca o "a", coloca o "b" e o "c". Aí depois coloca a função $f(x) = ax + b$, e aí depois, aí vai fazendo, vai formando um gráfico e depois você pode mexer no "a" e no "b" e aí o gráfico vai mudando sozinho para eles entenderem... | KMT |
| E6 | e é bom que eles (alunos) vão conseguir enxergar aquilo que eles aprenderam na escola né? | KFLM |

| | | |
|-----|---|-----|
| E7 | aí depois, tem algumas perguntinhas para eles responderem, que acho que eles vão conseguir responder facilmente porque eles já aprenderam né? Aí o terceiro, é construir os gráficos com os dados coletados, aí depois tem essa atividade para eles encontrarem o “a” e o “b” , e por último, aí a gente pensou também deles desenharem na mão, aí esse daqui pode ser lá, ... | KMT |
| E17 | então eu acho que tem que ser 20. Porque são dez grupos, são duas equações por grupo né? | KMT |
| E20 | eu não sei como é que vai ser, mas de repente eu acho melhor por tentativa mesmo. Porque tempo eles vão ficar correndo. Quando é tentativa eles vão pensar mais para fazer | KMT |
| E21 | mas aí se empatar, aí pode fazer uma outra rodada. A gente fala para eles inventarem uma equação. Eles sabem fazer isso. | KMT |
| E22 | é, eu fiz porque dá muito número quebrado, aí eu fiz até no Geogebra para poder ficar certinho! | KMT |

| Quadro 15 – Excertos do 5º encontro que evidenciam Conhecimento do Contexto Escolar | | |
|--|---|----|
| Professora de Matemática do Ensino Básico | | |
| E1 | [pesquisadora: ontem nós conversamos sobre os conteúdos que já foram dados, ela me mostrou o diário e vi que já abordou localização no plano cartesiano com instrumentos no quadro, ela trabalhou com essa turma no nono ano localização da poltrona no cinema e gráfico da equação do segundo grau, deu atividade de revisão do plano cartesiano, exercícios no caderno, pediu folha quadriculada uns levaram e outros não, depois começou a trabalhar distância entre dois pontos no plano cartesiano , usando régua e papel quadriculado, usou o quadro também com par de esquadros, régua, cálculo das coordenada do ponto médio de um segmento, cálculo das coordenadas do baricentro e encontro das medianas . Não fez atividade prática, mas orientou a turma para que fizesse em casa, para que eles desenhassem um triângulo, cortassem para que percebessem que ele fica em equilíbrio. E está agora na condição de alinhamento de três pontos]. Já dei isso também. | CE |
| E5 | eles já sabem que aqui o “b” é o coeficiente linear, que é onde a reta corta o eixo Y e sabe que o “a” é o coeficiente angular, que ele vai dar a inclinação da reta. eles já sabem isso. | CE |
| E8 | é, são 40 alunos. | CE |
| E9 | ah, eu acredito que se a gente conseguir o ônibus direitinho, vem. | CE |
| E10 | não, mas eu acredito que deva vir todos! | CE |
| E11 | não, sim para eles é bom porque eles vão visualizar aquilo que foi aprendido, eles vão experimentar. | CE |
| E18 | é a sala é apertada | CE |
| E19 | Até inclusive a questão do espaço para você trabalhar, aí tem o quadro se ela precisar, lá no salão não tem. | CE |
| E24 | não, e outra coisa dentro da escola tem uma outra realidade também, é nós sabemos que os alunos hoje eles não têm um incentivo para aprender, eles querem nota fácil , querem o resultado, eles não querem ter o esforço, na sua maioria de | CE |

| | | |
|----------------------------------|---|----|
| | <p>aprender e construir o conhecimento. Eles querem passar de ano. Aí você faz todo aquele trabalho e explica aí dá exercício e corrige e tudo mais aí chega a prova. A prova nossa não é tão preocupante porque você dentro da sala de aula vai intermediando, vai tentando ajudar. Aí vem a prova externa, que eles tem que fazer a tal da prova externa para dar o indicador da escola, aí se o indicador da escola fica abaixo, aí você vai ter que reformular tudo aquilo que você fez antes e fazer uma intervenção Pedagógica para que eles dominem aquele conteúdo porque vai vir uma outra prova externa, e ter superado aqueles desafios. Então, isso é um trabalho constante que a gente faz. E com o grande agravante é que eles não estão nem aí para o que você está fazendo. Você tem que cumprir e nem sempre você vai obter o resultado que você gostaria porque depende do interesse do aluno, da motivação que ele tem, e hoje em dia a gente ver por exemplo que eles querem pensar que eles vão estar no mercado de trabalho e ganhando dinheiro fácil. Eles não vão querer pensar que tem que estudar porque o que ele vai ganhar vai depender do seu conhecimento, eles não têm essa visão. E a gente vai falando, mas isso é um trabalho a longo prazo. A gente não consegue um resultado imediato. Você está ali explicando, explicando e explicando e eles não estão nem ouvindo o que você está falando.</p> | |
| E25 | É, eles têm o transporte rural né que pega lá na zona rural, traz para a cidade. | CE |
| E26 | não, mas quando marca esses negócios de viagem eles chegam direitinho para poder ninguém ficar para trás né? | CE |
| E27 | quinta feira seria boa para eles | CE |
| E28 | não, lá tem os computadores. Instalar o GeoGebra é fácil porque ele é gratuito né? | CE |
| E29 | na quarta-feira os meus horários serão os dois últimos. | CE |
| E30 | o interessante é que eles venham né? Até porque eles vão vislumbrar outra coisa, eles já estão quase saindo da escola, eles têm que escolher alguma coisa para fazer, é uma oportunidade de fazer uma experimentação e já escolher um caminho. | CE |
| E31 | lá nós vamos ter aula no dia...2ª e 3ª não vai ter, 4ª, 5ª e 6ª vai. | CE |
| E32 | não, lá não é do dia 08 ao dia 12. Nós só não vamos ter aula nessa semana no dia 12. | CE |
| E33 | então antes do dia 12 nós temos aula. | CE |
| E34 | é porque na verdade na escola está acontecendo um projeto de valores, nós estamos preparando para uma feira que vai acontecer em novembro e as palestras vão ser às quartas, inclusive já te uma semana que vem. Então eles vão estar no 2º, 3º e 4º horário envolvidos com esse projeto. Então a gente já perdeu essa primeira quarta. | CE |
| E35 | a tarde eu não consigo trazer porque muitos trabalham. Eles saem da escola e vão para o trabalho. | CE |
| E36 | mas eu vou falar para vocês uma coisa, lá a gente tem muitos carentes. Às vezes viaja para São Paulo, a Professora de português dá dinheiro | CE |
| Licencianda em Matemática | | |

| |
|--|
| Não evidenciou conhecimentos do contexto escolar |
|--|

Excertos do 6º Encontro ocorrido em 11/10/2018 na UNIFEI

Quadro 16 – Excertos do 6º encontro que evidenciam Conhecimento Matemático (MK)

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | Subdomínio |
|---|---|-------------------|
| F10 | Observe bem esse “a” hein gente. | KPM |
| F12 | Olha os valores de “a” e olha o que acontece com a reta. | KPM |
| F21 | Vocês viram que vocês variaram o parâmetro “a” ? Quando vocês variaram o parâmetro “a” , o que aconteceu com a reta ? | KPM KSM |
| F22 | faz aí varia o parâmetro “a” , quem não visualizou, aproveita gente, varia o parâmetro “a” de novo na tela do computador para ver o que acontece com a reta . | KPM KSM |
| F25 | Então, é horizontal né? E se ela for positiva? | KoT |
| F27 | Vocês viram que vocês variaram o “b” também, não variaram? Quando vocês variaram o b que que aconteceu? | KPM KSM |
| F28 | mudou, mas tem também outra observação para fazer aí olha. Relaciona a reta com o eixo X ou com o eixo Y para ver o que aconteceu. | KPM |
| F29 | se vocês variam o “b” , o que acontece com a reta e o eixo Y ?.... Pode variar para observar gente, vocês estão com a ferramenta na mão. | KSM KPM |
| F30 | A então, a reta vai mudando de lugar em relação a y, não vai? | KPM |
| F31 | Então, o que significa esse “b” aí? | KPM |
| F32 | Olha, deixa o “b” parado e mexe no “a” de novo. | KSM KPM |
| F33 | a inclinação muda , mas e o “b”? Se Você variar o “a” o que acontece com o “b” ? | KoT KSM KPM |
| F36 | Agora uma conclusão: o que acontece quando vocês vão mudando o “b” de lugar? Assim, variando o “b”, o que acontece, qual o comportamento da reta quando varia o b ? Quase todo mundo entendeu o do “a”, e o “b”? | KSM |
| F37 | [aluno: o y muda.] Então se o y muda gente significa que a reta faz o que com o eixo Y? | KSM |
| F40 | isso! É o coeficiente ...lembra o nome dele? | KPM |
| F41 | e o “a” , qual é o coeficiente que ele chama? | KPM |
| F43 | essa é a função da reta , né? Vocês têm que falar... | KPM |
| F44 | então, o “a” e o “b” vocês já falaram. Eu estou perguntando para vocês aí, qual é a resposta ...o que esses segmentos representam? | KPM |
| F46 | E o que eles têm que observar quando estão variando o “a” Laís? | KPM KSM |
| F48 | Por que não mudou gente? Por que se variar o b esse segmento G aí ele não altera? o que vocês acham que acontece aí? Vocês estão mudando a reta de lugar , mas alguma coisa não alterou, o que foi que não alterou? | KSM KPM |

| | | |
|----------------------------------|---|-------------------|
| F49 | O coeficiente angular né? E se ele não alterou o que aconteceu com a reta? Ela permanece ou não permanece com a mesma inclinação ? | KPM |
| F50 | Porque se você está variando o "b" , ele não vai variar só onde ele corta o eixo Y ? Mas a inclinação da reta não permanece? | KPM KSM |
| F52 | Na pergunta lá no 7, no item b, vocês não têm a lei de formação uma função do primeiro grau ? Então vocês vão ter que identificar aí olha,... cada uma delas tem um "a" e um "b" , nessas funções aí olha, no desenho, olha no desenho, o "b" está fácil, a gente discutiu bastante, e o "a" , como vocês vão descobrir o "a" de cada função? | KPM |
| F53 | É, vocês já têm um ponto , e agora para escolher outro ponto ? Olha o "a" da função não pode ser escrito em m? Então, vocês estão procurando o "a" , "b" está fácil, o "b" está visível, e como é que nós vamos descobrir o "a" ? Começa de trás para frente, o exercício da folhinha, depois vocês fazem os dois primeiros. | KPM |
| F54 | É, vocês têm que ter dois pontos . o que eu falei para as meninas é isso aqui olha, saber quem é a e quem é "b" , certo? e aí, aqui olha, o que o "a" e na função mesmo? Inclinação , então, como a gente calcula inclinação da reta? Tem aquela fórmula que eu passei para vocês, vocês lembram? Então põe aqui $m = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$. | KPM KoT |
| F57 | E hoje está faltando quinze alunos, não vieram! Vocês conseguiram gente? Conseguiu Carlos? Vamos começar por partes, em que você está com dificuldade? Cadê a outra folha? Olha vamos começar de trás para frente para vocês entenderem direitinho, nessa função aqui olha, esse aqui é o formato, o "a" a gente sabe que é o que? Vocês viram lá ... é a inclinação né? o coeficiente angular não é o "a" ? E o b? | KPM KoT |
| F58 | ...linear, não é o coeficiente linear ? Onde a reta corta o eixo Y, não é isso? Então, o que acontece aqui olha, vamos supor aqui, esse par ordenado aqui seria o que? Esse ponto aqui. | KoT KSM KPM |
| F59 | é o linear , mas então ele é o b . Põe um b aqui...dá um nome para esse ponto, é mais fácil. | KPM |
| F60 | Maiúsculo! Então é o ponto B , põe o ponto B aqui e o par ordenado que ele se localiza, 0 para x e 4. Agora, esse ponto aqui olha, é o segundo ponto da reta que você tem. Chama de ponto A . Isso, o ponto A seu, quais são as coordenadas dele? | KSM KPM |
| F61 | então, quando a gente quer achar a inclinação, qual é o cálculo que a gente faz com esses dois pontos? Não é do m, do coeficiente angula? $M = (Y_b - Y_a) / (X_b - X_a)$ Agora faz o cálculo aqui para encontrar esse "a" , que é esse m. Que é a inclinação. | KPM KoT |
| F62 | e a reta não está inclinando para direita ? Então agora nós vamos fazer a função: $F(x) = \dots$ o "a" seu vale? [Aluno: vale 2] PEB: Então, $2x + \dots$ qual é o seu b? [aluno: é o 4] PEB: essa é a função que você quer formar, entenderam? Agora digita essa função ali para ver se a reta vai ficar igual a essa. Entendeu? | KPM KoT |
| F65 | então, coeficiente angular é tangente do ângulo , ... | KoT |
| Licencianda em Matemática | | Subdomínio |
| F1 | Bom dia gente. Vai ser um grupo de folhinha por dupla, eu faço matemática né, eu acompanharei vocês. Vou ler com vocês daí vocês vão procurando aí no computador esses desenhos aí | KPM |

| | | |
|----|--|------------|
| | <p>indicados. Se vocês não acharem podem me chamar que eu mostro para vocês. Então vamos lá: Insira na janela gráfica do GeoGebra os parâmetros a, b e c. Para isso clique no ícone, esse ícone... todo mundo já achou? É isso aí mesmo...e selecione a opção controle deslizante...é a primeira do que vocês já acharam. Aí..., já clicaram? Acho que vocês precisam clicar em algum lugar da tela ...cliquem para ver...aí olha, vai aparecer uma janelinha, certo? Aí para os parâmetros a e b defina o incremento como 1. Aí por exemplo aí vai estar a certo? Procura um lugarzinho onde está escrito incremento e aí vocês colocam 1.</p> | |
| F2 | <p>Isso! Aí vocês vão fazer isso de novo para fazer o do b. E de novo para fazer o C, aí aqui o C no caso fala que é ponto 1, mas é C1 mesmo, porque não tem como. ...(falando com alguém) tenta afastar o e o b está vendo, porque vocês vão deslizar e pode atrapalhar? Todo mundo já fez os três? sim? Agora olha no número 2, insira no campo de entrada a função $F(x) = a x + b$, que é que vocês estão aprendendo, para isso clique no campo: entrada. No caso, esse Geogebra não tem esse campo entrada. Esse aí mesmo que vocês clicaram... todo mundo achou entrada? agora vocês vão colocar essa função que está do lado do desenho entrada $f(x) = a * x + b$. É o asterisco mesmo. ... é shift setinha, porque está em cima do 8. Isso! Vocês conseguiram? Vocês aí atrás também? Todo mundo já viu uma retinha aí? Vamos lá então, agora você deverá inserir um ponto P que percorrerá a função para isso no campo de entrada, onde vocês acabaram de digitar a função, digite P= (c,f (c)), é o que está na folhinha aí. Gente é P maiúsculo tá, porque p maiúsculo é que significa ponto. Todo mundo já conseguiu gente fazer o P? Gente, todo mundo viu um pontinho aí?</p> | KoT KPM |
| F3 | <p>Todo mundo já conseguiu fazer o ponto P? Agora olha no número 4, vamos criar dois pontos auxiliares que o ajudarão a enxergar uma relação importante nas funções polinomiais do 1º grau. O primeiro deles, será o ponto A=(c,b), aí vocês vão digitar que nem vocês digitaram o ponto P vocês vão 3 digitar o ponto A. Aí sempre maiúsculo. Já fizeram o ponto A? Vocês também? Agora vamos fazer o ponto B. O ponto B é 0 e b. Todo mundo? Clicando com o botão direito do mouse sobre cada um desses pontos, na opção propriedades, altere a cor desses pontos. Aí vocês vão colocar uma cor para cada um. Aí você clica no ponto mesmo. Gente todo mundo está achando?</p> | KoT KPM |
| F7 | <p>com outro aluno: agora você vai mexer nesse b1 só para ver que ele desliza, mas é para deixar no 1 mesmo. Pode mexer, clica segura e mexe para um lado e para o outro. Todo mundo conseguiu gente? Alguém está com alguma dúvida?</p> | KPM KSM |
| F8 | <p>mexe com esse b, clica na bolinha, isso!.. está vendo que essa reta está mexendo, só que aí você deixa no 1.</p> | KPM KSM |

| | | |
|-----|--|------------|
| F9 | para a turma: aí vocês vão variar o parâmetro “a” , para vocês verem o que vai acontecer. Aí vocês podem variar o que vocês quiserem. | KPM |
| F20 | o que significa o a na função $ax + b$, certo? Você sabe o que significa o “a” , o que significa o “b” ? Aí, vocês têm que pensar o que significam esses segmentos. Certo? Lembra que o “a” tem a ver com a inclinação e o b ? | KPM KoT |
| F35 | Vocês estão aqui exatamente para ver a reta mexer, é por isso que vocês estão mexendo no Geogebra. | KSM |
| F38 | [Aluno: intercepta] Significa corta. | KPM |
| F45 | olha variam o “a” para ver. | KPM KSM |
| F47 | Então olha, observa quando a é igual a zero , qual é o tamanho do segmento? Acho que na maioria está G, não está? Que é o segmento que está perpendicular em pé. Quando “a” é igual a zero, qual é o tamanho do segmento? respondem... | KPM KSM |
| F51 | A partir dessas constatações, você conseguiria dizer qual é a lei de uma função apenas observando o seu gráfico . Explique por escrito como faria isso, utilizando os exemplos abaixo. ... É... a lei de formação, é, a função , né gente? Vocês vão achar qual é a função lá, qual é o “a” e qual é o “b” , certo? Aí tem 4 exemplos. | KoT KPM |
| F55 | depois que vocês acharem o “a” e o “b” vocês podem colocar aqui no computador que vocês vão achar essa mesma reta aqui. certo? Que aí vocês podem conferir se está certo. | KPM |

Quadro 17 – Excertos do 6º encontro que evidenciaram Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK)

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | Subdomínio |
|--|--|-------------------|
| F10 | Observe bem esse “a” hein gente. | KMT |
| F12 | Olha os valores de “a” e olha o que acontece com a reta. | KMT |
| F13 | Você (Licencianda) tem que ir lá...eles (alunos) não conseguem visualizar sozinhos. | KFLM |
| F19 | Se vocês tiverem alguma dúvida vocês podem mudar ali de novo para olhar gente.... E aí gente, conseguiram? Conseguiram responder às três perguntas? Olha já está demorando rsrs | KFML |
| F21 | Vocês viram que vocês variaram o parâmetro “a” ? Quando vocês variaram o parâmetro “a” , o que aconteceu com a reta ? | KMT |
| F22 | faz aí varia o parâmetro “a” , quem não visualizou, aproveita gente, varia o parâmetro “a” de novo na tela do computador para ver o que acontece com a reta. | KMT |
| F23 | Não é que ela vai aumentando, ela muda de? | KMT |
| F24 | Ela muda de inclinação . Então, quando o parâmetro n no caso aí é “a” é igual a zero o que acontece com a reta ? Põe ela aí no parâmetro zero. | KMT |
| F26 | e se ela for negativa? | KMT |
| F27 | Vocês viram que vocês variaram o “b” também, não variaram? Quando vocês variaram o b que que aconteceu? | KMT |

| | | |
|-----|--|-------------|
| F28 | mudou, mas tem também outra observação para fazer aí olha. Relaciona a reta com o eixo X ou com o eixo Y para ver o que aconteceu. | KMT |
| F29 | se vocês variam o “b”, o que acontece com a reta e o eixo Y ?.... Pode variar para observar gente, vocês estão com a ferramenta na mão | KMT |
| F30 | A então, a reta vai mudando de lugar em relação a “y”, não vai? | KMT |
| F31 | Então, o que significa esse “b” aí? | KMT |
| F32 | Olha, deixa o “b” parado e mexe no “a” de novo. | KMT |
| F33 | a inclinação muda , mas e o “b”? Se Você variar o “a” o que acontece com o “b”? | KMT |
| F34 | [Aluna: só muda, ele vai subindo...aqui olha o “b” ele vai mudando, o “b” e o “a” vai subindo. No “a” só a inclinação do ponto P lá em cima que inclina. Ai gente eu entendi o “a”, mas não entendi o “b”.] Então mexe mais no “b”. Não entendeu o “b”, então, mexe mais no “b” para ver o que vocês não conseguem ver. Experimenta. | KFLM KMT |
| F36 | Agora uma conclusão: o que acontece quando vocês vão mudando o “b” de lugar? Assim, variando o “b”, o que acontece, qual o comportamento da reta quando varia o b ? Quase todo mundo entendeu o do “a”, e o “b”? | KMT |
| F37 | [aluno: o y muda.] Então se o y muda gente significa que a reta faz o que com o eixo Y? | KMT |
| F39 | isso! Por exemplo, o b na função vai indicar o que? Onde a reta? | KMT |
| F40 | isso! é o coeficiente ...lembra o nome dele? | KMT |
| F41 | E o “a”, qual é o coeficiente que ele chama? | KMT |
| F48 | Por que não mudou gente? Por que se variar o b esse segmento G aí ele não altera? o que vocês acham que acontece aí? Vocês estão mudando a reta de lugar , mas alguma coisa não alterou, o que foi que não alterou? | KMT |
| F49 | O coeficiente angular né? E se ele não alterou o que aconteceu com a reta? Ela permanece ou não permanece com a mesma inclinação ? | KMT |
| F50 | Porque se você está variando o “b” , ele não vai variar só onde ele corta o eixo Y ? Mas a inclinação da reta não permanece? | KMT |
| F52 | Na pergunta lá no 7, no item b, vocês não têm a lei de formação uma função do primeiro grau ? Então vocês vão ter que identificar aí olha,... cada uma delas tem um “a” e um “b”, nessas funções aí olha, no desenho, olha no desenho, o “b” está fácil, a gente discutiu bastante, e o “a”, como vocês vão descobrir o “a” de cada função? | KMT |
| F53 | É, vocês já têm um ponto , e agora para escolher outro ponto ? Olha o “a” da função não pode ser escrito em m? Então, vocês estão procurando o “a”, “b” está fácil, o “b” está visível, e como é que nós vamos descobrir o “a”? Começa de trás para frente, o exercício da folhinha, depois vocês fazem os dois primeiros. | KMT |

| | | |
|----------------------------------|--|-------------------|
| F54 | É, vocês têm que ter dois pontos . o que eu falei para as meninas é isso aqui olha, saber quem é a e quem é “ b ”, certo? e aí, aqui olha, o que o “ a ” e na função mesmo? Inclinação , então, como a gente calcula inclinação da reta? Tem aquela fórmula que eu passei para vocês, vocês lembram? Então põe aqui $m = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$. | KMT |
| F56 | é, começa de trás para frente que fica mais fácil de você identificar o ponto. Observa a posição da reta gente, está fácil. Não está difícil não, observa bem. | KMT |
| F57 | E hoje está faltando quinze alunos, não vieram!.. Vocês conseguiram gente?.... Conseguiu Carlos? Vamos começar por partes, em que você está com dificuldade? Cadê a outra folha? Olha vamos começar de trás para frente para vocês entenderem direitinho, nessa função aqui olha, esse aqui é o formato, o “ a ” a gente sabe que é o que? Vocês viram lá ... é a inclinação né? o coeficiente angular não é o “a”? E o b? | KFLM |
| F59 | é o linear , mas então ele é o b . Põe um b aqui...dá um nome para esse ponto, é mais fácil. | KFLM |
| F66 | então é o seguinte gente, o Geogebra é um programa gratuito , vocês podem baixar no computador de vocês e ele serve para muitas coisas de matemática e geometria, a gente consegue trabalhar várias propriedades dentro do Geogebra. Até na hora de estudar, isso aqui é uma experimentação, então vocês podem variar, experimentar e visualizar as propriedades das retas, então a folhinha vocês podem levar e quem não conseguiu fazer essas 4 funções aí, pode em casa tentar fazer. Né? E a gente pode tentar discutir depois em sala de aula e também por exemplo se vocês quiserem dar continuidade aí nisso, quem tem notebook a gente combina um dia, vocês baixam o Geogebra e a gente pode fazer mais alguma coisa em sala de aula para vocês visualizarem. O programa é gratuito todo mundo pode baixar. E aí vocês podem finalizar essa folhinha em casa. Agora nós vamos continuar com os outros. | KMT |
| Licencianda em Matemática | | Subdomínio |
| F1 | Bom dia gente. Vai ser um grupo de folhinha por dupla, eu faço matemática né, eu acompanharei vocês. Vou ler com vocês, daí vocês vão procurando aí no computador esses desenhos aí indicados. Se vocês não acharem podem me chamar que eu mostro para vocês. Então vamos lá: Insira na janela gráfica do GeoGebra os parâmetros a, b e c . Para isso clique no ícone, esse ícone.... todo mundo já achou? É isso aí mesmo...e selecione a opção controle deslizante...é a primeira do que vocês já acharam. Aí..., já clicaram? Acho que vocês precisam clicar em algum lugar da tela ...cliquem para ver...aí olha, vai aparecer uma janelinha, certo? Aí para os parâmetros a e b defina o incremento como 1 . Aí por exemplo aí vai estar a certo? Procura um lugarzinho onde está escrito incremento e aí vocês colocam 1. | KMT |
| F2 | Isso! Aí vocês vão fazer isso de novo para fazer o do b . E de novo para fazer o C , aí aqui o C no caso fala que é ponto 1, mas é C1 mesmo, porque não tem como. ...(falando com alguém) tenta afastar o e o b está vendo, porque vocês vão deslizar e pode atrapalhar? | KMT |

| | | |
|-----|---|-----|
| | <p>Todo mundo já fez os três? sim? Agora olha no número 2, insira no campo de entrada a função $F(x) = a x + b$, que é que vocês estão aprendendo, para isso clique no campo: entrada. No caso, esse Geogebra não tem esse campo entrada. Esse aí mesmo que vocês clicaram... todo mundo achou entrada? agora vocês vão colocar essa função que está do lado do desenho entrada $f(x) = a * x + b$. É o asterisco mesmo. ... é shift setinha, porque está em cima do 8. Isso! Vocês conseguiram? Vocês aí atrás também? Todo mundo já viu uma retinha aí? Vamos lá então, agora você deverá inserir um ponto P que percorrerá a função para isso no campo de entrada, onde vocês acabaram de digitar a função, digite P= (c,f(c)), é o que está na folhinha aí. Gente é P maiúsculo ok? Porque “p” maiúsculo é que significa ponto. Todo mundo já conseguiu gente fazer o “P”? Gente, todo mundo viu um pontinho aí?</p> | |
| F4 | <p>Gente agora vocês vão clicar com botão direito sobre os pontos e desabilitar a função” exibir rótulo”, vão clicar para a letrinha sumir. Quando as letrinhas sumirem vocês me falam. Todo mundo já fez? ... Agora o próximo passo é a criação de dois segmentos também auxiliares, clicando no ícone, aí vocês têm que olhar o desenho aí, aí vocês clicam na setinha e vocês vão escolher “segmento definido por dois pontos”. E vocês vão criar dois segmentos, clicando no ap e bp. Vocês lembram qual que é o P?</p> | KMT |
| F5 | <p>Isso! ...Gente o P lembra que é o que está na reta. Se Vocês quiserem podem ativar novamente “exibir rótulos” para saber qual que é o P depois vocês tiram de novo. Aí de novo clicando com o botão direito sobre esses segmentos vocês vão mudar a cor deles de novo. Todo mundo fez? Então vamos lá, clicando na seta do ícone, tá vendo o ícone aí? Vocês têm que olhar na folha, é um triângulozinho que tem um ângulo, acharam? ... escolha a opção “distância, comprimento e perímetro”, foi? Todo mundo achou? Em seguida clique em cada segmento para exibir suas medidas. Aí depois que vocês selecionam “distância, comprimento e perímetro” que vocês clicam no segmento.</p> | KMT |
| F6 | <p>explicando para um aluno: está vendo o b aqui, ele já está igual a 1, ele pode mudar, mas é para deixar no 1.</p> | KMT |
| F7 | <p>com outro aluno: agora você vai mexer nesse b1 só para ver que ele desliza, mas é para deixar no 1 mesmo. Pode mexer, clica segura e mexe para um lado e para o outro. Todo mundo conseguiu gente? Alguém está com alguma dúvida?</p> | KMT |
| F8 | <p>mexe com esse b, clica na bolinha, isso!.. está vendo que essa reta está mexendo, só que aí você deixa no 1.</p> | KMT |
| F9 | <p>para a turma: aí vocês vão variar o parâmetro “a”, para vocês verem o que vai acontecer. Aí vocês podem variar o que vocês quiserem.</p> | KMT |
| F11 | <p>observem a reta o que que está acontecendo com ela?</p> | KMT |

| | | |
|-----|--|-----|
| F14 | OK!... Eu já escutei algumas pessoas aí falando algumas coisas, agora vocês mudem a folha, vocês vão para o número 7 e vocês vão responder algumas perguntinhas. | KMT |
| F20 | o que significa o a na função $ax + b$, certo? Você sabe o que significa o “a” e o que significa o “b” ? Aí, vocês têm que pensar o que significam esses segmentos. Certo? Lembra que o “a” tem a ver com a inclinação ? E o b ? | KMT |
| F35 | Vocês estão aqui exatamente para ver a reta mexer , é por isso que vocês estão mexendo no Geogebra . | KMT |
| F47 | Então olha, observa quando a é igual a zero , qual é o tamanho do segmento? Acho que na maioria está G, não está? Que é o segmento que está perpendicular em pé. Quando “a” é igual a zero, qual é o tamanho do segmento? respondem... | KMT |
| F51 | A partir dessas constatações, você conseguiria dizer qual é a lei de uma função apenas observando o seu gráfico . Explique por escrito como faria isso, utilizando os exemplos abaixo. ... É... a lei de formação, é, a função , né gente? Vocês vão achar qual é a função lá, qual é o “a” e qual é o “b” , certo? Aí tem 4 exemplos. | KMT |
| F55 | depois que vocês acharem o “a” e o “b” vocês podem colocar aqui no computador que vocês vão achar essa mesma reta aqui. certo? Que aí vocês podem conferir se está certo. | KMT |

| Quadro 18 – Excertos do 6º encontro que evidenciam Conhecimento do Contexto Escolar | | |
|--|---|----|
| Professora de Matemática do Ensino Básico | | |
| F13 | Você (licencianda) tem que ir lá...eles (alunos) não conseguem visualizar sozinho. | CE |
| F57 | E hoje está faltando quinze alunos, não vieram! ...Vocês conseguiram gente?... Conseguiu Carlos? Vamos começar por partes, em que você está com dificuldade? Cadê a outra folha? Olha vamos começar de trás para frente para vocês entenderem direitinho, nessa função aqui olha, esse aqui é o formato, o “a” a gente sabe que é o que? Vocês viram lá ... é a inclinação né? o coeficiente angular não é o “a” ? E o b ? | CE |
| Licencianda em Matemática | | |
| Não evidenciou conhecimentos do contexto escolar | | |

Excertos do 7º Encontro ocorrido em 14/ 11/ 2018 na Escola

Quadro 19 – Excertos do 7º encontro que evidenciam Conhecimento Matemático (MK)

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | Subdomínio |
|--|--|-------------------|
| G17 | Gente atenção, para encontrar a função não basta conhecer dois pontos sem saber a equação fundamental da reta aí fica fácil achar a equação do outro, a equação que dá o final da reta. Vocês observem o seguinte, a equação dada para vocês, não é a equação reduzida da reta? | KSM KOT |

| | | |
|----------------------------------|--|-------------------|
| G27 | Olha, qualquer ponto que ela acertar dessa reta aqui, vão falar que pertence ou não pertence, o ponto pertence a reta, só que daí eles tem que acertar esse e esse, que o inicial, o final e o médio, certo? Marca ponto. Então as vezes ela pode chutar esse aqui, por exemplo. Se ela chutar esse aqui, pertence, pertence, mas não é nem final, nem inicial e nem médio , entendeu? | KSM KoT |
| G36 | Esse aqui é quadrante olha, esse é o quadrante , então neste quadrante a reta que vocês estão tentando adivinhar está à direita do ponto, neste quadrante | KPM |
| G41 | Então pronto. Então o coeficiente angular fica aqui, ele indica a inclinação . O coeficiente linear é esse aqui, que você observando é aqui olha, onde corta o eixo y , pronto? | KPM KSM KoT |
| Licencianda em Matemática | | Subdomínio |
| G1 | Bom gente, como eu já tinha falado será dupla contra dupla, certo? Então o que vocês vão ter?... essa segunda folha que é para vocês desenharem a função de vocês , por exemplo, qual é o seu nome? [...]a F. recebeu uma funçãozinha de primeiro grau , aí ela e o? [...] ela e o W. vão desenhar a trajetória , vocês sabem como podem fazer? Tem um pontinho, vocês fazem as continhas, vocês têm o “x” , vocês acham o f(x) ou o Y . Se precisar de ajuda levanta a mão. Aí vocês vão desenhar uma reta , certo, aí vocês não vão mostrar esta folha para a dupla que está contra vocês. A dupla vai tentar descobrir primeiro o ponto “A” , que é o ponto inicial . Na verdade, na função já tem até o ponto inicial . | KSM KPM KoT |
| G2 | Já tem o ponto inicial, o ponto final e o ponto médio . Aí vocês vão desenhar uma reta para outra dupla que vai chutar, a o ponto “A” é tal, vão falar uma coordenada , o ponto “A” é tal, aí errou vai tomar uma dica, certo. Está aqui as instruções, se vocês quiseram ler para entender melhor. Aí vocês têm que acertar o ponto “A”, o ponto “B” e o ponto médio e depois achar a função da dupla contraria. Aqui vocês vão poder riscar, por exemplo calcular R1, não, dá uma dica, está para cima, não, está para o lado, certo. Ai, não é? você põe um pontinho, não sei, o que vocês quiserem aí, para marcar que não é e põe um pontinho diferente para dizer que é, certo. | KSM KPM KoT |
| G3 | Um ponto é uma coordenada , certo, vocês têm o “Y” , por exemplo, vamos supor que aqui seja o ponto (1,1) , porque esse aqui é o “x” e aqui é o “y” , vocês aprenderam né. Então chutou o ponto 1 como sendo inicial, aí vai ter a dica, vocês vão poder escolher a dica 1 ou 2, a dica 1 é se ponto está à direita, esquerda ou na mesma reta e a dica 2 é se o ponto está acima, abaixo ou na mesma reta. Então vamos supor que vocês escolheram 1, se é à direita, esquerda ou na mesma reta. O ponto “A” é este aqui, o ponto “A” está à direita, à esquerda ou na mesma reta? está à esquerda, certo, então vocês vão falar, está à esquerda. Então aluno tem que descobrir, vai ter que pensar assim, está na esquerda, então está pra cá, certo. | KoT KPM KSM |
| G4 | Aí vocês estão jogando ao mesmo tempo, cada um desenha a sua reta aqui , certo. Ai cada um é que joga. Por exemplo, vocês erraram, só que vocês têm a dica, aí vocês tentam a reta deles, deu para entender? | KoT |

| | | |
|-----|--|------------|
| G5 | Esse ponto médio vai ser..... aí, ah sim, o ponto médio . Tá, o que é isso aqui?.... O ponto médio? Não, qual que é o resultado desta divisão? Então desenha aí para você vê. Isso aqui, qual que é esse valor? Aí você vai colocar, vai ligar, você liga. | KSM KPM |
| G9 | Pode usar a fórmula , se você souber, ou então..... mas olha, pensa aqui, você tem esses dois pontos, qual é a metade deles? Tem a fórmula? Se você acha melhor fazer pela fórmula, você pode fazer. | KPM |
| G10 | Esse é o y, então onde o x é zero? | KPM |
| G11 | E o y é 1 ponto final vocês têm de achar os pontinhos e fazer a reta | KoT KPM |
| G12 | Isso e o ponto médio ? Só que aqui vocês sabem fazer a conta? Pensa assim o, você tem três reais, tem que dividir para duas pessoas, quanto vai dar? Pensa. Dividir para duas pessoas. Duas pessoas, quanto é que dá? Você tem três reais certo, três reais dividido para duas pessoas, quanto dá para cada um? [aluno: Dividir isso aqui, aí a gente tem a coordenada do ponto médio.] Licencianda: Isso! | KPM |
| G13 | Qual que é o x ? Qual que é o y ? Isso, só que aí vocês vão ter que fazer uma retinha ne, com uma régua. | KPM KoT |
| G22 | Lembra que o linear é o que corta ? É para vocês responderem. Olha, lembra, o que era o coeficiente angular e o linear? Cada um faz uma coisa com a reta. Vocês não lembram? Olha, quando o “a” mexe, mexe no que no gráfico?..... Vocês não lembram?! Vamos gente, estou dando a resposta! | KSM |
| G23 | Vocês foram? Lembram que a gente variava o A, variava o B . O que variava quando você variava o A? O ângulo? Tem a ver com a inclinação, certo? | KSM |
| G24 | [Aluno: A Dona falou que se achasse pelo menos dois dava para achar a equação] Então aqui já tem esses dois né, o ponto inicial e o ponto final . Então aqui esses já são os pontos, vocês não precisam achar mais, entendeu? | KSM KPM |
| G25 | Certo, aí achou e aí? Aí vocês têm que achar a função. A professora falou que vocês sabiam, por causa da equação fundamental, reduzida. Então vamos ver. | KSM KPM |
| G26 | esse é o ponto final e esse aqui é ponto médio . | KSM |
| G32 | Olha, falta o angular e falta o linear . | KSM |
| G33 | [ALUNO: O angular é o ponto onde a reta ela, é a inclinação da reta.] Isso, o ponto A, a inclinação . E o linear? | KSM KPM |
| G34 | Isso. Qual que é o angular na sua função? | KPM |
| G35 | Olha, pensa aqui na sua função, qual que acompanha o x e qual que não acompanha o x? O 10 é o que? | KPM |
| G37 | Vocês lembram qual que acompanha o x e o que não tem x? | KPM |
| G39 | Isso. olha, pensem na função , vocês têm uma função, certo, pega aí olha, sei que não é a mesma da deles, mas o que que é esse daqui? É o angular ou linear? O angular. Que tem a ver com o que no gráfico? Tem a ver com que? O que muda? Se você mudasse esse coeficiente, o que que mudava na reta? Vamos lembrar. Olha, coeficiente angular. [Aluna: muda o jeito | KPM KSM |

| | | |
|-----|--|------------|
| | como a reta está inclinada] Isso, muda a inclinação , certo? Então o coeficiente angular está ligado com a inclinação . E o coeficiente linear? | |
| G42 | Certo, y = x então qual que acompanha aqui, x é 1, mais ou menos zero, corta o zero, certo | KPM |
| G43 | Aqui é o 1, está vendo que a inclinação é a mesma que essa, certo. | KPM KSM |
| G44 | Aqui é o 1, é onde corta, certo? Que é o linear . Vocês entenderam? Porque ... porque é assim olha, x + 0 está aqui, x + 1 vocês sobem um, x + 2 seria aqui, x + 3 está vendo, vocês vão subindo, ou então x - 1 entendeu? x - 2. Então qual que é o linear deles? | KPM KoT |

Quadro 20 – Excertos do 7º encontro que evidenciam Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK)

| Professora de Matemática do Ensino Básico | | Subdomínio |
|--|--|-------------------|
| G7 | Sim, a primeira coisa é desenhar a sua própria reta aqui, só que este aqui a dupla adversária não vai saber. Só que neste gráfico menor eles não registrar o que estão fazendo para descobrir a do adversário? Sim. Então está certo. | KMT |
| G16 | Quem acertar primeiro o ponto “A” marca, a dupla que acertar o ponto A primeiro lugar marca. A dupla que acertar primeiro o ponto B marca um ponto, a dupla que acertar primeiro o ponto médio marca um ponto. | KMT |
| G19 | Tá, está na sua reta? Vai observar, olha, esse aqui, com esse aqui, você localiza pra você vê. Esse ponto que ela chutou é a água, não está na sua reta, então não está, então você registra naquela primeira folha seu primeiro ponto. Você falou -2 e -2. Olha, você não falou -2 e -2? Então este ponto não está, não está na reta que você tem que adivinhar, aí você vai precisar de uma dica, não vai? Aí ela vai te dar uma dica na hora que você for para próxima jogada. Agora é a vez de eles chutarem um ponto. Agora você chuta o ponto. | KMT |
| G27 | Olha, qualquer ponto que ela acertar dessa reta aqui, vão falar que pertence ou não pertence, o ponto pertence a reta, só que daí eles tem que acertar esse e esse, que o inicial, o final e o médio, certo? Marca ponto. Então as vezes ela pode chutar esse aqui, por exemplo. Se ela chutar esse aqui, pertence, pertence, mas não é nem final, nem inicial e nem médio , entendeu? | KMT |
| G30 | Vocês não podem enxergar só este pedacinho aqui não, vocês têm que enxergar tudo, o ideal é até riscar ela inteira. Porque as vezes eles adivinham um ponto que não está nesta extensão aqui olha, que pode estar aqui, pode estar aqui. O mesmo acontece com vocês, não é só o segmento não, tem que marcar a reta toda, não é? | KMT |
| G36 | Esse aqui é quadrante olha, esse é o quadrante , então neste quadrante a reta que vocês estão tentando adivinhar está à direita do ponto, neste quadrante | KMT |
| G40 | [Aluno: O inicial deles é (-2, 1).] Esse número está coincidindo com a realidade do seu desenho? [Aluna: sim] | KMT |

| Licencianda em Matemática | | Subdomínio |
|---------------------------|--|------------|
| G1 | Bom gente, como eu já tinha falado será dupla contra dupla, certo? Então o que vocês vão ter?... essa segunda folha que é para vocês desenharem a função de vocês , por exemplo, qual é o seu nome? [...]a F. recebeu uma funçãozinha de primeiro grau , aí ela e o? [...] ela e o W. vão desenhar a trajetória , vocês sabem como podem fazer? Tem um pontinho, vocês fazem as continhas, vocês têm o “x” , vocês acham o f(x) ou o Y . Se precisar de ajuda levanta a mão. Aí vocês vão desenhar uma reta , certo, aí vocês não vão mostrar esta folha para a dupla que está contra vocês. A dupla vai tentar descobrir primeiro o ponto “A” , que é o ponto inicial . Na verdade, na função já tem até o ponto inicial . | KMT |
| G2 | Já tem o ponto inicial, o ponto final e o ponto médio . Aí vocês vão desenhar uma reta para outra dupla que vai chutar, a o ponto “A” é tal, vão falar uma coordenada , o ponto “A” é tal, aí errou vai tomar uma dica, certo. Está aqui as instruções, se vocês quiseram ler para entender melhor. Aí vocês têm que acertar o ponto “A”, o ponto “B” e o ponto médio e depois achar a função da dupla contraria. Aqui vocês vão poder riscar, por exemplo calcular R1, não, dá uma dica, está para cima, não, está para o lado, certo. Ai, não é? você põe um pontinho, não sei, o que vocês quiserem aí, para marcar que não é e põe um pontinho diferente para dizer que é, certo. | KMT |
| G3 | Um ponto é uma coordenada , certo, vocês têm o “Y” , por exemplo, vamos supor que aqui seja o ponto (1,1) , porque esse aqui é o “x” e aqui é o “y” , vocês aprenderam né. Então chutou o ponto 1 como sendo inicial, aí vai ter a dica, vocês vão poder escolher a dica 1 ou 2, a dica 1 é se ponto está à direita, esquerda ou na mesma reta e a dica 2 é se o ponto está acima, abaixo ou na mesma reta. Então vamos supor que vocês escolheram 1, se é à direita, esquerda ou na mesma reta. O ponto “A” é este aqui, o ponto “A” está à direita, à esquerda ou na mesma reta? está à esquerda, certo, então vocês vão falar, está à esquerda. Então aluno tem que descobrir, vai ter que pensar assim, está na esquerda, então está pra cá, certo. | KMT |
| G4 | Aí vocês estão jogando ao mesmo tempo, cada um desenha a sua reta aqui , certo. Ai cada um é que joga. Por exemplo, vocês erraram, só que vocês têm a dica, aí vocês tentam a reta deles, deu para entender? | KMT |
| G5 | Esse ponto médio vai ser..... aí, ah sim, o ponto médio . Tá, o que é isso aqui?.... O ponto médio? Não, qual que é o resultado desta divisão? Então desenha aí para você vê. Isso aqui, qual que é esse valor? Aí você vai colocar, vai ligar, você liga. | KMT |
| G9 | Pode usar a fórmula , se você souber, ou então..... mas olha, pensa aqui, você tem esses dois pontos, qual é a metade deles? Tem a fórmula? Se você acha melhor fazer pela fórmula, você pode fazer. | KMT |
| G10 | Esse é o y, então onde o x é zero? | KMT |
| G11 | E o y é 1 ponto final vocês têm de achar os pontinhos e fazer a reta | KMT |

| | | |
|-----|---|-----|
| G12 | Isso e o ponto médio ? Só que aqui vocês sabem fazer a conta? Pensa assim o, você tem três reais, tem que dividir para duas pessoas, quanto vai dar? Pensa. Dividir para duas pessoas. Duas pessoas, quanto é que dá? Você tem três reais certo, três reais dividido para duas pessoas, quanto dá para cada um? [aluno: Dividir isso aqui, aí a gente tem a coordenada do ponto médio.] Laís: Isso! | KMT |
| G14 | Então, está vendo que o errado aqui é esse número, então rabisca, o ponto médio é esse, então qual que entra no lugar desse? | KMT |
| G15 | Então, aí primeiro o que vai acontecer, uma dupla vai começar a chutar o tal ponto, não acertou, ganha a dica, aí vai para outra dupla, certo. Ai como é que vai fazer para ganhar os pontos? quem acertar primeiro. Ah eu acertei o ponto "A" e a outra dupla não acertou na vez dele, então acertei primeiro, certo? Então eu ganho um ponto. Ai passo para o ponto "B" que é o ponto final, lembra o ponto A é inicial e o ponto B é o final. Ai, ponto B ah então eu acertei primeiro, vou marcar um ponto e assim vou também, ai depois então vocês vão ter que achar a equação, a equação vai valer dois pontos, porque ela é um pouco mais importante, certo. E aí No final vai dar 5 pontos, porque é ímpar e não dá empate. Alguém não entendeu? | KMT |
| G20 | Então vocês vão pedir uma dica? Aí vocês escolhem entre a dica um ou dois. | KMT |
| G21 | Então dica dois é para falar se é acima, abaixo ou na mesma reta, certo? Então é o que? Na mesma reta, certo. É porque no caso você falou que não acertaram o y, você não devia ter falado. Se você falasse esta mesma reta, ela ia entender ah acertamos o y, entendeu? Agora vocês vão só achar o x. Entendeu? eles não acertaram, eles acertaram só o que está na mesma reta. | KMT |
| G22 | Lembra que o linear é o que corta ? É para vocês responderem. Olha, lembra, o que era o coeficiente angular e o linear? Cada um faz uma coisa com a reta. Vocês não lembram? Olha, quando o "a" mexe, mexe no que no gráfico?..... Vocês não lembram?! Vamos gente, estou dando a resposta! | KMT |
| G28 | (2,-3) , está para cima, está pra baixo ou na mesma reta? | KMT |
| G29 | Isso, o que ela falou, está para cima, pra baixo ou na mesma reta que o seu? | KMT |
| G31 | O que você acha de riscar a dica cinco? | KMT |
| G33 | [ALUNO: O angular é o ponto onde a reta ela, é a inclinação da reta.] Isso, o ponto A, a inclinação . E o linear? | KMT |
| G34 | Isso. Qual que é o angular na sua função ? | KMT |
| G35 | Olha, pensa aqui na sua função, qual que acompanha o x e qual que não acompanha o x ? O 10 é o que? | KMT |
| G38 | [Aluno: O linear não tem x.] E o angular? | KMT |
| G39 | Isso. olha, pensem na função , vocês têm uma função, certo, pega aí olha, sei que não é a mesma da deles, mas o que que é esse daqui? É o angular ou linear ? O angular. Que tem a ver com o que no gráfico? Tem a ver com que? O que muda? Se você mudasse esse coeficiente, o que que mudava na reta ? | KMT |

| | | |
|-----|--|-----|
| | Vamos lembrar. Olha, coeficiente angular. [Aluna: muda o jeito como a reta está inclinada] Isso, muda a inclinação , certo? Então o coeficiente angular está ligado com a inclinação . E o coeficiente linear? | |
| G45 | O angular vocês já sabem que é negativo. Agora vamos pensar olha. O x ele está para? O x é 1, o y é? [Aluno: -2] Então pensa, o que você faz com o 1 para ficar - 2? | KMT |
| G46 | Vocês sabem que são negativos, agora não posso mais dar resposta. Só veja se está certo. | KMT |

| Quadro 21 – Excertos que evidenciaram Conhecimento do Contexto Escolar | | |
|---|--|----|
| Professora de Matemática do Ensino Básico | | |
| G18 | Então vocês já pensem na equação reduzida e resolve esta situação, vocês já sabem o que é uma equação reduzida Está demorando para começar | CE |
| Licencianda em Matemática | | |
| G25 | Certo, aí achou e aí? Aí vocês têm que achar a função. A professora falou que vocês sabiam, por causa da equação fundamental, reduzida. Então vamos ver. | CE |

ANEXO A: Apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA APÓS UM TRABALHO COLABORATIVO ENTRE UNIVERSIDADE ESCOLA BÁSICA

Pesquisador: ELIZABETH DE OLIVEIRA MACHADO FERREIRA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 06951319.2.0000.5094

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.154.466

Apresentação do Projeto:

Está dentro do que é solicitado.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo está claro com a proposta do desenho de estudo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Deixa claro os riscos e como irá minimizá-los.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Nenhuma consideração a ser feita.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos obrigatórios estão conforme do que é solicitado.

Recomendações:

Nenhuma consideração a ser feita.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Concluo que a pesquisa está conforme do que é solicitado pelo comitê.

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Av. Dr. Antônio Braga Filho, 687
Bairro: PORTO VELHO **CEP:** 37.501-002
UF: MG **Município:** ITAJUBA
Telefone: (35)3629-8400 **Fax:** (35)3629-8400 **E-mail:** cep@fepi.br