



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICA**

**MATERIAIS CURRICULARES EDUCATIVOS E FORMAÇÃO  
CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

**DARLING DOMINGOS ARQUIERES**

**2019**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**  
**E MATEMÁTICA**

**DARLING DOMINGOS ARQUIERES**

**MATERIAIS CURRICULARES EDUCATIVOS E**  
**FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTE DA**  
**MATEMÁTICA**

*Sob a orientação do professor Doutor*

**Marcelo Almeida Bairral**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação em Ciências e Matemática**, no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática.

Seropédica, RJ  
Março de 2019

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A772m

Arquieres, Darling Domingos, 1977-  
MATERIAIS CURRICULARES EDUCATIVOS E FORMAÇÃO  
CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA / Darling  
Domingos Arquieres. - 2019.  
133 f.

Orientador: Marcelo Almeida Bairral.  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Educação  
em Ciências e Matemática, 2019.

1. Materiais Curriculares Educativos. 2. Formação  
Continuada. 3. Aprendizagem Docente. 4. Facebook. I.  
Bairral, Marcelo Almeida, 1969-, orient. II  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e  
Matemática III. Título.



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO INSTITUTO  
DE EDUCAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**DARLING DOMINGOS ARQUIERES**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação em Ciências e Matemática** no curso de Pós-Graduação em Ciências e Matemática, Área de concentração: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática.

Dissertação aprovada em: 27 /03 /2019.

**EXAMINADORES**

---

Marcelo Almeida Bairral, Dr., UFRRJ

---

Andreia Maria Pereira de Oliveira, Dr<sup>a</sup>., UFBA

---

Ligia Cristina Ferreira Machado, Dr<sup>a</sup>., UFRRJ

## **DEDICATÓRIA**

Esta dissertação é dedicada ao meu filho Guilherme Arquieres da Cruz que me incentivou a retornar aos estudos e ingressar no mestrado.

Dedico ao meu orientador Marcelo Bairral pelas horas de orientações presenciais e virtuais e pelas colaborações durante este período.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado sabedoria, saúde e persistência para ingressar, dar continuidade e concluir o mestrado, que foi um sonho guardado por quase 20 anos e está sendo concluído.

Agradeço o apoio dos meus familiares e aos amigos Daniela Mendes Vieira da Silva e Fábio Menezes que torceram por mim e sempre me apoiaram a continuar estudando.

Agradeço o meu orientador Marcelo Almeida Bairral por me incentivar e pelas valiosas sugestões, pois a cada momento de aflições e incertezas minhas, cuidadosamente, na serenidade e sabedoria, soube me apontar o melhor direcionamento da pesquisa.

Agradeço aos integrantes do GEPETICEM, Alexandre Assis, Felipe Marques, Arlen Pinheiro, Wagner Marques, George Bravo e Thaís Fernanda e ao doutorando visitante em nosso grupo em 2018, Rhomulo Oliveira, pelas sugestões e apontamentos essenciais ao desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço a disponibilidade e comprometimento de Alexandre Assis e Felipe Marques em participar como dinamizadores do curso de extensão que gerou frutos para a pesquisa.

Agradeço a todos os professores do PPGEducIMAT por me permitirem a idealização de mais uma etapa de formação profissional.

Agradeço às professoras Dra. Andreia Maria Pereira de Oliveira e Dra. Lígia Cristina Ferreira Machado por disponibilizarem seu tempo para fazer parte da banca de qualificação e de defesa, fornecendo críticas e sugestões de literaturas do tema em questão neste estudo.

Agradeço à direção do CIEP 111 Gelson Freitas pelo apoio e incentivo para realização do curso de formação de professores.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 - This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

## RESUMO

ARQUIERES, D. D. **Materiais Curriculares Educativos e Formação Continuada de Docentes da Matemática**. 2019. 133 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Instituto de Educação / Instituto Multidisciplinar, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2019.

Investigamos como Materiais Curriculares Educativos Online (MCEO), produzidos pelo Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação Matemática (GEPETICEM), podem constituir estratégias formativas e, dessa forma, contribuir para formação continuada de professores. Trata-se de um estudo que utiliza a abordagem de pesquisa-formação tendo os MCEO como materiais integrantes de um conjunto de atividades formativas em um curso de extensão intitulado “Materiais Educativos para aprender Matemática Online” com um grupo de professores de matemática da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ) para conhecer e analisar tais atividades. A constituição do projeto-formação teve o uso e a análise de MCEO do Gepeticem como fio condutor em todas as suas atividades. A participação dos professores foi voluntária e o curso de extensão teve encontros presenciais no CIEP 111 Gelson Freitas, situado no município de Mesquita (RJ), articulado a encontros virtuais em um grupo no *Facebook*. Nos encontros presenciais os dados foram coletados mediante gravação em vídeo e diário de campo da pesquisadora e, nos *online*, análise de postagens de comentários e da produção das atividades nos encontros no *Facebook*. Os resultados mostram que a dinâmica formativa (online e presencial) pode se constituir como uma possibilidade de desenvolvimento profissional de professores da educação básica tendo MCEO com centralidade. Cabe destacar também que a aprendizagem docente nesse tipo ambiente é fruto de diálogos e reflexões colaborativas constantes a partir das diferentes práticas compartilhadas ou analisadas. Como produto a pesquisa gera uma proposta de curso de formação de professores que ensinam matemática que atuam na Educação Básica tendo os MCEO como atividades formativas a fim de contribuir para o desenvolvimento profissional por meio de reflexões que permitam a utilização de práticas inovadoras.

**Palavras-chave:** Materiais Curriculares Educativos; Formação Continuada; Aprendizagem Docente; *Facebook*.

## ABSTRACT

ARQUIERES, D. D. **Educational Curriculum Materials and Continuing Education of Mathematics Teachers**. 2019. 133 p. Dissertation (Master of Science in Education and Mathematics). Instituto de Educação / Instituto Multidisciplinar, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2019.

We investigate how Online Educational Curriculum Materials (MCEO), produced by the Group of Studies and Researches of Information and Communication Technologies in Mathematics Education (GEPETICEM), can constitute formative strategies and, thus, contribute to the continued formation of teachers. It is a study that uses the research-training approach with the MCEO as an integral material of a set of training activities in an extension course titled "Educational Materials for Learning Mathematics Online" with a group of mathematics teachers from the Secretariat of State of Education of Rio de Janeiro (SEEDUC / RJ) to know and analyze such activities. The constitution of the project-training had the use and analysis of MCEO of Gepeticem as a guideline in all its activities. The participation of the teachers was voluntary and the extension course had face-to-face meetings at CIEP 111 Gelson Freitas, located in the municipality of Mesquita (RJ), articulated to virtual meetings in a group on Facebook. In face-to-face meetings the data were collected through video recording and field diary of the researcher, and online, analysis of comment posts and the production of activities in meetings on Facebook. The results show that the formative dynamics (online and face-to-face) can constitute a possibility for the professional development of primary education teachers having MCEO with centrality. It should also be noted that teacher learning in this type of environment is the result of dialogues and collaborative reflections based on the different practices shared or analyzed. As a educational product the research generates a proposal based on MCEO for the teacher training who teach mathematics at Secondary Level in order to contribute to professional development through reflections that allow the use of innovative practices.

Palavras-chave: Curricular Educational Materials; Continuing Education; Teaching Learning; Facebook.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Exemplo de Parte de um Plano de Aula do Site Nova Escola .....	17
<b>Figura 2</b> - Parte do Site Matemática Multimídia .....	19
<b>Figura 3</b> - Opções contidas em cada Tarefa do Blog COMMa.....	20
<b>Figura 4</b> - Opções contidas em cada Tarefa do Ambiente Virtual OEM.....	21
<b>Figura 5</b> - Opções contidas em cada Tarefa do Casos Multimídia .....	23
<b>Figura 6</b> - Seções dos Casos Multimídia.....	24
<b>Figura 7</b> - Especificações de cada aba do MCEO .....	25
<b>Figura 8</b> - Materiais Curriculares no site do GEPETICEM.....	47
<b>Figura 9</b> - Abas do MCEO Geometrizando Sistemas Lineares 2x2 .....	50
<b>Figura 10</b> - Design Metodológico de Análise de Conteúdo segundo Bardin (1977).....	54
<b>Figura 11</b> - Postagem do professor Adriano sobre a aba Tarefa.....	58
<b>Figura 12</b> - Postagem do Márcio e da Daniela sobre a aba Narrativa.....	58
<b>Figura 13</b> - Postagem do Márcio e do Robson sobre a aba Resposta .....	59
<b>Figura 14</b> - Postagem da Daniela e do Adriano sobre aba vídeo .....	60
<b>Figura 15</b> - Postagem do Adriano na Atividade online 2.....	61
<b>Figura 16</b> - Postagem do Márcio na Atividade online 2 .....	61
<b>Figura 17</b> - Postagem do Robson na Atividade Online 2.....	62
<b>Figura 18</b> - Postagem da Daniela na Atividade Online 2.....	62
<b>Figura 19</b> - Postagens do Robson, Daniela e Adriano sobre as abas .....	62
<b>Figura 20</b> - Postagem da professora Daniela na Atividade online 3.....	64
<b>Figura 21</b> - Tarefa do MCEO Geometrizando sistemas lineares 2x2 .....	66
<b>Figura 22</b> - Postagem da professora Daniela sobre Aplicação do seu Roteiro .....	66
<b>Figura 23</b> - Postagem do Márcio na Atividade Online 3 .....	67
<b>Figura 24</b> - Tarefa do MCEO Uma volta na circunferência. Quem é pi?.....	68
<b>Figura 25</b> - Postagem do Márcio de fotografia dos recursos disponibilizados pelos alunos	68
<b>Figura 26</b> - Postagem do Márcio de fotografias realizando a atividade com os alunos.....	68
<b>Figura 27</b> - Postagem do Márcio sobre aplicação do seu roteiro .....	69
<b>Figura 28</b> - Postagem do Robson na Atividade online 3 .....	71
<b>Figura 29</b> - Roteiro de aula do Robson .....	71
<b>Figura 30</b> - Comentário do Adriano em relação aos MCEO escolhido .....	71
<b>Figura 31</b> - Imagem do momento de Diálogo entre Robson e Adriano.....	72
<b>Figura 32</b> - Postagem do Robson sobre aplicação do seu roteiro .....	73
<b>Figura 33</b> - Postagem do Adriano na Atividade Online 3.....	74
<b>Figura 34</b> - Fotografia do Adriano sobre o Diálogo com sua Aluna (parte I).....	76
<b>Figura 35</b> - Fotografia do Adriano do diálogo com sua aluna (parte II).....	77
<b>Figura 36</b> - Postagem do professor Adriano sobre a aplicação do seu roteiro.....	77

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Organização de Levantamento Bibliográfico .....	5
<b>Quadro 2</b> - Referência a Materiais Curriculares .....	5
<b>Quadro 3</b> - Referência a Materiais Curriculares Educativos .....	7
<b>Quadro 4</b> - Organização dos trabalhos selecionados (parte I) .....	8
<b>Quadro 5</b> - Organização dos trabalhos selecionados (parte II) .....	11
<b>Quadro 6</b> - Títulos ordenados dos 30 MCEO elaborados e disponibilizados online.....	25
<b>Quadro 7</b> - Abas x Reflexão .....	29
<b>Quadro 8</b> - Roteiro de perguntas.....	32
<b>Quadro 9</b> - Organização dos trabalhos selecionados .....	35
<b>Quadro 10</b> - Sequência recomendada pelo MCE e o adotado pelo professor E .....	38
<b>Quadro 11</b> - Descrição dos MCEO em cada encontro presencial .....	48
<b>Quadro 12</b> - Descrição das Atividades Online .....	49
<b>Quadro 13</b> - Descrição dos Sujeitos da Pesquisa.....	50
<b>Quadro 14</b> - Síntese da produção de dados.....	51
<b>Quadro 15</b> - Levantamento do Número de Professores Participantes nas Atividades .....	55
<b>Quadro 16</b> - Descrição dos Sujeitos Analisados.....	55
<b>Quadro 17</b> - Categorias analíticas.....	56
<b>Quadro 18</b> - Diálogo entre Robson e Adriano .....	72
<b>Quadro 19</b> - Roteiro de aula do Adriano .....	74

## **LISTAS DE ANEXOS**

<b>ANEXO A</b> - MCE do Site COMMa de Temática Água .....	89
<b>ANEXO B</b> - MCE do Site COMMa de Temática Maconha .....	90
<b>ANEXO C</b> - MCE do Site COMMa “Somos o que comemos” .....	91
<b>ANEXO D</b> - MCE do site OEM “Relações Métricas no Triângulo Retângulo” .....	92

## **LISTAS DE APÊNDICES**

<b>APÊNDICE A</b> - Elaboração do Curso de Extensão.....	93
<b>APÊNDICE B</b> - Formulário de Inscrição do Curso de Extensão .....	98
<b>APÊNDICE C</b> - Roteiro de Atividades dos Encontros Presenciais.....	100
<b>APÊNDICE D</b> - Roteiro de Atividades Online.....	107
<b>APÊNDICE E</b> - Diário de Campo .....	108
<b>APÊNDICE F</b> - Autorização pelo Comitê de Ética na Pesquisa da UFRRJ .....	112
<b>APÊNDICE G</b> - Termo de Consentimento Assinado pelos Participantes.....	113
<b>APÊNDICE H</b> - Carta de Compromisso da Direção da Unidade Escolar.....	114

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ACTA SCIENTIAE</b>	Revista de Ensino de Ciências e Matemática
<b>ANVISA</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>BOLEMA</b>	Boletim de Educação Matemática
<b>CAA - Matemática</b>	Caderno de Apoio e Aprendizagem de Matemática
<b>C.a.R</b>	Régua e Compasso
<b>CECIERJ</b>	Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro
<b>CGMM</b>	Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática
<b>CM</b>	Cornerstone Mathematics
<b>COMMa</b>	Colaboração Online em Modelagem Matemática
<b>FAE</b>	Fundação de Assistência ao Estudante
<b>GEPEM</b>	Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática
<b>GEPEFOPEM</b>	Grupo de Estudo e Pesquisa sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática
<b>GEPETICEM</b>	Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação Matemática
<b>JIEEM</b>	Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática
<b>MC</b>	Materiais Curriculares
<b>MCE</b>	Materiais Curriculares Educativos
<b>MCEO</b>	Materiais Curriculares Educativos Online
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>OBEDUC</b>	Observatório da Educação
<b>OEM-BA</b>	Observatório de Educação Matemática na Bahia
<b>PNLD</b>	Programa Nacional do Livro Didático
<b>PNBE</b>	Programa Nacional Biblioteca da Escola
<b>PPGEduCIMAT</b>	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
<b>PUC</b>	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
<b>REA</b>	Recursos Educacionais Abertos
<b>REVEMAT</b>	Revista Eletrônica de Educação Matemática
<b>SEEDUC</b>	Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro
<b>THC</b>	Tetra-hidrocannabinol, princípio ativo da maconha
<b>TIC</b>	Tecnologias da Informação e Comunicação
<b>UFF</b>	Universidade Federal Fluminense
<b>UFRRJ</b>	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	1
UM MAPEAMENTO DE SOBRE O USO DE MATERIAIS CURRICULARES EDUCATIVOS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES .....	4
2.1 Busca Preliminar e Organização do Material Bruto.....	4
2.2 Foco 1: Em Busca de uma Conceituação .....	5
2.3 Foco 2: Materiais Curriculares Educativos e suas Contribuições .....	8
2.3.1 Passo 1 .....	8
2.3.2 Passo 2 .....	11
2.4 Algumas Considerações .....	14
MATERIAIS CURRICULARES E MATERIAIS CURRICULARES EDUCATIVOS .....	15
3.1 Exemplos de MC disponíveis na rede .....	17
3.2 Exemplos de MCE disponíveis na rede.....	19
3.2.1 MCE Colaboração Online em Modelagem Matemática.....	19
3.2.2 Ambiente Virtual do Observatório da Educação Matemática .....	21
3.2.3 Casos Multimídia.....	23
3.2.4 MCEO do GEPETICEM .....	25
3.3 Algumas Considerações .....	26
DIFERENTES FORMAS DE CONSIDERAR O APRENDIZADO DOCENTE COM MCE.....	28
4.1 MCE como recursos para aprendizagem docente .....	28
4.1.1 Narrativa .....	29
4.1.2 Vídeo.....	30
4.1.3 Solução do aluno.....	31
4.1.4 Tarefa.....	31
4.1.5 Fórum, chat e comentários .....	33
4.2 Aprendizagem docente ao usar os MCE .....	33
4.2.1 Estilo de atividades e forma de comunicação.....	35
4.2.2 Desenvolver ou aprimorar o próprio saber prático educativo .....	40
4.2.3 Usar o <i>software</i> ou aplicativo como recurso pedagógico .....	42
4.3 Algumas Considerações sobre Aprendizagem Docente com os MCE.....	42
CAMINHOS METODOLÓGICOS .....	45
5.1 Abordagem e Caracterização da Pesquisa.....	45
5.2 Cenário: O curso de extensão .....	46
5.2.1 Atividades nos encontros presenciais .....	47
5.2.2 Atividades online .....	49

5.3 Sujeitos .....	50
5.4 Produção dos Dados .....	51
MCEO EM PROL DA APRENDIZAGEM DOCENTE .....	54
6.1 Aprendizagem de Professores em Contato com os MCEO.....	56
6.2 Aprendizagem de Estratégias de Ensino por meio das Abas do MCEO.....	58
6.3 Aprendizagem da Finalidade do Recurso Didático sugerido pelo MCEO.....	63
6.4 Aprendizagem de Atividade Exploratória e Investigativa recomendada pelo MCEO.	70
6.5 Autoavaliação do MCEO para Aprendizagem Docente.....	78
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
LIMITAÇÕES DA PESQUISA E DESDOBRAMENTO .....	83
REFERÊNCIAS.....	85
ANEXOS .....	89
APÊNDICES.....	93
PRODUTO.....	115

## INTRODUÇÃO

Esta dissertação é fruto de uma pesquisa de mestrado cujo objetivo visa identificar como os MCEO, produzidos pelos integrantes do GEPETICEM<sup>1</sup>, em um curso de extensão com professores de matemática da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ) podem contribuir para formação dos profissionais por meio de reflexões ao acessar online e utilizar tal material. Nesta introdução, apresentamos como ocorreu minha aproximação com as discussões sobre Materiais Curriculares, assim como o contato com materiais curriculares educativos em formação continuada de professores, mostrando como essa trajetória possibilitou a formulação do problema da presente pesquisa. Após esse momento, mostraremos a literatura que norteia a discussão desse trabalho, as justificativas, os objetivos e a organização da dissertação.

Há dezoito anos atuando como professora de matemática, quatorze anos como regente da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ), a busca incessante de aprender, de aperfeiçoar e de estar em formação continuamente me mantiveram inúmeras vezes ativa em cursos de atualizações e de especializações. Uma vez que as frustrações que vivi, decorrentes das dificuldades dos alunos em aprender matemática através de uma forma mecânica de ministrar as aulas (conteúdo, exemplos e lista de exercícios) que visivelmente nem sempre resultava na aprendizagem desses alunos, deixava nítido que eu precisava pensar, analisar e refletir sobre a minha prática pedagógica.

Ao longo da minha carreira procurei aperfeiçoamento docente em cursos de especialização pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC Rio) – 2001 a 2002 e Universidade Federal Fluminense (UFF) – 2013 a 2014 e de aperfeiçoamento profissional no Programa de Formação Continuada de Professores parceria SEEDUC e a Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CECIERJ) – 2011 a 2014. No curso de aperfeiçoamento passei a ter acesso a diferentes práticas pedagógicas e diversos recursos didáticos, e na especialização da UFF tive a aquisição e conhecimento dos recursos tecnológicos, Régua e Compasso (C.a.R)<sup>2</sup> e ao GeoGebra<sup>3</sup>, e oportunidades de aplicar com minhas turmas e ter um retorno dos ministrantes e dos colegas

---

<sup>1</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrrj.br/portal/>. Acessado em: 2 maio de 2018.

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.professores.im-uff.mat.br/hjbortol/car/index.html>. Acessado em: 2 maio 2018.

<sup>3</sup> Disponível em: [https://www.geogebra.org/cms/pt\\_BR/](https://www.geogebra.org/cms/pt_BR/). Acessado em: 2 maio 2018.

dos cursos sobre a minha prática pedagógica. Contudo, todo curso de formação tem prazo de duração. E agora, tenho muito a aprender e a refletir!

Curi (2012) relata que uma das contribuições para o desenvolvimento profissional docente em um grupo é a construção de saberes experienciais, a partir de vivências de consentimento de ouvir, falar, analisar e criar práticas pedagógicas, tornando as reuniões colaborativas. Dentro deste contexto, em 2015 integrei o grupo colaborativo do projeto Laboratório Sustentável de Matemática<sup>4</sup> (LSM), sendo composto por professores e licenciandos voluntários. Os professores participantes buscam juntos, alternativas para a promoção do ensino e aprendizagem de matemática dos educandos a partir de reflexão da própria prática e do estudo de teorias que dão suporte e discutem esta prática. E os licenciandos procuram estreitar laços com docentes atuantes na educação básica visando compreender a ligação entre o saber da disciplina e o saber pedagógico, este último envolvendo a didática, a gestão de sala de aula, o planejamento de atividades, ou seja, todos os elementos referentes ao processo de ensino e aprendizagem. Hoje tenho a certeza que a formação é um processo permanente (NÓVOA, 1995).

Em 2017 ingressei no Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e passei a ter conhecimento dos MCEO. MCEO análogos aos Materiais Curriculares Educativos (MCE) são materiais que têm a preocupação da aprendizagem tanto do aluno como do professor, pois contém recursos que possibilitam ao professor uma prévia da prática pedagógica da atividade. Porém, os MCEO são materiais disponíveis online. Inserida neste ambiente de processo de formação e de aprendizagem docente do projeto LSM e do grupo GEPETICEM, utilizei os MCEO elaborados pelo GEPETICEM na formação continuada docente da rede pública.

A presente pesquisa visa identificar como os MCEO, elaborados pelos integrantes do GEPETICEM, em um curso de extensão com professores de matemática da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ), oriundos da regional Metropolitana VII<sup>5</sup>, podem contribuir na formação dos profissionais por meio de reflexões ao acessar *online* e utilizar tal material.

Para nortear nossa reflexão nos guiarmos pela seguinte questão:

---

<sup>4</sup> Sediado no Colégio Estadual Hebe Camargo e é integrado por professores colaboradores de diversas instituições, tratando-se de um projeto interinstitucional.

<sup>5</sup> Abrange os municípios de Belford Roxo, Mesquita, Nilópolis e São João do Meriti.

Que indícios de aprendizagem podem ser observados em um curso de extensão de curta duração quando professores que ensinam matemática estão refletindo sobre os MCEO?

Constituem objetivos específicos:

(i) Identificar diferentes formas de aprendizagem no contato com os materiais curriculares educativos pelos docentes;

(ii) Analisar indícios de aprendizagens no contato com os materiais curriculares educativos pelos professores.

De forma a contemplar os objetivos anteriormente apresentados, a dissertação foi organizada em 5 capítulos.

No primeiro capítulo, buscamos um levantamento bibliográfico para conceituação de Materiais Curriculares (MC) e Materiais Curriculares Educativos (MCE), e também averiguação de MCE que foram manuseados e analisados por professores de matemática da Educação Básica.

Após a fundamentação teórica de MC e MCE, sondamos na internet e retratamos no segundo capítulo alguns exemplos desses materiais existentes na atualidade.

No terceiro capítulo, diante das considerações de Souza (2015) em relação a aprendizagem docente, verificamos na literatura a aprendizagem de professores ou licenciandos em matemática quando entram em contato com os MCE.

Os aspectos metodológicos tratamos no quarto capítulo expondo os detalhes da investigação no que tange aos sujeitos, ao cenário e à caracterização e abordagem fincada em pesquisa-formação.

No quinto capítulo, realizamos a análise dos resultados obtidos no curso de formação continuada com professores que ensinam matemática da rede estadual do Rio de Janeiro e apontamos os indícios de aprendizagem adquiridos por esses docentes quando conheceram os MCEO, refletiram a respeito desses materiais e a própria prática pedagógica e, usaram os MCEO em seu ambiente escolar.

Nas conclusões sinalizam que a dinâmica formativa (online e presencial) pode se constituir como uma possibilidade de desenvolvimento profissional de professores e que a aprendizagem docente nesse tipo ambiente formativo é fruto de diálogos e reflexões colaborativas constantes a partir das diferentes práticas compartilhadas ou analisadas.

O produto gerado com a pesquisa, a proposta de um curso de Extensão, encontra-se nas páginas 116 a 133.

# UM MAPEAMENTO DE SOBRE O USO DE MATERIAIS CURRICULARES EDUCATIVOS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES

Pesquisadores têm desenvolvido Materiais Curriculares Educativos (MCE) com intenção de apoiar professores na execução de novas práticas pedagógicas (OLIVEIRA; BARBOSA, 2014; REMILLARD; HERBEL-EISENMANN; LLOYD, 2009). Alguns desses MCE estão disponíveis em ambientes virtuais e, dessa forma, ampliam a acessibilidade e a socialização de práticas (BAIRRAL, 2016). Esses recursos formativos disponíveis na rede são denominados Materiais Curriculares Educativos Online (MCEO).

Este capítulo tem sua centralidade no uso de MCEO na formação continuada de professores. Seu objetivo é apresentar um mapeamento de pesquisa<sup>6</sup> (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016) realizado em nove periódicos que publicam pesquisas em educação matemática. Foram capturados estudos focados no uso de Materiais Curriculares (MC) para o desenvolvimento profissional docente. Os focos específicos do mapeamento são: (1) identificar a abordagem conceitual de MC adotada (ou explicitada) em cada estudo e (2) identificar investigações que visam ao uso de Materiais Curriculares Educativos na aprendizagem do professor.

## 2.1 Busca Preliminar e Organização do Material Bruto

Este levantamento foi feito a partir de artigos disponíveis em algumas das principais revistas<sup>7</sup> eletrônicas voltadas para o tema da Educação Matemática, a saber: JIEEM<sup>8</sup>, Educação Matemática Pesquisa<sup>9</sup>, BOLEMA<sup>10</sup>, Boletim GEPem online<sup>11</sup>, ACTA

---

<sup>6</sup> Esse tipo de levantamento “faz referência à identificação, à localização e à descrição das pesquisas realizadas em um determinado tempo, espaço e campo de conhecimento” (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016, p. 18). Neste artigo, as expressões *mapeamento de pesquisa* e *levantamento bibliográfico* serão utilizadas como sinônimos.

<sup>7</sup> Nesse primeiro momento optamos por olhar apenas os periódicos por considerarmos que nesses veículos os textos costumam apresentar maior densidade teórica e detalhamento metodológico, e por trazerem resultados em caráter mais conclusivo.

<sup>8</sup> Disponível em <<http://pgsskroton.com.br/seer//index.php/JIEEM>>. Acesso em 19 jan. 2018.

<sup>9</sup> Disponível em <<http://revistas.pucsp.br/emp>>. Acesso em 19 jan. 2018.

<sup>10</sup> Disponível em <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/>>. Acesso em 19 jan. 2018.

<sup>11</sup> Disponível em <<http://www.ufrj.br/SEER/index.php?journal=gepem>>. Acesso em 19 jan. 2018.

SCIENTIAE<sup>12</sup>, Educação Matemática em Revista<sup>13</sup>, Zetetiké<sup>14</sup>, Perspectivas da Educação Matemática<sup>15</sup> e REVEMAT<sup>16</sup>.

A busca foi desenvolvida em três camadas, a saber: 1ª) a palavra-chave Materiais Curriculares; 2ª) observações que indiquem a ligação entre MCE e professor(es), fazendo referência a práticas pedagógicas ou ao desenvolvimento profissional docente; 3ª) a metodologia que apresente a implementação dos Materiais Curriculares Educativos por professores.

A busca inicial (com o salvamento dos textos no computador da primeira autora) foi realizada ao longo do dia 19 de janeiro de 2018 e contemplou trabalhos compreendidos no período entre 2011<sup>17</sup> a 2017. O Quadro 1 ilustra o quantitativo dos trabalhos capturados com a palavra-chave Materiais Curriculares.

**Quadro 1 - Organização de Levantamento Bibliográfico**

Revista	Números de Trabalhos
JIEEM	1
Educação Matemática Pesquisa	4
BOLEMA	2
GPEM	2
ACTA SCIENTIAE	1
Educação Matemática em Revista	3
Zetetiké	2
Perspectivas da Educação Matemática	2
REVEMAT	1
Total de artigos	18

Fonte: Elaboração própria

A partir dessa catalogação, revisitamos cada artigo com o propósito inicial de identificar os que fazem referência a MC e a MCE. Com isso, procuramos identificar se havia, nos estudos capturados, uma diferenciação conceitual entre esses dois tipos de recursos.

## 2.2 Foco 1: Em Busca de uma Conceituação

Em cada um dos artigos encontrados na busca citada anteriormente, verificamos a referência de autores a MC, a saber:

**Quadro 2 - Referência a Materiais Curriculares**

Autor(es)/Ano	Materiais Curriculares
---------------	------------------------

<sup>12</sup> Disponível em <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/index>>. Acesso em 19 jan. 2018.

<sup>13</sup> Disponível em <<http://www.sbemrasil.org.br/revista/index.php/emr>>. Acesso em 19 jan. 2018.

<sup>14</sup> Disponível em <<https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/index.php/zetetike/%3B>>. Acesso em 19 jan. 2018.

<sup>15</sup> Disponível em <<http://seer.ufms.br/index.php/pedmat>>. Acesso em 19 jan. 2018.

<sup>16</sup> Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat>>. Acesso em 19 jan. 2018.

<sup>17</sup> A captura se iniciou em 2011 porque é nesse período que começam a surgir pesquisas divulgadas, pioneiramente no Brasil, por Jonei Barbosa e Andreia Oliveira (UFBA). Além do mais, internacionalmente, uma obra de referência para os MCE é a de Remillard et al. (2009).

Aguiar e Oliveira, 2014.	Materiais curriculares são “[...]como um veículo fundamental para a inclusão de novas ideias sobre o ensino e a aprendizagem de disciplinas escolares. Nesse sentido, citando Stein e Kim (2009), os autores acrescentam que materiais curriculares podem desempenhar o papel de agente de mudança, no sentido de facilitar mudanças na prática pedagógica.” (p. 581)
Aguiar e Oliveira, 2017.	“[...] materiais curriculares reporta-se aos recursos didáticos que estão à disposição de professores no sentido de utilizar para apoiar o ensino e a aprendizagem da matemática. Tais materiais podem ter a função de mediadores na relação professor-estudante-conteúdo disciplinar.” (p. 405)
Crisostomo, Januário e Lima, 2017.	São recursos “para mediar/promover situações de aprendizagem matemática, os professores recorrem a diferentes materiais disponibilizados pelos sistemas de ensino, públicos ou privados, como livros didáticos, apostilas ou cadernos de atividades.” (p.63).
Januario, Lima e Manrique, 2017.	Considera os materiais curriculares como ferramentas em que a relação entre materiais e professor são “agentes ativos do desenvolvimento curricular, em que ambos trazem suas características e propriedades para a interação entre si; os professores agem sobre os materiais, moldando-os, e os materiais agem sobre os professores, moldando suas práticas pedagógicas.” (p.418)
Lima e Borba, 2017.	Referência que “[...]“a concepção de que materiais curriculares são uma representação fixa do currículo, engessa o desenvolvimento curricular” (JANUARIO; LIMA; PIRES, 2016, p. 4), pois o currículo, em suas diferentes instâncias também é influenciado, moldado e adaptado a partir do momento em que dele é feito uso. [...]o uso do currículo envolve as interações entre o professor e os materiais que apresentam as orientações curriculares, sejam elas referentes ao currículo prescrito ou ao currículo apresentado. Tais materiais são denominados por Remillard (2005) como materiais curriculares.” (p.819-820)
Oliveira, Oliveira e Silva, 2017.	“Os materiais impressos publicados para serem usados por professores que ensinam Matemática e estudantes, como exemplo, listas de exercícios e tarefas matemáticas, são compreendidos também, neste estudo, como materiais curriculares, sendo aqueles destinados a promover a aprendizagem de estudantes (SHENEIDER; KRAJCIK, 2002; DAVIS; KRAJCIK, 2005; REMILLARD, 2005)”. (p. 43)
Oliveira, Ribeiro e Powell, 2016.	Não há definição, faz referência apenas no título, no resumo e nas palavras-chave.
Pacheco e Pires, 2015.	“De acordo com Brown (2009) [...] os materiais curriculares são artefatos, ou seja, instrumentos que representam e transmitem modos de ação, auxiliando o planejamento e a prática docente.”(p. 238)
Pires, 2016.	“Usamos a expressão “materiais curriculares” em referência ao conjunto de ferramentas disponibilizadas aos professores para desenvolver o currículo de Matemática, quais sejam livros didáticos, materiais apostilados ou cadernos elaborados por secretarias de educação (JANUÁRIO, 2015a).”(p.47)
Prado, Oliveira e Barbosa, 2016.	“Materiais curriculares, tais como livros didáticos, planos de aula e tarefas para os estudantes, são importantes recursos sobre os quais os professores se baseiam para organizar tanto o planejamento quanto o ensino (BEN-PERETZ, 2009).” (p.739)

Fonte: Elaboração própria

Diante das informações registradas no quadro 2, percebemos que MC são considerados como ferramentas<sup>18</sup> (JANUÁRIO; LIMA; MANRIQUE, 2017), artefatos (BROWN, 2009 apud PACHECO; PIRES, 2015) ou recursos didáticos (AGUIAR; OLIVEIRA, 2017). São exemplos: lista de exercícios, livros didáticos, planos de aulas, apostilas, cadernos de

<sup>18</sup> Embora na literatura exista diferença entre ferramenta, artefato e recurso não discorreremos sobre essa diferenciação. Adotaremos os termos como sinônimos. Um MCEO é um tipo de recurso para o aprendizado docente. Ele é constituído de vários elementos, no caso dos MCEO do Gepeticem, de abas. Cada uma dessa aba também pode se configurar em um recurso, em um artefato ou instrumento. Isso dependerá da lente teórica utilizada. Por isso, no momento, optamos por não diferenciar, pois estamos interessados em analisar a aprendizagem que pode ocorrer quando um MCEO entra em cena na formação continuada.

atividades, etc (CRISÓSTOMO; JANUÁRIO; LIMA, 2017). Esses materiais têm como propósito a aprendizagem dos estudantes (OLIVEIRA; OLIVEIRA; SILVA, 2017), e são considerados guias para que os professores desenvolvam o currículo de matemática (LIMA; BORBA, 2017; PIRES, 2016) e são base para a organização de seus planejamentos (PRADO; OLIVEIRA; BARBOSA, 2016). Todavia, o ensino de matemática provém de longas datas de ser orientado pelo MC, o livro didático, por conter representações de conceitos e habilidades matemáticas, além dos conhecimentos e procedimentos de ensino que a comunidade acadêmica de matemática considera indispensáveis (APPLE, 1986 apud AGUIAR; OLIVEIRA, 2017).

Os artigos do quadro 3 fazem referência a MCE:

**Quadro 3 - Referência a Materiais Curriculares Educativos**

<b>Autor(es)/Ano</b>	<b>Materiais Curriculares Educativos</b>
Aguiar e Oliveira, 2014	“Materiais curriculares que são projetados para apoiar tanto a aprendizagem de estudantes quanto de professores (DAVIS; KRAJCIK, 2005; EISENMANN; EVEN, 2009), [...]denominados materiais curriculares educativos. O fato de apresentar como objetivo promover aprendizagem de professores além da aprendizagem de estudantes, é o que distingue materiais curriculares educativos de materiais curriculares (BALL; COHEN, 1996; DAVIS; KRAJCIK, 2005).” (p. 581)
Aguiar e Oliveira, 2017	“Remillard (2005) sinaliza que esses novos materiais curriculares foram projetados para serem educativos para professores. Portanto, o objetivo de promover a aprendizagem de professores além da aprendizagem de estudantes é o que distingue os materiais curriculares educativos dos materiais curriculares (BALL; COHEN, 1996; DAVIS; KRAJCIK, 2005).” (p. 407)
Bairral, 2016.	Caracteriza os materiais curriculares educativos “como artefatos, Brown (2009) destaca seu potencial para documentar e transmitir práticas, reforçar ideias e normas culturais, e influenciar o ensino e os professores.”(p.78)
Boas e Barbosa, 2016a.	“Materiais didáticos, desenvolvidos para apoiar o professor, além de servir aos alunos na sala de aula, podem ser denominados de materiais curriculares educativos (MCE) (DAVIS; NELSON; BEYER, 2008; SCHENEIDER; KRAJCIK, 2000).” (p. 145)
Boas e Barbosa, 2016b.	“Materiais como estes, que são desenvolvidos visando além da aprendizagem do aluno, promover também a aprendizagem do professor, são denominados materiais curriculares educativos (BALL; COHEN, 1996; DAVIS; NELSON; BEYER, 2008).” (p.92)
Oliveira, 2016	“[...]é designada por Remillard (2005) como “materiais curriculares educativos”, que são aqueles produzidos para apoiar tanto a aprendizagem de estudantes quanto a de professores (DAVIS & KRAJCIK, 2005).”(p.160)
Oliveira e Barbosa, 2016	“A expressão “materiais curriculares educativos (MCE)” refere-se a materiais desenvolvidos para apoiar professores na implementação de propostas pedagógicas nos contextos escolares (REMILLARD; HERBEL-EISENMANN; LLOYD, 2009; GUEUDET, PEPIN; TROUCHE, 2012).”(p.117)
Palanch, 2016	“A expressão materiais curriculares educativos caracteriza-se por promover tanto a aprendizagem de estudantes e professores (DAVID; KRAJCIK, 2005). Remillard et al. (2009) mostram que escritores de materiais curriculares começaram a desenvolver materiais curriculares educativos que apoiam professores a imaginar diferentes formas de estruturar aulas da disciplina Matemática e de interagir com estudantes, ou seja, materiais que são educativos para professores. Assim, materiais com essa característica são denominados de materiais curriculares educativos (BALL; COHEN, 1996; DAVID; KRAJCIK, 2005).”(p.1061)
Prado, Oliveira e Barbosa, 2014	“[...]Davis e Krajcik (2005) têm apontado algumas heurísticas para o delineamento de materiais curriculares, nas quais é enfatizada uma ligação entre um conteúdo (o que pode ser ensinado) e uma base coerente para abordagem instrucional (o como pode ser ensinado).

	Eles têm denominado materiais curriculares com tal característica de <i>Materiais Curriculares Educativos - MCE.</i> ”(p.506)
Prado, Oliveira e Barbosa, 2016	Materiais curriculares “[...]elaborados com o fim de subsidiar as práticas pedagógicas escolares são denominados Materiais Curriculares Educativos (MCE) (DAVIS; KRANJCIK, 2005).” (p.739)
Silva, Barbosa e Oliveira, 2012	Materiais curriculares educativos sendo apoio de aprendizagem tanto para o aluno como ao professor. “Nessa perspectiva, os materiais devem apresentar elementos que apoiem, também, a aprendizagem do professor; que o possibilite vislumbrar como pode ser desenvolvida determinada tarefa <sup>4</sup> em sala de aula.” (p.242)

Fonte: Elaboração própria

A análise das definições apresentadas no quadro 3 indica que MCE são projetados para apoiar tanto a aprendizagem de estudantes quanto a de professores (AGUIAR; OLIVEIRA, 2014; BOAS; BARBOSA, 2016b; OLIVEIRA, 2016; PALANCH, 2016), a fim de auxiliar os professores na implementação de propostas pedagógicas em contextos escolares (OLIVEIRA; BARBOSA, 2016). Esses recursos, que relacionam *o que* e *o como* ensinar (PRADO, OLIVEIRA; BARBOSA, 2014), também documentam e transmitem práticas profissionais ocorridas (BAIRRAL, 2016) e apresentam aos professores meios para imaginar diferentes formas de estruturar aulas dos conteúdos matemáticos e de relacionar com os estudantes (PALANCH, 2016). Cabe lembrar que um MCE é um tipo de MC e a publicação *online* transforma um MCE em um MCEO.

Sintetizada a conceituação de MCE das investigações (quadro 3), a próxima análise focou nos artigos que fazem referência aos MCE como um tipo de recurso que tem a intenção de possibilitar a aprendizagem do professor, que é o nosso objeto de pesquisa.

### 2.3 Foco 2: Materiais Curriculares Educativos e suas Contribuições

A partir dos 11 artigos que constam no Quadro 3, que apresenta MCE voltado à aprendizagem docente, traçamos dois passos para seleção e análise: 1. Tópicos importantes; 2. Metodologia da pesquisa.

#### 2.3.1 Passo 1

Buscamos a associação entre MC e professor(es), particularmente, estudos que façam referência à prática pedagógica ou ao desenvolvimento profissional docente.

**Quadro 4 - Organização dos trabalhos selecionados (parte I)**

<b>Autor(es)/Ano</b>	<b>Tópicos Importantes</b>
Aguiar e Oliveira, 2014	Apreendem que a relação dos professores com os MCE pode ser observada como ocorre a apropriação, a seleção, a transformação e o posicionamento perante ao contexto escolar. No artigo procuraram compreender como os professores lidam a recontextualização dos textos dos materiais curriculares educativos na prática pedagógica.
Aguiar e Oliveira, 2017	As cinco concepções sobre o uso dos MCE são: Seguindo o texto; Baseando no texto; Interpretando o texto; Colaborando com o texto; Recontextualizando o texto.

Bairral, 2016	Utiliza o “valor atribuído” e o “metacognitivo” que são âmbitos dos aspectos do conhecimento profissional para clarear as reflexões docentes.
Boas e Barbosa, 2016a.	O MCE produzido por uma comunidade social terá suas experiências imortalizadas por meio de recursos como fotos, vídeos e narrativas. Por intermédio destes recursos outra comunidade poderá usar este MCE com as devidas adequações conforme as suas práticas sociais.
Boas e Barbosa, 2016b.	Consideram que a aprendizagem docente refere-se a mudanças de participação do professor na prática pedagógica escolar e de outras práticas, como ambiente familiar ou de formação, que pode interferir no seu saber fazer docente. Logo, os MCE podem provocar mudanças na participação dos docentes nas práticas pedagógicas escolares.
Oliveira, 2016	O MCE visa apoiar saber-fazer dos professores. O MCE produzido pelo Programa Observatório da Educação (OBEDUC) apresenta práticas pedagógicas desenvolvidas pelos membros dos grupos dos projetos OBEDUC, sendo uma forma de comunicação, por intermédio de narrativas escritas e orais da realização de atividades de matemática em sala de aula, possibilitando aos graduandos de licenciatura e outros professores uma prévia das práticas pedagógicas escolares, potencializando o desenvolvimento profissional docente.
Oliveira e Barbosa, 2016	O MCE como um potencial material para apresentar a prática de ensino dos contextos escolares para uma formação inicial de professores.
Palanch, 2016	Os professores são as peças principais nas transformações das concepções curriculares cujo os resultados são materializados em planos de aulas e orientações pedagógicas, daí a necessidade de compreender a relação dos professores com os MCE.
Prado, Oliveira e Barbosa, 2014	Mencionam que MCE trazem meios de apresentar o conteúdo que pode ser e como pode ser ensinado.
Prado, Oliveira e Barbosa, 2016	Os MCE são elaborados com intenção de contribuir com as práticas pedagógicas inovadoras no contexto escolar. Além disso, os MCE mostram como os conteúdos matemáticos podem ser ensinados e indicar como organizar o ambiente para aprendizagem.
Silva, Barbosa e Oliveira, 2012	Distintos professores podem utilizar os MCE de maneiras diferentes, resultantes de distintos discursos pedagógicos exercido em divergentes contextos pedagógicos.

Fonte: Elaboração própria

A formação continuada dos professores é evidenciada em 10 dos 11 artigos explicitados no quadro 4, enquanto em apenas um artigo (OLIVEIRA; BARBOSA, 2016), há referência à formação inicial.

Aguiar e Oliveira (2014) destacam que os MCE podem ser apontados como mediadores entre o currículo planejado e a prática pedagógica (STEIN; KIM, 2009), por conterem conteúdos, estratégias e possibilidades de como usá-los nas aulas. Aguiar e Oliveira (2017) argumentam que, no final da década de 1990, nos Estados Unidos, surgiram opiniões negativas sobre a produção e o uso do livro didático. Foram inúmeras discussões e os autores começaram a elaborar MCE como apoio ao aprendizado docente.

Bairral (2016) relata que há inúmeros objetos educacionais disponíveis na internet, mas nenhum garante um processo de aprendizagem e de interação com o objeto. O autor comenta que existem diversos portais educacionais, porém o conteúdo deles não propicia a aprendizagem docente a partir das situações ilustradas. Um contraexemplo citado pelo autor são os materiais multimídia elaborados pela Universidade Estadual de Londrina (PR), que contém recortes de vídeo em diferentes momentos das aulas, atividades escritas pelos alunos, narrativas dos professores e planos de aulas.

Boas e Barbosa (2016a) comentam que o recurso pedagógico poderá constar nos materiais didáticos por intermédio de *links* de grupos de discussões que apresentam planejamento de aulas, vídeos e relatos de docentes ao aplicar atividades e comentários das soluções realizadas por alguns alunos. Na mesma direção Boas e Barbosa (2016b) salientam que, ao englobar componentes educativos, um MCE possibilita aos docentes a noção prévia do saber fazer apoiando o seu exercício profissional (DAVIS; KRAJCIK, 2005).

Boas e Barbosa (2016b) comentam que os recursos contidos no MCE provocaram mudança no tratamento das atividades (LLOYD, 2009), pois uma educadora passou a buscar o raciocínio contido nos algoritmos, o que a auxiliou no seu fazer docente e, assim, transformou a sua prática em sala de aula. Boas e Barbosa (2016b) contam também que o MCE usado por um grupo de professores na pesquisa de Choppin (2011) provocou modificações ao ministrar suas aulas, passando usar estratégias investigativas por intermédio de questionamentos e orientações com os alunos. Essas pesquisas demonstraram que os MCE proporcionaram uma participação diferenciada em aula com novas propostas pedagógicas e acarretaram a aprendizagem docente.

Em Oliveira (2016) o desenvolvimento profissional de professores é visto como um processo constante de transformação e de formação do indivíduo, principalmente, em uma comunidade profissional. Essa comunidade pode ser um grupo colaborativo constituído de participantes voluntários na busca de um objetivo comum, o crescimento profissional. Os MCE têm a proposta de apoiar os professores no desenvolvimento e nas mudanças das práticas pedagógicas e, sendo disponibilizados *online*, poderão ter uma abrangência maior.

Oliveira e Barbosa (2016) referenciam o MCE como um tipo de material que possibilitará aos licenciandos em matemática uma aproximação das propostas pedagógicas a partir de detalhes de experiências de professores no ensino de certo conteúdo e oportunizando meios de levantar discussões sobre a prática.

Palanch (2016) menciona Stein e Kim (2009) quando dizem que os pontos cruciais do MCE são a apresentação prévia do comportamento dos estudantes (pensar e fazer) perante as atividades e a clareza do material por estabelecer uma comunicação direta com o professor ao expor as ideias pedagógicas e o conteúdo matemático das tarefas. A compreensão da relação do professor com um MCE, particularmente, a análise e a forma na qual o educador adapta, adota ou improvisa tal material em suas aulas é sublinhada por Brown (2009).

Prado, Oliveira e Barbosa (2014) apontam que os habituais guias de professores contêm uma base de estratégias de ensino, mas não constituem um suporte para auxiliá-los na

apropriação dessas estratégias. Um MCE também deve ajudar os docentes a interpretar e a compreender ideias e dúvidas dos discentes. Prado, Oliveira e Barbosa (2016) enfatizam que os MCE, ao trazerem narrativas ou vídeos com aspectos de algum conteúdo decorrentes de alguma aula, oferecem ao professor alternativas para organizar, abordar e desenvolver tarefas a partir do momento em que ele observa as ideias dos alunos ao realizar uma tarefa. Nesse caso, o educador pode decidir, por exemplo, se é viável realizar a tarefa individual ou coletivamente.

Silva, Barbosa e Oliveira (2012) ressaltam que os MCE apresentam componentes de apoio ao professor viabilizando-o de observar como pode ser procedida certa atividade no contexto escolar. Assim, os MCE podem exercer um papel primordial no cotidiano escolar do professor, pois esses materiais caracterizam dimensões do *que* e do *como* ensinar. Por conseguinte, os professores podem usar os MCE para nortear seus planejamentos e suas aulas. Os autores mencionam também que professores veteranos e novatos podem manusear os MCE de formas distintas. Além do mais, circunstâncias educacionais diferenciadas influenciam diferentes discursos pedagógicos. A forma como os professores utilizam os MCE depende de suas considerações sobre o contexto escolar e sobre os processos de ensino e de aprendizagem.

No próximo passo destacamos as pesquisas cujo interesse está na utilização do Material Curricular Educativo pelo(s) professor(es).

### 2.3.2 Passo 2

O quadro 5 ilustra os seis artigos capturados que abordam a utilização (ou análise) de MCE por docentes.

**Quadro 5** - Organização dos trabalhos selecionados (parte II)

<b>Autor(es)/ Ano</b>	<b>Caracterização</b>
Aguiar e Oliveira, 2014	O contexto do estudo refere-se às aulas de duas professoras de Matemática ao implementar tarefas presentes nos materiais curriculares educativos encontrados no ambiente virtual denominado Colaboração ONLINE em Modelagem Matemática.
Bairral, 2016	Os dados analisados foram coletados em uma sessão presencial de pesquisa na qual cada participante, professores em exercício e licenciandos, tiveram a oportunidade de acessar e navegar cada MCE do site GEPETICEM.
Boas e Barbosa, 2016a	As colaboradoras da pesquisa foram duas professoras de escolas públicas de Salvador, na Bahia, que utilizaram o MCE intitulado “Relações métricas no triângulo retângulo” em suas turmas.
Boas e Barbosa, 2016b	As colaboradoras da pesquisa foram duas professoras de escolas públicas de Salvador, na Bahia, que utilizaram o MCE intitulado “Relações métricas no triângulo retângulo” em suas turmas.
Palanch, 2016	Narrativa indireta de alguns professores participantes do segundo o relatório institucional referente ao projeto intitulado “Avaliação de Professores do Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo em relação a documentos e materiais de apoio à organização curricular na área de Educação Matemática” que demonstra a relação dos professores com os MC e MCE.

Silva, Barbosa e Oliveira, 2012	Analisaram as aulas de um professor iniciante ao usar MCE do ambiente virtual <i>Colaboração ONLINE em Modelagem Matemática</i> .
---------------------------------	---

Fonte: Elaboração própria

Aguiar e Oliveira (2014) acompanharam duas professoras que utilizaram os MCE diferentes do ambiente Colaboração ONLINE em Modelagem Matemática<sup>19</sup>. Os autores apresentaram as seguintes categorias: *alteração do planejamento contido no material curricular educativo e transformação da natureza das questões propostas no material curricular educativo*. Perceberam assim, que quando os professores utilizam os MCE, eles fazem adaptações nos textos na intenção de atender diferentes possibilidades e concepções existentes na prática pedagógica. Observaram também que, no momento em que os educadores se apoderam do MCE, eles escolhem e evidenciam uma seleção de textos, e de outros elementos que guiam as concepções existentes e permanentes em sua prática pedagógica.

Bairral (2016) relatou uma análise a partir de uma sessão de três horas com setes professores da Educação Básica e um licenciando que acessaram e navegaram em MCEO disponíveis no portal do Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em Educação Matemática (GEPETICEM). O autor buscou identificar melhorias no aprendizado de professores e, para isso, aplicou um roteiro de perguntas e verificou os diários de campo dos pesquisadores. Baseado em Brown (2009), observou a interpretação de cada professor para o MCEO a fim de obter informações para o aprendizado dos participantes. Os valores atribuídos pelos professores a partir das informações contidas no material possibilitaram a clareza sobre o conceito de polígono. A análise estimulou o grupo a realizar estudos vindouros para investigar que reflexões de cunho metacognitivo afloram apenas quando os docentes avaliam ou adaptam o material para o uso em aula, que será viável, segundo Bairral (2016), diante de uma análise de educadores implementando os materiais.

Boas e Barbosa (2016a) analisaram como duas professoras utilizaram em suas turmas o MCE intitulado “Relações métricas no triângulo retângulo”, disponível no ambiente virtual do Observatório da Educação Matemática (OEM/BA)<sup>8</sup>. Os autores identificaram formas distintas de participação de cada professora na aula de Matemática ao utilizar MCE, a saber: participar seguindo as sugestões e os exemplos do material, diversificar as estratégias de ensino e usar o material como acessório na sala de aula.

---

<sup>19</sup> Disponível em: <<http://www.colaboracaoprofessores.blogspot.com.br/>>

A pesquisa de Boas e Barbosa (2016b) observou oportunidades de aprendizagens identificadas por professores de Matemática ao utilizarem MCE do OEM/ BA. Os autores caracterizaram três oportunidades de aprendizagens docentes, analisadas nas entrevistas, que estão relacionadas à abordagem comunicativa, ou seja, aos diferentes modos de interação entre professor e alunos; aos cenários para investigação, que auxiliam um trabalho de exploração e investigação; e ao desenvolvimento profissional. Na abordagem comunicativa, perceberam que utilizar os materiais oportuniza opções ao discurso do professor. As oportunidades de aprendizagens dos cenários para investigação estão vinculadas à abordagem comunicativa dialógica, pois viabilizam a vivência em diversos ambientes de aprendizagem na sala de aula e validam o conteúdo matemático após a dedução e o debate coletivo. Essas duas oportunidades de aprendizagem são possíveis junto à viabilidade de presenciar uma orientação de um profissional, mas que assegura a semelhança das experiências de outros professores com tarefas exploratórias. Os autores indicam que investigações futuras, que acompanhem professores ao manusearem os MCE, possam sinalizar que oportunidades de aprendizagens podem estabelecer aprendizagens docentes.

A pesquisa de Palanch (2016) foi realizada com um grupo voluntário de professores de Matemática que atuam no Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e usam o Caderno de Apoio e Aprendizagem de Matemática (CAA – Matemática) em suas turmas. O estudo evidenciou que, nos espaços escolares, há reflexões sobre as práticas pedagógicas, mas pouca análise de Orientações Curriculares como materiais formativos, como é o caso de um CAA. Também foi mencionado pelos participantes que a formação continuada é essencial para refletir junto com os profissionais da área educacional sobre os processos de ensino e de aprendizagem e, assim, viabiliza a qualificação de procedimentos didáticos.

Silva, Barbosa e Oliveira (2012) relatam os procedimentos de um professor estreante em suas aulas ao executar as atividades de um MCE sobre Modelagem Matemática do ambiente Colaboração ONLINE em Modelagem Matemática (COMMa). Este educador prosseguiu com as atividades com os alunos, conforme a prescrição do MCE, mas com alguns procedimentos diferentes do que constava do material. Iniciou a aula usando um vídeo que não fazia parte do MCE para ambientar os alunos ao tema escolhido. Esse vídeo trazia informações que constavam do MCE. Em seguida, na realização das atividades, o professor organizou a turma em grupos e orientou os estudantes para a realização das tarefas. Demarcou cada etapa das atividades com questionamentos aos alunos para acompanhar as suas resoluções, além de acrescentar perguntas extras ao material. A pesquisa mostra que os

professores iniciantes recontextualizam os MCE de Modelagem Matemática perante um sequenciamento didático que se sintoniza aos princípios da sua prática pedagógica.

#### **2.4 Algumas Considerações**

Os 18 artigos mapeados e sintetizados neste artigo ilustram que pesquisas nacionais centradas no uso de MCE na formação continuada de professores ainda é incipiente. Dos 18 artigos, detectamos que sete evidenciam MC, oito referem-se a MCE e três mencionam ambos os construtos. A partir dessa organização, estamos trabalhando no sentido de melhor esclarecer a conceituação de Material Curricular Educativo como um tipo de recurso que promove o aprendizado do professor. Particularmente, buscaremos situar que aprendizado docente os estudos mostram quando um MCE entra em cena. Pesquisas como as de Boas e Barbosa (2016a, 2016b) indicam que aprender com um MCE implica oportunizar ao docente formas distintas de participação em contextos com reflexão profissional colaborativa.

Os estudos mapeados também nos indicam pontos cruciais dos MCE para os professores, particularmente, como se pode estabelecer a relação entre os educadores e o uso desses materiais em sua prática pedagógica. A preocupação com a aprendizagem docente e a discente, a ilustração de práticas reais (e não hipotéticas) de aprendizagens ou respostas instigantes que efetivamente aconteceram em uma sala de aula são aspectos a serem considerados em um MCE. As situações sugeridas em um MCE não são meras receitas a serem reproduzidas. Elas precisam ser reinterpretadas, apropriadas e (re)significadas na própria prática do docente que a analisa (BROWN, 2009). Um MCE também precisa conter informações reflexivas de quem o utiliza (BAIRRAL, 2016).

## MATERIAIS CURRICULARES E MATERIAIS CURRICULARES EDUCATIVOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar alguns MC e MCE disponíveis na internet e as especificações de cada material. Geralmente alguns professores ao planejarem suas aulas seguem os conteúdos e as recomendações pedagógicas existentes nos livros didáticos do professor. O livro didático é, portanto, um recurso importante para o professor e, muitas vezes, é o seu principal suporte pedagógico.

No Brasil, apenas na década de 90 as políticas públicas educacionais abrangeram preocupação com a qualidade dos livros didáticos. Com o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) criado em 1985, o Estado incumbiu-se apenas do compromisso, sistematicamente, da distribuição dos livros didáticos nas escolas públicas. No entanto, em 1993 a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) passou a ter atenção com a qualidade do livro didático distribuídas às escolas.

A fundação nomeou uma comissão com especialistas das várias componentes curriculares do Ensino Fundamental para avaliar os livros dos quatro primeiros anos escolares. Nesta avaliação inicial, em Matemática das dez coleções completas e cinco incompletas de livros didáticos sondados, apenas uma coleção completa e um livro isolado foi aprovada. Nos anos seguintes as avaliações dos livros didáticos também foram catastróficas, mas em 1999 foi fundada a Comissão Técnica do Livro Didático para fiscalizar as avaliações e auxiliar o ministério em assuntos ligados ao livro didático (CARVALHO, 2008). Essa comissão elaborou e publicou em 2001 o documento de recomendações para uma política pública de livros didáticos. Um trecho desse documento diz *que a adoção desse conceito de livro didático implique na criação, pelo Ministério da Educação (MEC), de programas subsidiários que impliquem a incorporação progressiva*, recomenda:

[...] não somente de materiais didáticos destinados ao uso do aluno (acompanhados de um manual do professor), mas também de materiais didáticos destinados apenas ao docente, como, por exemplo, projetos pedagógicos. (BATISTA, 2001, p. 32)

Posteriormente os livros para o ensino médio foram incluídos nas avaliações do livro didático. Recentemente, um documento oficial sugere a inclusão de materiais de apoio pedagógico na distribuição para os docentes. A partir desta política pública, houve o Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017 que:

[...] unificou as ações de aquisição e distribuição de livros didáticos e literários, anteriormente contempladas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e pelo Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE). Com nova nomenclatura, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático – PNLD também teve seu escopo ampliado com a possibilidade de inclusão de outros materiais de apoio à

prática educativa para além das obras didáticas e literárias: obras pedagógicas, softwares e jogos educacionais, materiais de reforço e correção de fluxo, materiais de formação e materiais destinados à gestão escolar, entre outros. (BRASIL, 2017)

Os livros didáticos foram, durante muitos anos, o principal recurso de apoio ao docente. No início do século XXI a internet favoreceu a disponibilização de vários recursos educacionais online (OA, Livro Digital, MCE, MCEO, REA etc.). Por exemplo, atualmente existem outras iniciativas apoiadas pelo Ministério da Educação (MEC) como o repertório de objetos educacionais<sup>20</sup>. Alguns desses objetos são simulações de conceitos ou propriedades matemáticas, mas não proporcionam um processo de aprendizagem e de interação com o referido objeto, e também não dispõem ao criador um retorno em termos de pesquisa sobre o objeto criado (BAIRRAL, 2013).

Dentre as políticas públicas educacionais reporta-se a possibilidade de estender o acesso dos materiais de apoio pedagógico para os professores. Tais iniciativas são referenciadas por Remillard (2009) como materiais curriculares, que são projetados para apoiar os professores nas práticas pedagógicas. Segundo Stein e Kim (2009) os docentes estão acostumados a usar os livros didáticos nas orientações das aulas, mas ao utilizar os materiais curriculares eles podem estimular mudanças nessas práticas.

É possível perceber um vão entre o propósito de um material didático e o seu uso efetivo no ensino por um professor. Nos últimos anos na área da Educação Matemática vem-se observando a produção de materiais didáticos que incluíram ações formativas para os professores na possibilidade de modificações pedagógicas (BOAS; BARBOSA, 2016a). Por conseguinte, MCE não são guias rígidos e com atividades padronizadas de ensino-aprendizagem, e sim materiais com propostas de práticas pedagógicas de aulas como apoio de aprendizagem tanto dos alunos como dos professores, assim denominados materiais curriculares educativos (DAVIS; KRAJCIK, 2005; EISENMANN; EVEN, 2009). MCE é projetado para ser educativo para o professor (AGUIAR; OLIVEIRA, 2017). Essas ações formativas podem se dar por intermédio *de orientações para o planejamento de uma aula, comunidades online de discussão, vídeos e narrativas de outros professores que fizeram determinada atividade, respostas comentadas de alunos para uma mesma pergunta, etc.* (BOAS; BARBOSA, 2016a). A disponibilização desses registros de desenvolvimento de práticas pedagógicas proporciona ao professor um aprimoramento de conhecimento matemático e o enriquecimento em suas aulas. A seguir apresentaremos alguns exemplos de MC e MCE disponíveis na internet.

---

<sup>20</sup> Disponível em: <http://objetoseducacionais.mec.gov.br/#/inicio>

### 3.1 Exemplos de MC disponíveis na rede

Começaremos pelo site Nova Escola<sup>21</sup> que contém inúmeros planos de aulas separados por etapas do ensino da Educação Básica e por disciplina. Planos de Aula Nova Escola são um projeto nacional, online e gratuito que iniciou em 2017 com apoio da Fundação Lemann e do Google.org. Segue as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com o propósito de oportunizar planejamentos, atividades, soluções comentadas e referências de formação docente. Há uma seleção de candidatos de professores com experiência no ensino nas redes públicas e privadas para que estes elaborem os planos de aulas.

O site possui uma janela denominada “Planos de Aula”<sup>22</sup> e ao acessá-la a pessoa escolhe entre as opções Educação Infantil, Ensino Fundamental I, Fundamental II ou Médio. Então, seleciona a disciplina, tais: Arte, Ciências, Educação Física, Geografia, História, Língua Estrangeira, Língua Portuguesa e Matemática. Na janela Ensino Médio ainda não há planos de aulas de matemática. Ao selecionar a janela “Matemática” em cada ano escolar constam outras janelas: Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Números, Probabilidade e Estatística ou Resolução de Problemas. Em cada janela anterior há certa quantidade de assuntos abordados. Em cada assunto constam as janelas Plano de Aula, Materiais Complementares e Sobre o Plano, conforme a figura 1. Em Plano de Aula há o tempo sugerido, orientação, propósito, atividade e sugestões. Nos Materiais Complementares, há links para baixar os documentos das atividades do professor e do aluno, resolução das atividades e guia de intervenção (apresenta possíveis dificuldades dos alunos e intervenções), enquanto no “Sobre o Plano” constam autores do plano, habilidade da BNCC, objetivos específicos, conceito-chave, conhecimentos prévios da turma e recursos necessários.

**Figura 1** - Exemplo de Parte de um Plano de Aula do Site Nova Escola

---

<sup>21</sup> Disponível em: <https://novaescola.org.br/>. Acesso em: 15 abril 2018.

<sup>22</sup> Disponível em: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/busca>. Acesso em: 15 abril 2018.

## Funções definidas por fórmulas



Por: Rodrigo Antonio Fernandes Pires de Melo 2018-01-16 18:20:27.0 Código: MAT9\_oSALGo4

Habilidade(s): EF09MA06

Plano de Aula    Materiais Complementares    Sobre o Plano

Funções definidas por fórmulas

### Aquecimento

Tempo sugerido: 5 minutos.

**Orientação:** Leia o diálogo com os alunos e discuta sobre a relação das fórmulas aplicadas na Matemática com o estudo da função.

**Propósito:** Explorar o uso de fórmulas de uma função.

**Discuta com a turma:**

- É possível estabelecer um valor da área para todo e qualquer valor do lado?

← Slide Anterior

↔ Tela Cheia

Imprimir Slide

Próximo Slide →



Para calcularmos a área de um quadrado devemos calcular o quadrado do valor da medida de seu lado. Assim, um quadrado de medida  $a$  tem área igual a  $a^2$ .

Então cada valor escolhido para o lado terá um único valor de área. Podemos dizer então que a fórmula da área de um quadrado é uma função, pois existe uma relação de dependência.



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Embora nesse site existam inúmeros planos de aulas produzidos por professores na ativa nas redes pública e privada, ele não fornece um canal de interação com os autores e/ou visitantes e nem informações de vivências de professores ao aplicar esses planos de aula.

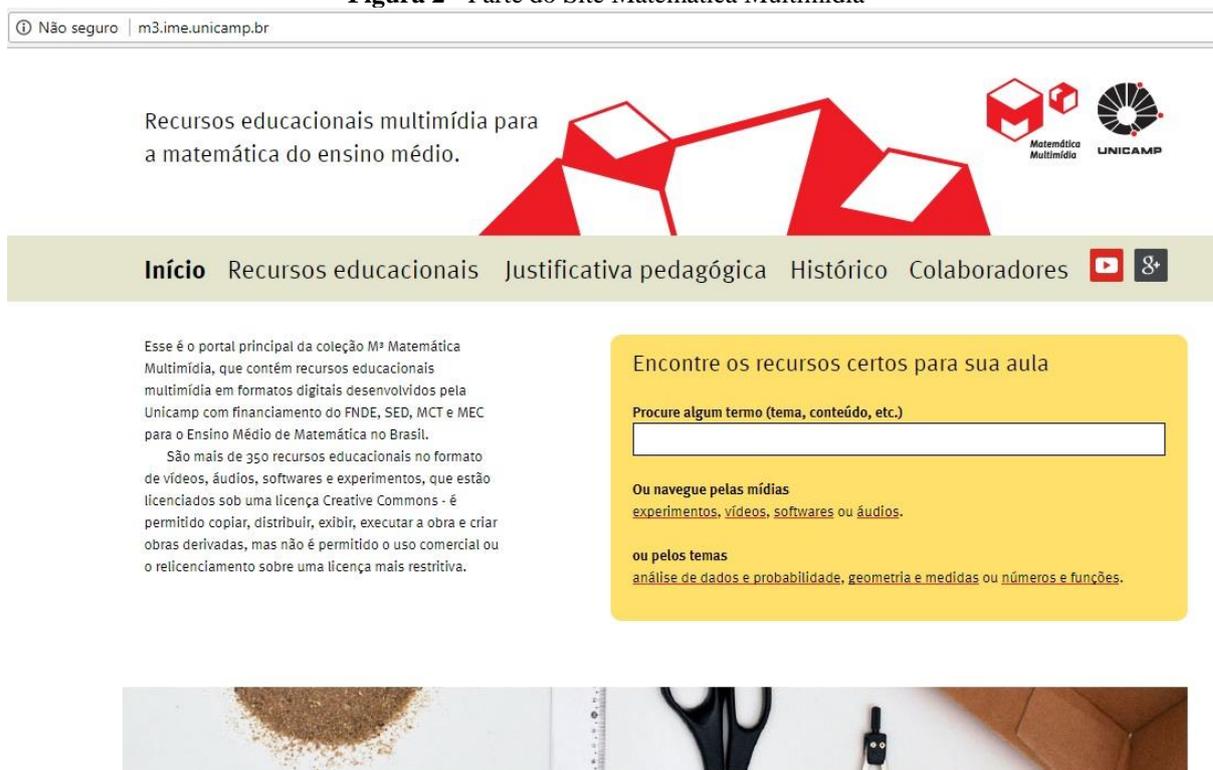
O site Recursos Educacionais Abertos (REA)<sup>23</sup> é acessível a todos, gratuito e livre, e disponibiliza materiais de ensino, aprendizagem e pesquisa na viabilidade de uso ou adaptação de qualquer pessoa. O REA contém um repertório de objetos educacionais que abrange diversas áreas de ensino (matemática, biologia, língua portuguesa, etc) e um canal de interação pelo *Facebook*. O grupo no *Facebook* é um espaço para abordar assuntos do site e promover reflexão e discussão coletiva e colaborativa entre os participantes. No REA em “Repositório” constam diversas janelas e uma delas é a “Matemática Multimídia”<sup>24</sup>. É o portal da coleção M<sup>3</sup> Matemática Multimídia (Figura 2) que contém mais de 350 recursos educacionais configurados em vídeos, áudios, *softwares* e experimentos sob uma licença *Creative Commons*, sendo permitido copiar, distribuir, exibir, executar a obra e criar obras derivadas, menos para fins comerciais. Os assuntos matemáticos são organizados em 3 blocos, Análise

<sup>23</sup> Disponível em: <http://www.rea.net.br/site/mao-na-massa/usar-buscar/>. Acesso em 15 abril 2018.

<sup>24</sup> Disponível em: <http://m3.ime.unicamp.br/>. Acesso em 15 de abril 2018.

de dados e probabilidade, Geometria e medidas, e Números e funções. Em cada assunto inclui sinopse, duração, conteúdos abordados, objetivos, roteiro do experimento, guia do professor e folha do aluno (os três últimos disponíveis em versão para tela e para impressão). No final de janela de cada assunto há um espaço para enviar mensagem de comentários numa comunicação assíncrona.

**Figura 2** - Parte do Site Matemática Multimídia



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Apesar da inserção de diversos recursos tecnológicos de forma gratuita e livres numa abordagem rica de conteúdos atualizados, esse site não fornece uma experiência real da prática pedagógica.

### 3.2 Exemplos de MCE disponíveis na rede

A seguir apresentaremos páginas disponíveis na internet que contém MCE.

#### 3.2.1 MCE Colaboração Online em Modelagem Matemática

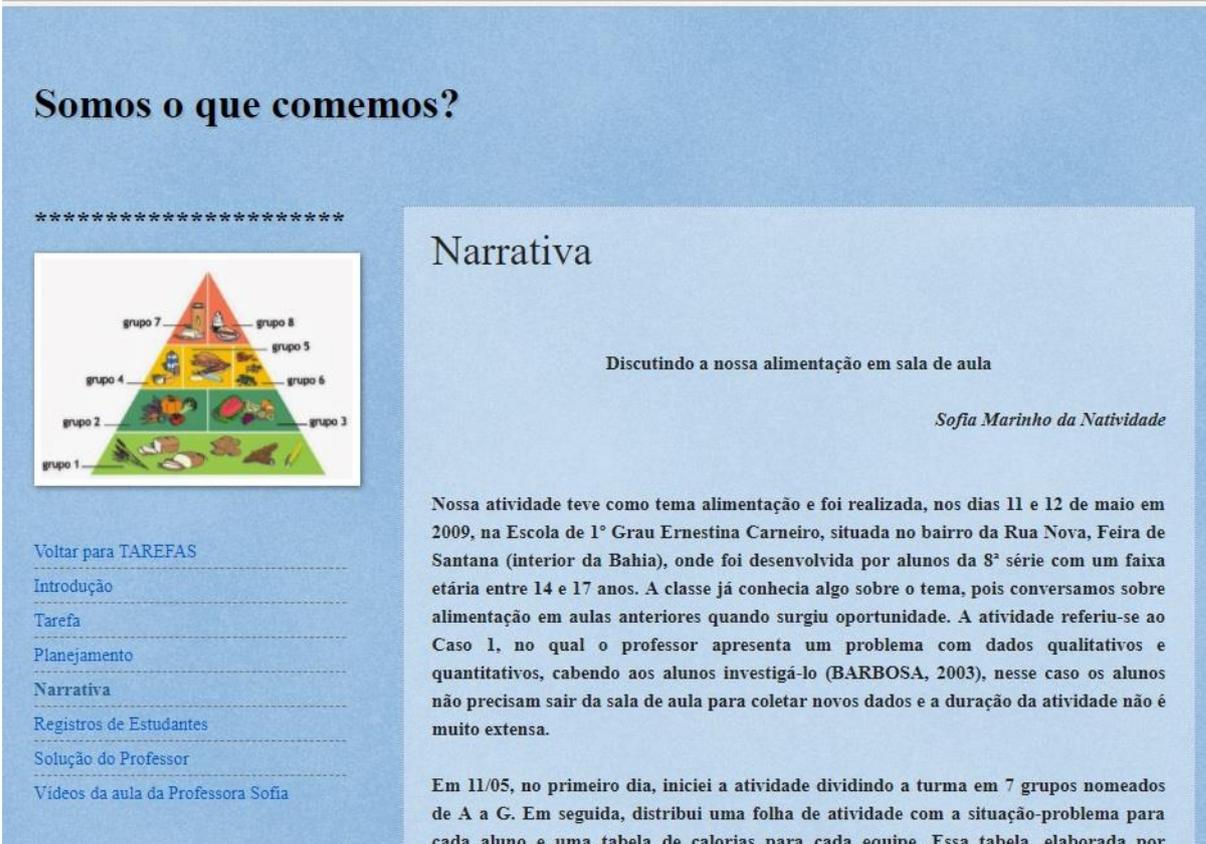
O blog “Colaboração Online em Modelagem Matemática” (COMMa)<sup>25</sup> foi produzido pelo Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (CGMM) como projeto de extensão pela Universidade Estadual de Feira de Santana. A intenção do grupo é a produção de MCE que abordem a modelagem matemática para sala de aula na perspectiva do compartilhamento

<sup>25</sup> Disponível em: <https://colaboracaoprofessores.blogspot.com.br/>. Acesso em: 15 abril 2018.

e do diálogo com (futuros) professores de matemática. A matemática é abordada a partir dos seguintes temas: Erradicação do trabalho infantil, Poupar água é investir no que existe de mais precioso: a vida, Os efeitos da maconha no organismo, Somos o que comemos?, Minha casa, Minha vida! e Somos o que comemos? (2). Cada uma dessas tarefas (Figura 3) possui as opções Introdução, Tarefa, Planejamento, Narrativa, Solução do professor, Registros de estudantes e Vídeos das aulas do professor.

**Figura 3** - Opções contidas em cada Tarefa do Blog COMMa

| colaboracaoprofessores4.blogspot.com.br/p/narrativa.html



The image shows a screenshot of a blog post. At the top, the title "Somos o que comemos?" is displayed in a large, bold, black font. Below the title, there is a decorative line of asterisks. To the left, there is a pyramid diagram divided into seven sections, each labeled "grupo" followed by a number from 1 to 7. Each section contains small images of various food items. Below the pyramid, there is a vertical navigation menu with blue text links: "Voltar para TAREFAS", "Introdução", "Tarefa", "Planejamento", "Narrativa", "Registros de Estudantes", "Solução do Professor", and "Vídeos da aula da Professora Sofia". To the right of the navigation menu, the "Narrativa" section is highlighted. It has a sub-heading "Discutindo a nossa alimentação em sala de aula" and the author's name "Sofia Marinho da Natividade". The main text of the narrative describes a classroom activity on food held in May 2009 at the Ernestina Carneiro school in Santana, Bahia, involving 8th-grade students aged 14-17. It mentions that the activity was divided into seven groups (A-G) and used a calorie chart. The text concludes with the date "Em 11/05, no primeiro dia, iniciei a atividade dividindo a turma em 7 grupos nomeados de A a G."

Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Na tarefa “Somos o que comemos” constam janelas com diferentes propósitos (introdução, tarefa, planejamento, narrativa, registros de estudantes, solução do professor e vídeos da aula da Professora Sofia). A janela “Narrativa” que apresenta o relato de um professor que utilizou a tarefa especificando a data, a escola aplicada, o ano de escolaridade, a faixa etária dos alunos, a organização da turma para realização da atividade, a sequência da aula, as opiniões, soluções e dificuldades dos alunos e a forma de abordar e os recursos utilizados para andamento da aula, não deixando de expor as características dos alunos e as atitudes demonstradas durante a tarefa. Na janela “Registros de Estudantes” consta o desenvolvimento da tarefa realizada por um aluno, mantendo o manuscrito com acertos e

erros, mas tendo as observações do professor no que o aluno errou. Em “Vídeos da aula do professor” composto por vários vídeos de cada momento da aula, é apresentando o registro “na real” da aula realizada pela professora, registro no qual podemos observar a prática pedagógica usada e as atitudes dos alunos. Aguiar e Oliveira (2014) comentam que nos separadores do COMMa há um *fórum* para debate, porém o *link* não foi encontrado ao se acessar o *blog*. Esse *link* seria um canal de comunicação e interação entre os visitantes e os produtores do blog em busca de informações sobre o desenvolvimento de práticas pedagógicas ao usar os MCE do COMMa.

### 3.2.2 Ambiente Virtual do Observatório da Educação Matemática

O ambiente virtual do Observatório da Educação Matemática<sup>26</sup> da Universidade Federal da Bahia foi elaborado a partir do projeto de desenvolvimento e pesquisa, no âmbito da OBEDUC, denominado “A aprendizagem dos professores de Matemática com MCE”, com o propósito de desenvolver MC para professores sobre tópicos de Matemática para o segundo segmento do Ensino Fundamental e investigar as repercussões desses materiais nas práticas pedagógicas escolares. O projeto foi composto por estudantes da graduação e pós-graduação, pesquisadores e professores que ensinam Matemática na educação básica formando o grupo Observatório da Educação Matemática na Bahia (OEM-BA), e teve duração de 2011 a 2015. No ambiente há disponíveis as tarefas Tipos de ângulos, Relações métricas no triângulo retângulo, Classificação de triângulos e Ângulo externo de um triângulo.

**Figura 4** - Opções contidas em cada Tarefa do Ambiente Virtual OEM

---

<sup>26</sup> Disponível em: <http://www.educacaomatematica.ufba.br/tarefa.php?cod=13> . Acessado em 2 out 2018.

Observatório da educação matemática

Bem-vindo ao nosso ambiente!  
Use, transforme, contribua e compartilhe!

Páginas ▾ Materiais para sala de aula ▾ Biblioteca ▾ Busca de materiais:  busca

✓ Tipos de ângulos

**Objetivo**

- Construir, reconhecer e definir ângulos consecutivos e adjacentes;
- Construir, reconhecer e definir ângulos complementares e suplementares.

**Nível escolar**

8º ano –Ensino Fundamental

**Tempo**

150 minutos (3 horas/aula de 50 minutos cada)

**Conteúdo**

✓ Tarefa

✓ Tarefa comentada

✓ Solução do(a) professor(a)

✓ Narrativa do(a) professor(a)

✓ Soluções de estudantes

✓ Faça sua contribuição

📺 Episódios de sala de aula

Comentários

Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Em cada tarefa há as seguintes estruturas: Material curricular, Material curricular comentado pelo professor, Planejamento, Solução do professor, Narrativa, Vídeo e Solução do aluno. No Material curricular a tarefa é destinada ao aluno baseada em resolução de problemas. O Material curricular comentado pelo professor é a análise da aula, apresentando sugestões de conteúdos e estratégias que podem ser utilizadas nas aulas. No Planejamento traz um possível sequenciamento de uma aula com o uso do material curricular, organizado em fases como introdução, desenvolvimento da tarefa, socialização e sistematização das respostas. Em Solução do professor indica uma possível solução das questões propostas no material curricular. A Narrativa é um relato de uma aula apresentado pelo docente que utilizou o material curricular na prática pedagógica. O Vídeo expõe cenas da aula consideradas importantes, como a introdução, a interação professor-alunos, a socialização de respostas dos estudantes e a sistematização do conteúdo na resolução da tarefa pelo professor. Em Soluções de estudantes expressa uma análise das respostas dos alunos, apontando as estratégias utilizadas na resolução da tarefa. Em Faça sua Contribuição solicita uma contribuição do visitante em relação a Tarefa, como enviar por email a experiência pedagógica com a Tarefa, tal como uma solução diferente, uma adaptação da Tarefa, uma análise da solução dos estudantes ou um relato de experiência. Não há informações de como os autores do MCE da OEM vão utilizar essas contribuições, seja modificando alguma parte do MCE pelas ideias

dadas dos visitantes ou compartilhar com outros visitantes as diferentes práticas no uso desse material.

### 3.2.3 Casos Multimídia

Em 2013, o Grupo de Estudo e Pesquisa sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática (Gepefopem) coordenado pela professora Dr<sup>a</sup> Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino elaborou um recurso multimídia denominado Casos Multimídia<sup>27</sup> da Universidade Estadual de Londrina com a intenção de utilizá-los em contextos de formação de professores que ensinam matemática e, assim promover oportunidades de desenvolvimento profissional docente. Esse recurso consiste em um conjunto de quatro casos multimídia, e cada caso é composto por distintos materiais que envolvem uma aula de matemática elencada na perspectiva do ensino exploratório<sup>28</sup>, especificamente, os casos são: Os Colares, Plano de Telefonia, Brigadeiros e Explorando perímetro e área (RODRIGUES; CYRINO, 2017). Esses casos estão disponíveis numa plataforma online, sendo necessários *login* e senha para acesso. A liberação de acesso a plataforma se dá mediante a solicitação à coordenadora do Gepefopem e a assinatura de um termo de compromisso ético.

**Figura 5** - Opções contidas em cada Tarefa do Casos Multimídia

---

<sup>27</sup> Disponível em: < <http://rmfp.uel.br/>>. Acessado em 2 out 2018.

<sup>28</sup> Ensino diretivo ou expositivo, uma aula na perspectiva interativa e comunicação constante entre professor e aluno, em que se coloca os discentes no centro da atividade matemática por intermédio da realização de tarefas significativas (CYRINO, 2016).



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Cada caso multimídia abrange vídeos com episódios de sala de aula e é organizado por cinco seções, conforme a figura 6 a seguir:

**Figura 6** - Seções dos Casos Multimídia



Fonte: RODRIGUES; CYRINO, 2017, p.583.

Na seção introdução constam as informações sobre a escola, os alunos e a professora, que fazem parte da filmagem da aula, também orientações ao professor da forma a explorar o caso e os autores desse material. Na seção antes da aula é apresentada a tarefa na perspectiva de ensino exploratório, e ainda o planejamento, o plano de aula e um questionário para o visitante. Na seção aula estão as ações do professor e dos alunos filmados em sala de aula. Na seção reflexão após a aula, há uma entrevista feita ao professor logo depois da aula relativa à tarefa, suas características e diferentes momentos ocorridos em seu desenvolvimento da tarefa durante a aula, enquanto na seção colocar em prática o professor em formação é convidado a elaborar e aplicar uma aula na perspectiva do ensino exploratório e, se possível, filmar essa prática em sala de aula e entregar algumas produções escritas pelos alunos para serem discutidas nos encontros de formação.

### 3.2.4 MCEO do GEPETICEM

O portal do GEPETICEM da UFRRJ é constituído por 7 abas, em que uma delas é “Materiais Curriculares”, que, ao ser clicada, dará acesso aos 30 MCEO do portal conforme a quadro 6 a seguir:

**Quadro 6** - Títulos ordenados dos 30 MCEO elaborados e disponibilizados online

1. Batendo na mesma tecla
2. Bissectograma
3. Como cortar o bolo: Explorando as regiões do círculo
4. Construindo e analisando funções em planilhas eletrônicas
5. Construindo e analisando gráficos do Índice de Desenvolvimento Humano
6. Construindo gráfico da função linear no GeoGebra
7. Construindo gráfico da função quadrática no GeoGebra
8. Cortando o cubo
9. CTRL C, CTRL V no Paintbrush
10. Exercitando a memória da calculadora
11. Experimentando gráficos
12. Flor de polígonos
13. GeoGebra: Função do 2º grau
14. Geometrizando sistemas lineares
15. Malha, triângulo e estrela
16. Mãos, pontos e barbante
17. Mexendo nos palitos e explorando a rigidez do triângulo
18. Mexendo nos palitos e explorando formas criadas
19. Navegando no GeoGebra
20. O software SketchUp
21. Observando, descrevendo e montando
22. Pedalando no GeoGebra
23. Pontos notáveis no triângulo
24. Quando duas retas se cortam por uma transversal
25. Relações entre ângulos
26. Retângulos malcomportados
27. Seções em cubos no GeoGebra 3D
28. Será que é quadrado? Trabalhando geometria no Sketchometry
29. Uma volta na circunferência. Quem é Pi?
30. Varignon touchscreen no construtor geométrico

Fonte: Elaboração própria

Boa parte dos MCEO estão centrados na educação geométrica, com uma variedade de recursos didáticos desde os tradicionais (papel, lápis, régua, compasso, Tangram etc.) aos tecnológicos (dispositivos *touchscreen*, GeoGebra, calculadora, etc). Os temas matemáticos explorados são poliedros, seções planas, operações numéricas, semelhanças, entre outros. O visitante ao acessar qualquer MCEO perceberá que em cada material conterà 8 abas (Figura 7) sendo cada uma com suas especificações.

**Figura 7** - Especificações de cada aba do MCEO



Fonte: Elaboração própria

As abas de cada MCEO são organizadas de forma que, da esquerda para direita, as cinco primeiras abas são inseridas pela equipe do GEPETICEM e as três últimas abas são espaços abertos de interação assíncrona (fórum e comentários) ou síncrona (chat). O professor visitante poderá baixar o conteúdo de cada aba como um arquivo para o uso em suas aulas em qualquer momento e local.

A aba “Apresentação” relata sobre a tarefa em relação ao conteúdo matemático, ano de escolaridade para aplicação, objetivo e recurso necessário, enquanto a aba “Tarefa” é a atividade em si organizada por etapa com recomendação de tempo de duração e organização da turma. A aba “Resposta” disponibiliza o registro de algum(s) aluno(s) quando a tarefa foi realizada, apresentando todas as etapas da resolução e as observações e correções do professor na parte em que o aluno errou. Em “Narrativa” o professor que aplicou a tarefa relata todos os detalhes de sua aula, a quantidade de alunos, ano de escolaridade, o tempo de duração da aula, os recursos utilizados, as perguntas orais tanto do professor quanto dos alunos durante o desenvolvimento da aula, as atitudes, os acertos e erros dos alunos, e todo procedimento pedagógico feito pelo professor. O “Vídeo” apresenta trecho de execução da tarefa mostrando como o aluno realizou e o diálogo entre alunos e professor. Já “Fórum” é um espaço de comunicação em que o visitante poderá fazer qualquer pergunta ao autor da tarefa. “Comentários” é outro ambiente de comunicação em que o visitante poderá deixar comentários referentes à tarefa e poderá ser visto por qualquer pessoa que acessar essa aba.

### 3.3 Algumas Considerações

Alguns MC, apresentados neste capítulo, confirmam que esses tipos de materiais são constituídos de orientações de ensino em matemática pré-moldadas num contexto escolar fictício, sem um aprofundamento de prática pedagógica na implementação do material e não

oferecem aos visitantes um meio de interação com os produtores e outros visitantes para compartilhar dúvidas sobre o material e experiências ocorridas na utilização do mesmo. Todavia, os MCE aqui explicitados têm um potencial de recursos que poderão ser úteis na formação docente, inicial ou continuada, e podem suscitar novas contribuições à prática pedagógica e ao aprendizado docente.

## **DIFERENTES FORMAS DE CONSIDERAR O APRENDIZADO DOCENTE COM MCE**

A partir dos artigos que aludem aos MCE, apresentados no quadro 3 do primeiro capítulo, e incluindo a tese de Souza (2015), um capítulo de Cyrino e Oliveira (2016), os artigos de Barbosa e Oliveira (2018) e Barbosa e Bairral (2018), vamos capturar e compreender aspectos que podem estar envolvidos quando nos referimos à aprendizagem docente em contextos formativos que focam no acesso e no uso dos MCE pelos professores no momento em que implementam em sala de aula e analisam esse material. Assim, neste capítulo apresentaremos os MCE como recursos pedagógicos para aprendizagem docente, os presumíveis indícios de aprendizagem de professores com o manuseio desses MCE e, por fim, as reflexões finais sobre aprendizagem dos docentes com os MCE.

### **4.1 MCE como recursos para aprendizagem docente**

Considerando o professor como ser atuante na educação, comprometido com a modificação na prática pedagógica e reflexivo da abordagem escolar, Barbosa e Bairral (2018) inspirados em Adler (2000) consideram o termo recurso como procedente do "verbo" re-cursar que remete à ação doravante *da prática crítico-reflexiva a respeito da sua própria prática*. Logo, os MCE são recursos pedagógicos compostos de elementos dinâmicos e interativos que apoiam o fazer docente, favorecendo a aprendizagem do professor (BARBOSA; BAIRRAL, 2018).

Os MCE representam a prática pedagógica no uso desse material pelo professor com seus alunos na atividade de ensino. Assim, vemos que os MCE podem ser utilizados nos cursos de formação docente, inicial e continuada. O caráter informativo dos MCE possibilita aos educadores que manuseiam o material de fazerem uma análise crítica dos saberes e fazeres docentes, como meios de inspiração para mudanças pedagógicas e, de aprimorarem ou de desenvolverem os saberes práticos educativos, respectivamente, no caso dos professores ou licenciandos (BARBOSA; BAIRRAL, 2018).

Os elementos contidos nos MCE são narrativas de aulas de certo professor, análise da solução de algum aluno, o vídeo referente a prática em uma turma, entre outros elementos referentes ao uso desse material no contexto escolar. Os MCE transmitem experiências decorrentes de sala de aula no uso do MCE por um professor, dando a chance aos docentes leitores de repensarem suas práticas pedagógicas. Para os licenciandos eles constituem uma oportunidade de conhecer, compreender e analisar como ocorre os processos de ensino e de

aprendizagem dos estudantes. Visto que, no momento em que os futuros educadores ou regentes perpassam no conjunto de abas contidos no MCE e têm a viabilidade de reflexão referente à prática pedagógica, adiante, apresentaremos e comentaremos sobre tais abas:

**Quadro 7 - Abas x Reflexão**

<b>Autores</b>	<b>Abas no MCE</b>	<b>Reflexão sobre</b>
Oliveira, 2016 Prado, 2014 Barbosa e Bairral, 2018	<b>Narrativa</b>	Experiências pedagógicas da matemática escolar ocorridas entre professores e alunos.
Cyrino, 2016 Oliveira e Barbosa, 2016 Prado, 2014	<b>Vídeo</b>	Fatos reais de sala de aula no desenvolvimento de uma tarefa mediante ao processo de ensino e aprendizagem.
Barbosa e Bairral, 2018 Prado, 2014	<b>Solução do aluno</b>	Caminhos de raciocínio escolhido pelo discente e suas precisões e equívocos no desenvolvimento da atividade.
Bairral, 2016 Barbosa e Bairral, 2018	<b>Tarefa</b>	Tipo de atividades num determinado conteúdo.
Barbosa e Oliveira, 2018	<b>Fórum, chat e comentários</b>	Opiniões de outros profissionais da educação em relação a atividade e as diferentes formas de práticas no processo de ensino e aprendizagem.

Fonte: Elaboração própria

#### **4.1.1 Narrativa**

A Narrativa contém relato de um professor que utilizou o MCE no seu ambiente escolar. Oliveira (2016) alude às narrativas como fontes de reflexão de práticas pedagógicas para professores e licenciandos no desenvolvimento profissional, e também como recurso para produção e efetivação dos MCE, sendo evocados em quatro estudos, Gama e Nakayama (2016), Grando e Nacarato (2016), Silva et al. (2016) e Sousa (2016):

No primeiro estudo, os autores apresentam narrativas feitas pelos participantes do OBEDUC nas ações das práticas formativas realizadas nos âmbitos ensino, pesquisa e extensão. A conexão entre esses diferentes âmbitos trouxe indícios de desenvolvimento profissional. Os autores acreditam que as narrativas podem proporcionar conhecimento e ser uma proposta formativa (GAMA; NAKAYAMA, 2016 apud OLIVEIRA, 2016).

No segundo, retratam escritas de reflexões a respeito das inquietações das práticas pedagógicas dos participantes, professores e licenciandos. Essas reflexões resultaram do trabalho em grupo dos participantes durante o planejamento e o desenvolvimento de produtos educacionais pertinentes e efetiva da Educação Básica (SOUSA, 2016 apud OLIVEIRA, 2016).

No seguinte estudo, apontam que identificaram como experiências formativas os relatos das professoras alfabetizadoras ao abordar práticas formativas em matemática escolar (GRANDO; NACARATO, 2016 apud OLIVEIRA, 2016). No quarto, o autor analisou as formas de escrever as aulas por meio de narrativas que fazem parte do MCE produzidos pelos

participantes OEM/Bahia. Considerou que as narrativas podem ser uma forma de apresentar diversas maneiras pedagógicas entre professores e alunos e registros sobre essa experiência (SILVA et al., 2016 apud OLIVEIRA, 2016).

Prado (2014) comenta que a Narrativa oferece ao docente resquício da posição do professor e dos alunos em relação a tarefa proposta no MCE, assim quando o docente tem contato com essa aba tem a possibilidade de projetar ações para suas aulas ao usar esse material.

Nos estudos de Barbosa e Bairral (2018) um graduando comenta que a Narrativa que ele acessou é interessante, pois traz a experiência do docente, particularidades importantes relacionadas às dificuldades de alguns discentes e o diálogo entre os componentes do grupo para alcançar uma consonância de ideias. Segundo os autores, professores e licenciandos podem vir a aprender com a Narrativa detalhes primordiais da prática docente como gerenciar o tempo antevisto para a tarefa, não condicionar os discentes para uma única estratégia de raciocínio matemático, sequenciar didaticamente as atividades conforme as resoluções dos alunos e oportunizar um espaço à discussão e crescimento mútuo (BARBOSA; BAIRRAL, 2018).

#### **4.1.2 Vídeo**

Analisamos Cyrino (2016), citado em Bairral (2016), quando se refere ao site Casos Multimídia como um MCE. Cada caso multimídia aborda um contexto variado contendo atividades matemáticas de caráter exploratório, e apresentam trechos de vídeos acerca de fatos antes da aula, durante a aula, reflexão após a aula e aplicação na prática.

Vídeo é um artefato que está sendo utilizado na formação, inicial e continuada, de docentes em matemática, apresentando imagens de situações reais de as práticas pedagógicas que ocorrem em sala de aula. A observação desses vídeos tem a finalidade de identificar e investigar os aspectos em relação ao raciocínio do aluno, a incumbência do docente, o diálogo na sala de aula e a aprendizagem dos tópicos matemáticos. Por meio da identificação e investigação desses aspectos que colaboram para a estruturação do conteúdo e do conhecimento pedagógico dos professores (CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

O caso multimídia na formação docente possibilita uma formação que entrelaça a teoria e a prática devido ao acesso a vídeos que exibem contexto de ensino reais. O uso do caso multimídia na formação docente conceder ao professor:

[...] oportunidade de conhecer práticas inovadoras, como é o ensino exploratório, e desenvolver a capacidade de descrevê-las, conhecer princípios e estratégias de

gestão e organização da sala de aula, discutir e pensar em alternativas para tratar da diversidade e da singularidade inerentes ao processo de ensinar e de aprender, tendo como ponto de partida situações reais de sala de aula. (CYRINO; OLIVEIRA, 2016, p. 27)

A utilização dos vídeos contidos no MCE casos multimídia pelos futuros professores com o objetivo de observar e analisar práticas pedagógicas de um professor com uma turma proporciona aos licenciandos um estudo com fundamento teórico e prático, enquanto a utilização desses vídeos na formação continuada concede ao professor a viabilidade de assistir a aula de outro colega educador. A partir daí, os observadores vão escolher trechos críticos para discutir, interpretar e analisar, com base no conhecimento do contexto e dos processos de ensino e de aprendizagem.

O licenciando ao observar o vídeo que apresente a interação de alunos num grupo ou de aluno e professor na realização da tarefa do MCE, aproxima esse aluno de um “estudante de escola real” e tem contato com as estratégias dos discentes (OLIVEIRA; BARBOSA, 2016). Para o professor experiente, o acesso a um vídeo, como citado anteriormente, proporciona a oportunidade de ele observar e refletir sobre a linha de raciocínio conduzida pelos estudantes e a estratégia de ensino adotada pelo docente, possibilitando que identifique diferentes modos de resolução da tarefa e de prática de ensino (PRADO, 2014).

#### **4.1.3 Solução do aluno**

Barbosa e Bairral (2018) enunciam a importância da aba Resposta do aluno como recurso de importância para os graduandos, pois nesse recurso encontram-se registros de evidências do processo de construção do raciocínio do discente. Prado (2014) comenta que por meio desta aba o professor visualiza os procedimentos desenvolvidos por um aluno na tarefa, dando a esse docente a possibilidade da antecipação de desenvolvimento da estratégia de ensino que possa ajudar aos seus alunos a compreender tal tarefa.

#### **4.1.4 Tarefa**

Bairral (2016) analisou dados oriundos de em um roteiro de perguntas respondidas por sete professores da Educação Básica e um licenciando em matemática que acessaram e navegaram nos MCEO do GEPETICEM. Sua análise buscou identificar as melhorias no aprendizado de professores, verificou a opinião dos docentes sobre a importância do conteúdo das abas de um MCEO, a conceituação de polígonos em MCEO analisados e a caracterização da reflexão docente na análise dos MCEO. O autor considera importante, seja na formação inicial ou continuada de professores de matemática, para um desenvolvimento profissional,

que este especialista reflita sobre sua prática profissional, o processo de ensino e de aprendizagem, a avaliação em matemática e avalie sua prática pedagógica, crenças e concepções relativas à matemática. Ele destaca dois aspectos do conhecimento profissional cuja reflexão dos professores abrangem: o valor atribuído e o metacognitivo.

O roteiro de perguntas (Quadro 8) aplicado no encontro abordava o conceito polígono para buscar reflexões conceituais e didáticas dos participantes. Para estudo do artigo, o autor destacou reflexões de dois professores.

**Quadro 8** - Roteiro de perguntas

<b>Atividade 2: Sobre o MCEO</b>	<b>Professor 4 (P4)</b>	<b>Reflexão P4</b>	<b>Professor 7 (P7)</b>	<b>Reflexão P7</b>
a) Escreva como você define um polígono para seus alunos. Agora dê três exemplos de polígonos (por escrito ou desenho)	P4a) “Figuras planas com lados de mesma medida ou não onde os vértices representam o ponto de encontro dos lados.”	Conceitual	P7a) “É uma forma geométrica plana limitada por segmentos de reta”.	Conceitual
b) Acesse e navegue por cada uma das abas dos seguintes materiais: Mexendo nos palitos e explorando a rigidez do triângulo e Mãos, pontos e barbante. Faça alguma observação sobre as abas.	P4b) “Foi abordado de forma simples e clara, fácil para o entendimento do aluno, <u>também direciona</u> o professor em sua aula”.	Didática (sequência)	P7b) “As duas primeiras atividades são ‘controladas’ o aluno recebe as formas ‘prontas’ para a exploração. A terceira atividade coloca o aluno como sujeito, pois as construções irão depender do grupo colaborativo”.	
c) Agora reescreva a sua definição de polígono. Você considera que este material enriquece a definição que você apresentou na letra a?	P4c) “ <u>Eu acrescentaria</u> à definição anterior o fato de que os pontos que saem das extremidades dos segmentos de reta devem estar num mesmo plano. <u>Sim, fica evidente</u> que o material <u>enriquece</u> <u>minha</u> definição anterior”.	Conceitual	P7c) “ <u>Com absoluta certeza as atividades são enriquecedoras</u> para a construção dos conceitos relativos ao ensino deste conteúdo”.	Didática (tipo de atividade)

Fonte: Bairral (2016, p. 87)

Os valores atribuídos pelos participantes foram que as informações apresentadas no MCEO possibilitaram uma clareza conceitual sobre polígonos e fonte de inspiração para aplicar o material em sala de aula. Todavia as reflexões metacognitivas não foram expostas nesse estudo, pois precisa, dentre outros, da avaliação do professor ao utilizar o MCEO em sua sala de aula.

Em Barbosa e Bairral (2018) um graduando acessou e refletiu sobre a aba Tarefa de um MCEO e, a partir de então sugeriu reformulação da atividade para propiciar a criatividade e a autonomia do aluno ao manusear o aplicativo para desenvolver a tarefa.

#### **4.1.5 Fórum, chat e comentários**

Os estudos de Barbosa e Oliveira (2018) retratam a experiência de um professor experiente e um graduando no uso de um MCE numa turma de estudantes. Ambos fizeram alguma modificação no material ao aplicar em sala de aula para contemplar as especificações do contexto escolar. Nos resultados de seus estudos, os autores ficam estorvados quando observam que as recomendações do MCE não são seguidas por quase nenhum usuário, tendo a suspeita dos MCE terem apenas uma sugestão de prática pedagógica. Normalmente os MCE sofrem adaptações ao serem utilizados na sala de aula de acordo com os contextos escolares ou opiniões pessoais do professor. Então, os autores chegaram ao consenso da viabilidade do MCE abranger *diferentes maneiras de realização contextual da tarefa para estudantes. Desse modo, o professor pode melhor perceber os desdobramentos de determinadas decisões e, assim, estar atento, na aula, para a tomada de decisões* (BARBOSA; OLIVEIRA, 2018, p. 149). Enfim, os estudiosos sentem a necessidade de que o MCE ofereça um recurso para apresentar diferentes formas de práticas pedagógicas decorrentes de fatos e um espaço de comunicação entre os docentes para discutirem sobre tais práticas.

Nenhuma das literaturas usadas mencionam essas abas (*fórum, chat* e comentários). Dos MCE disponíveis online e citados no capítulo anterior, apenas o MCEO do GEPETICEM que contém essas abas. Como vimos nos estudos de Barbosa e Oliveira, os canais de comunicação, *fórum, chat* e comentários são de grande valia para que os usuários, professores e graduandos, dialoguem sobre as diversas práticas educacionais ocorridas em sala de aula na utilização dos MCE.

#### **4.2 Aprendizagem docente ao usar os MCE**

Diferentes têm sido as possibilidades de aprender - tanto por parte dos alunos quanto por parte dos professores - quando os materiais curriculares educativos (MCE) entram em cena. O objetivo desse capítulo é enunciar possíveis indícios de aprendizagem quando um docente estabelece alguma análise com determinado MCE.

Souza (2015), inspirada em Lave e Wenger (1991), afirma que a aprendizagem, em particular, pode ser conceituada como forma de participação em uma determinada prática

social, sendo a aprendizagem uma característica constituinte e inerente à atuação nessa prática. Uma pessoa aprende quando se torna *uma pessoa diferente, com respeito às possibilidades e limites que a prática proporciona ao indivíduo* (SOUZA, 2015, p. 19). A autora trata a aprendizagem docente como abrangência do desdobramento do saber-fazer para o ensino, referente a todos os elementos da arte de ensinar no que refere ao comprometimento com o conteúdo, a aprendizagem dos discentes, planejamento da aula, a avaliação, a comunicação com os alunados e pais. Considerando que todo ser humano aprende em alguma atividade, a qualquer momento. Um professor pode vir a aprender sempre em diversos ambientes, bem como na sala de aula, em uma comunidade educacional, em cursos de formação docente, em congressos e demais atividades presentes em sua formação inicial e continuada. A formação docente é um processo contínuo. Esse processo é fruto do encadeamento de teorias, de investigações experimentais e de princípios oriundos da prática que favorecem o desenvolvimento profissional do professor (DARSIE; CARVALHO, 1998 apud FERREIRA, 2008).

Ainda, baseada em Lave e Wenger (1991), Souza (2015) conceitua participação como *fazer, falar, pensar, sentir e pertencer, envolve todos os tipos de relações conflituosas ou harmoniosas, competitivas ou cooperativas na prática social* (SOUZA, 2015, p. 19). A autora diz que Lave e Wenger (1991) analisaram, por exemplo, os aprendizes de alfaiate e observam a atuação dos experientes alfaiates ao confeccionarem uma peça de roupa. Em sequência, os aprendizes agem da mesma forma que os experientes para fabricar a peça. *As ações dos alfaiates e dos aprendizes são parte de uma prática à medida que estão interagindo com as ideias socialmente constituídas e compartilhadas* (SOUZA, 2015, p. 35). Os autores perceberam que há um envolvimento dos aprendizes na prática da função, uma característica de reconhecimento mútuo entre o principiante e o especialista e ações dos sujeitos com sentimento de pertencimento à prática. Por convergência, a pesquisadora, remete a atuação do aluno e do professor na sala de aula de matemática. O professor ao explicar certo conteúdo dialoga com os discentes e sana dúvidas. Geralmente, a comunicação e as ações desse docente acontecem conforme o contexto escolar daquela comunidade. Deste modo, representa uma prática social de aula de matemática. Assim, a aprendizagem do professor ocorre quando este participa de uma comunidade tendo um envolvimento, um engajamento, uma integração na discussão, que acarreta colaboração e cooperação de ideias e de ações entre os integrantes do grupo (SOUZA, 2015).

Portanto, a aprendizagem docente é entendida por Souza (2015) como alteração na forma de participação do indivíduo na prática pedagógica escolar e, também em outras práticas que podem refletir em mudanças de participação nessa prática pedagógica escolar. Isto é, a mudança de participação na prática escolar de um docente proveniente de circunstâncias dessa prática representa aprendizagem docente, assim como, as mudanças de participação em outras práticas, como cursos de desenvolvimento profissional, comunidade escolar, entre outros, também podem acarretar modificações de participação na prática pedagógica do professor, sendo assim configurado em aprendizagem docente. Por isso, em sua tese, a autora analisou apenas a forma de participação e as oportunidades de aprendizagem de docentes ao usarem os MCE do OEM, posto que estes materiais foram divulgados quando cursava o último semestre do doutorado. Ou seja, não houve tempo hábil em sua pesquisa para analisar, por meio da observação, os sujeitos antes e depois de utilizar os MCE, e identificar a diferença de parâmetro de participação dos professores para caracterizar a aprendizagem docente com o uso do MCE. Em vista disto, aqui nos preocupamos em identificar os indícios de aprendizagem docente com o uso dos MCE, já que no mestrado o tempo de pesquisa com os sujeitos é conciso.

A partir da nossa reflexão dos referenciais teóricos, identificamos no momento que o docente usa o MCE em seu contexto escolar, também o leva a ponderar sua prática pedagógica e apresenta sinais de aprendizagem, o que fará um diferencial em sua prática docente. Diante disso, separamos as leituras que fazem referência à aprendizagem docente com uso dos MCE por parte dos professores:

**Quadro 9** - Organização dos trabalhos selecionados

<b>Autores</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Aprendizagem</b>
Aguiar e Oliveira (2014); Silva, Barbosa e Oliveira (2012); Boas e Barbosa (2016 <sup>a</sup> ; 2016b)	professor	Estilo de atividades e forma de comunicação.
Oliveira e Barbosa (2016); Palanch (2016)	licenciando professor	Desenvolver o próprio saber prático educativo. Aprimorar o próprio saber prático educativo.
Hoyles et al. (2013)	professor	Usar <i>software</i> e aplicativo como recurso pedagógico.

Fonte: Elaboração própria

Adiante retrataremos os indícios de aprendizagem que conseguimos captar na leitura.

#### **4.2.1 Estilo de atividades e forma de comunicação**

A seguir apresentamos os trabalhos Aguiar e Oliveira (2014), Silva, Barbosa e Oliveira (2012) e Boas e Barbosa (2016a; 2016b) em que estes estudos nos trazem evidências de

indícios de aprendizagem no estilo de atividades e forma de comunicação entre os indivíduos quando os professores utilizam um MCE.

A pesquisa de Aguiar e Oliveira (2014) abordam duas professoras que escolheram um MCE do site COMMa em que fizeram algumas alterações no material quando aplicaram em suas salas de aula. Estes MCE tratam de tarefas envolvendo modelagem matemática, em que a professora A optou pelo material de tema Água e a docente B, optou pelo material sobre Maconha.

O MCE de tema Água (Anexo A) traz um texto explicando a sua importância para os seres vivos, que é preciso evitar seu desperdício, e inclui também uma tabela de consumo anual de água em um colégio e quatro atividades investigativas. A professora A gerenciou sua aula mantendo a orientação do MCE em organizar a turma em grupo, mas introduziu a atividade de acordo com o perfil dos seus alunos, inserindo o assunto da escassez da água no município em que eles moram.

Essa mudança no planejamento do material condiz com uma adaptação das questões sociais da comunidade em que a escola pertence. Em seguida, a professora desconsiderou as orientações do MCE de solicitar aos alunos uma discussão em grupo e de descobrirem as soluções das atividades, prosseguindo para apresentação de procedimentos de como solucionar cada questão. Essa modificação no planejamento a professora justifica para atender as dificuldades dos seus alunos para resolver a tarefa.

O material de temática Maconha (Anexo B) contém um texto e um vídeo explicativo sobre a maconha e três atividades investigativas. A professora B não exibiu o vídeo apresentado no material devido à falta de estrutura tecnológica na escola, e condicionou a tarefa de forma diretiva. Ela leu o texto e as perguntas, explicando o significado das palavras “estimar”, “subsequente” e o símbolo reticências, devido ao fato de os alunos apresentarem dificuldades e nisso estava impedindo-os de compreenderem o que estava sendo solicitado nas atividades.

As professoras fizeram alterações na estrutura das questões. No MCE “Água” há uma atividade que pergunta ao aluno como pode representar graficamente o desperdício de água anualmente a partir do gráfico dado. Nessa atividade, a professora A determinou os pontos do gráfico a serem construídos pelos alunos para representarem o desperdício de água anualmente e no MCE “Maconha” as atividades envolvem o conteúdo de meia-vida do princípio ativo da maconha (THC). A professora B apontou os procedimentos de resolução da tarefa sobre

consumo de maconha, falando aos alunos para organizar uma tabela com números de dias e a quantidade de THC presente no organismo.

Ambas as educadoras apresentaram uma abordagem que direcionava as ações dos alunos e usaram os mesmos argumentos: a ausência de conhecimento dos discentes e a falta de tempo para explicar os pré-requisitos necessários à tarefa proposta. Voltando ao texto analisado, observamos que Aguiar e Oliveira (2014) não só perceberam, mas também destacaram que quando as professoras utilizam os MCE, fazem adaptações nos textos na intenção de atender diferentes possibilidades e concepções existentes na prática pedagógica. Inclusive, frisaram que no momento em que os professores se apoderam do MCE escolhem e evidenciam seções dos textos, além de incluir outros elementos, a fim de seguir as concepções existentes e permanentes nas suas próprias práticas pedagógicas.

Ainda, nos estudos de Aguiar e Oliveira (2014), as professoras aplicaram em suas turmas um MCE a cerca de modelagem matemática diante de suas práticas correntes. Os autores sublinham que a recontextualização dos MCE pelos professores e sua prática pedagógica constitui uma vantagem, pois ela permite a ressignificação e adaptação destes materiais ao ambiente escolar de cada docente que os utiliza. As professoras conseguiram ministrar tarefa relativa a um tema extra matemático, referente a um estilo de atividades envolvendo modelagem matemática, e incluindo adaptações no material para atender a necessidades de seus alunados. Isto representa um aprendizado docente.

O estudo de Silva, Barbosa e Oliveira (2012) menciona os procedimentos de um professor estreante, denominado por nós como E, em suas aulas ao executar uma tarefa do MCE do site COMMa. O professor E utilizou a tarefa “Somos o que comemos” (Anexo C) em uma turma de 9ºano do Ensino Fundamental de uma escola privada. Ele começou sua aula exibindo um vídeo sobre a importância da higiene e conservação dos alimentos, a pirâmide alimentar e os grupos alimentícios.

O vídeo que o professor utilizou para sensibilizar sua turma sobre o tema é um recurso que não faz parte do MCE escolhido. Em seguida, ele organizou a turma em grupos e aplicou a Tarefa conforme o planejamento do MCE. Esse docente acompanhou o desenvolvimento da Tarefa demarcando cada passo de tudo o que os alunos deveriam desenvolver em cada atividade da modelagem matemática do MCE. O professor argumentou que essa postura é normal em sua prática pedagógica, e ainda teve a preocupação em cumprir o tempo previsto para desenvolver a Tarefa e em conseguir a compreensão dos alunos em relação a modelagem matemática contida nas atividades. No final, o professor solicitou que os alunos socializassem

suas respostas encontradas para a quantidade de calorias consumidas por grupo alimentar e comparasse com a quantidade ideal indicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). No MCE a recomendação era que o professor representasse no quadro o gráfico de quantidade de calorias ideais por consumo diário apontada pela ANVISA e convidasse os alunos para registrarem os seus resultados no gráfico. O quadro a seguir apresenta a sequência recomendada pelo MCE e o encadeamento adotado pelo professor E:

**Quadro 10** - Sequência recomendada pelo MCE e o adotado pelo professor E

<b>MCE</b>	<b>Professor E</b>
1- Organização dos estudantes em grupo e distribuição da tarefa.	1- Apresentação e questionamento sobre um vídeo.
2- Discussão sobre o tema Alimentação e orientação da tarefa.	2- Entrega da tarefa.
3- Leitura da tarefa.	3- Leitura da tarefa.
4- Acompanhamento da resolução da tarefa.	4- Organização dos estudantes em grupo e distribuição da tarefa.
5- Socialização das respostas.	5- Acompanhamento da resolução da tarefa.
	6- Socialização das respostas.

Fonte: SILVA; BARBOSA; OLIVEIRA (2012, p. 254)

O professor E ministrou suas aulas, contudo com alguns procedimentos diferentes dos que eram indicados no material. Esse docente mencionou que o material serve de inspiração e de apoio na implementação de novas práticas educativas, que neste caso administrar aulas com atividades referentes à modelagem matemática. Assim, a pesquisa de Silva, Barbosa e Oliveira (2012) mostra que os professores iniciantes recontextualizam os MCE de modelagem matemática perante um sequenciamento didático que se sintoniza aos princípios da sua prática pedagógica, sucedido a aprendizagem docente conforme o relato do professor que diz que não teria condições de coordenar a aula envolvendo atividades com modelagem matemática senão fosse pela disponibilidade dos artefatos contidos no MCE.

Boas e Barbosa (2016a) retratam em sua pesquisa a implementação de um MCE disponível no OEM por duas professoras em suas turmas, denominadas aqui por C e D. A professora C atua no 9º ano do ensino fundamental e a D no 1º ano do ensino médio. A intenção da pesquisa foi analisar a maneira como duas professoras de Matemática planejaram e conduziram suas aulas ao usarem o MCE.

Ambas as professoras utilizaram o MCE Relações Métricas no Triângulo Retângulo disponível no ambiente do OEM. O objetivo deste MCE é identificar as seguintes relações métricas no triângulo retângulo:  $a.h = b.c$  e  $a = m + n$ , sendo  $h$  a altura do triângulo relativa  $a$  hipotenusa;  $b$  e  $c$  os catetos do triângulo; e  $m$  e  $n$  as projeções dos catetos na hipotenusa. Esse MCE contém na Tarefa duas atividades e um anexo com orientações para construir um kit de materiais manipuláveis como auxílio no desenvolvimento das atividades (Anexo D). As

orientações são: a entrega da tarefa e dos kits para iniciar a aula, e em seguida a leitura, organização da classe em grupos e acompanhamento dos alunos durante a resolução das atividades.

A professora C diversificou sua estratégia de ensino de matemática ao mudar o recurso e a forma de interação com os alunos recomenda pelo MCE. As orientações contidas na Tarefa do MCE são uso de régua, transferidor, compasso e tesoura para definir e delinear a altura dos triângulos do kit. Ela preferiu esquadros e tesoura na realização da Tarefa, pois eram os recursos disponíveis na escola. Visitou cada grupo de aluno para explicar como usava o esquadro para definir a altura do triângulo. Para dar prosseguimento a atividade em que os alunos precisavam perceber que a medida da hipotenusa do triângulo retângulo é a soma das medidas das projeções dos catetos, durante a aula, essa professora reformulou outras perguntas e artifícios de ensino para auxiliar os alunos para que atingissem a descoberta. Essas estratégias escolhidas pela professora C foram usadas para atender as necessidades dos alunos e alcançar o mesmo propósito da tarefa.

A professora D empregou a Tarefa e as orientações do MCE escolhido, mas excluindo o caráter exploratório das atividades. As orientações do tal material são de o docente acompanhar os grupos para observar as estratégias utilizadas pelos alunos ao manipular os materiais do kit, caso necessite intervir com questionamentos, porém não interferir nas discussões do grupo a ponto de impedir deles descobrissem sozinhos as relações métricas do triângulo retângulo. Essa professora decidiu elucidar e provar algebricamente o conceito em questão e empregou uma avaliação após ter aplicado a Tarefa do MCE na turma.

Boas e Barbosa (2016b) sinalizam a abordagem comunicativa usada por ambas as professoras (C e D) que condicionaram suas aulas com um diálogo autoritário, sendo os alunos conduzidos por elas mediante a perguntas e respostas que objetivaram apenas o ponto de vista das próprias. Entretanto, ambas as professoras relataram o interesse em aplicar o MCE de novo, devido que as Tarefas do material trazerem possibilidades de exploração de ideias para serem descobertas em um trabalho conjunto entre professor e alunos.

Elas mencionaram a falta de interesse dos alunos pelos conteúdos matemáticos das aulas, e acreditam que talvez esse desinteresse tenha a ver com a forma com que os professores conduzem as aulas. A professora D, após o uso do MCE, considerou fundamental que nas aulas de geometria se foque em algo que os alunos possam ver, oferecendo recursos concretos a partir dos quais os discentes possam olhar, manusear e explorar a matemática. Essa professora relata que o MCE aplicado em sua turma oferece ao aluno a chance de descobrir e

ver a construção do conceito matemático em questão, e quando isso acontece, o aluno fica empolgado e explora mais o material.

A professora D comenta que o acesso ao MCE favorece ao desenvolvimento profissional. Ela argumenta que o acesso ao MCE é livre, gratuito e rápido, podendo ser conectado em qualquer lugar e beneficia a prática pedagógica de qualquer docente. A vantagem oferecida pelo MCE para prática pedagógica de um docente é que ela traz uma aula<sup>29</sup> vivida por um professor ao ministrar essa Tarefa numa sala. Mesmo sabendo que em cada sala de aula os alunos agem diferentemente nas respostas e nas dificuldades, mas ao observar essa aula contida no MCE é oferecido um guia de como conduzir a Tarefa.

Considerando os procedimentos didáticos das docentes nas aulas ao utilizar o material, percebemos em seus relatos mudanças nas práticas pedagógicas, no estilo de atividades e na forma de comunicação com os discentes. A professora D considera que o MCE, ao conhecer e utilizar atividades de investigação matemática, proporcionou uma prática pedagógica de características diferentes do habitual. A professora C destaca também que situações como essas de investigação matemática precisam ser contínuas nas salas de aulas, pois as construções matemáticas desenvolvidas e observadas pelos alunos propostas nesse MCE possibilitarão que eles relacionem a outros exercícios sobre esse conteúdo. Ambas se referem à pretensão numa próxima aplicação das tarefas do MCE, de deixar seus alunos discutirem e desenvolverem as atividades, e a intenção de usar uma abordagem de comunicação mais adequada durante as aulas, a dialógica.

#### **4.2.2 Desenvolver ou aprimorar o próprio saber prático educativo**

Abordaremos aqui os estudos de Oliveira e Barbosa (2016) e Palanch (2016) que nos trazem iminências de aprendizagem docente ao refletir e desenvolver/aprimorar o saber prático educativo.

Oliveira e Barbosa (2016) apontam o MCE como forma de agregar a prática dos ambientes escolares nas disciplinas pedagógicas da graduação. O MCE foi aplicado em classes de licenciandos em Matemática numa disciplina pedagógica, em que foram observadas contribuições do material para uma formação inicial de docentes a partir de uma abordagem de práticas pedagógicas de professores ocorridas num ambiente escolar. Particularmente, em todas as tarefas do MCE contêm a aba “narrativa” que traz relatos de professores que empregaram as atividades em uma classe. Um dos relatos está impregnado de elementos

---

<sup>29</sup> Aula citada pela professora está registrada no MCE por meio de narrativa do professor e vídeo da aula.

próprios desse professor narrante, e os saberes docentes estão evidentes. Tais elementos são fundamentais para os licenciandos observarem os procedimentos e as decisões tomadas por um professor ao atuar numa sala de aula, oferecendo assim a possibilidade de refletir sobre a prática desse professor e, além de analisar e opinar caminhos alternativos de ensino.

O MCE mencionado neste estudo contém os recursos tais como: o relatório contendo as observações do professor sobre as soluções de seus alunos na tarefa, vídeo que demonstra a comunicação entre aluno-aluno e professor-alunos e a narrativa do professor sobre a tarefa em sua aula. Esses recursos apontam ações de um espaço escolar no uso do material, contribuindo dessa forma para que os licenciandos tenham a oportunidade de observarem as táticas e os possíveis equívocos conceituais cometidos pelos estudantes ao desenvolverem as atividades do MCE que envolvem certo assunto matemático. A aprendizagem dos licenciandos está no desenvolvimento dos seus próprios saberes e ocorrerá diante da análise crítica da prática educativa contida no material com intuito pedagógico, e com isso poderá desenvolver seu próprio “saber prático”. Contudo, a aprendizagem dos licenciandos com o MCE está também na reflexão da prática pedagógica de outros professores, podendo assim criar um repertório de possíveis propostas pedagógicas e estratégias de ensino da matemática.

Palanch (2016) pesquisou um grupo de professores de matemática do Ensino Fundamental da rede municipal de São Paulo avaliando e usando o Caderno de Apoio e Aprendizagem de Matemática (CAA – Matemática) em suas turmas. Esses professores falaram da importância de uma formação continuada para refletirem junto com os profissionais da área sobre o processo de ensino e aprendizagem, sendo assim uma forma de contribuir para uma qualificação de procedimentos didáticos. Os professores envolvidos nesta pesquisa mencionaram algumas contribuições no uso desse material, tais como: serve como um apoio na organização do processo ensino e aprendizagem de matemática, apresentando os conteúdos e objetivos necessários que precisam ser alcançados em cada ciclo do Ensino Fundamental e facilita o planejamento a organização dos conteúdos e uma conexão entre conteúdo e contexto. Lógico, como em todo material didático, às vezes é necessário que o docente faça adaptações no material aos conhecimentos dos alunos para que ocorra o desenvolvimento das tarefas nas aulas, o que foi assim citado por alguns professores.

As tarefas contidas no vídeo do material são apropriadas aos alunos e excelentes para complementar as atividades nas aulas. Os participantes alegaram que o material induz o professor a estudar, pois evidencia a necessidade de um momento do docente para planejar e

organizar os planos de aulas. Portanto, o material contribuiu para que o educador pondere sobre o encadeamento das probabilidades de aprendizagem, suposição do conhecimento dos alunos e o plano de aula a ser desenvolvido. Os estudiosos consideraram que o material CAA proporcionou uma reflexão dos professores de suas práticas educativas, e ainda confirmou que o ambiente escolar como um lugar propenso para a formação da prática pedagógica.

#### **4.2.3 Usar o *software* ou aplicativo como recurso pedagógico**

Souza (2015) menciona o estudo a respeito da participação de docentes ao interagirem com MCE de Hoyles, Noss, Vahey e Roschelle (2013).

A pesquisa de Hoyles et al. (2013) é parte do projeto Cornerstone Mathematics (CM), com a intenção de explorar da tecnologia digital o potencial dinâmico e multirrepresentação para aprimorar a participação dos discentes e o entendimento dos conhecimentos matemáticos. O CM é composto por 4 unidades com atividades abordando assuntos essenciais para o aluno cursar o ensino médio. Em cada atividade os estudantes utilizaram *software* matemático e conhecimentos matemáticos para alcançar os objetivos pré-determinadas pelos elaboradores. A pesquisa final do CM ocorreu em 9 escolas com 17 professores e 429 alunos do 7 e 9 ano.

Nessa pesquisa evidenciou-se que o uso do CM incentivou alguns professores a manusearem a tecnologia digital para reconstruir ou aprimorar o conhecimento matemático, e também a certos professores que usaram o CM em suas turmas, mas com adaptações das atividades no que “acredita” sobre a matemática e no “fazer” pedagógico.

Os autores observaram que as atividades com o uso das tecnologias digitais orientadas pelo CM romperam as usuais tradicionais aulas realizadas pelos professores pesquisados. Esses professores adotaram novas estratégias de ensino e evidenciaram como esses procedimentos são propícios a aprendizagem dos discentes.

#### **4.3 Algumas Considerações sobre Aprendizagem Docente com os MCE**

A relação entre o docente e o MCE demonstra que o professor como indivíduo dinâmico nas práticas pedagógicas e baseia-se em suas convicções, crenças, experiências e objetivos para interpretar os textos dos MCE, garantindo a impraticabilidade da fidelidade aos textos do MCE por parte dos professores. Geralmente, é pouco provável a fidelidade do professor no uso dos MCE, pois as interações reais de sala de aula não são rigidamente programadas num croqui para que o professor as siga minuciosamente (AGUIAR; OLIVEIRA, 2017).

A prática pedagógica é respaldada no que diz respeito a relação social entre os indivíduos num processo de ensino-aprendizagem acerca de um conteúdo escolar (PRADO; OLIVEIRA; BARBOSA, 2014). Os MCE têm a proposta de apoiar saber-fazer dos professores no desenvolvimento e nas mudanças das práticas pedagógicas. Por isso, os MCE são compostos por um acervo de diversos elementos, tais como narrativas, vídeos de aulas, planejamentos, guias de possibilidades de acertos e erros de soluções e estratégias realizadas por alunos, que expõem os procedimentos ocorridos na prática pedagógica de um docente ao ministrar uma aula com o material, como a interação entre os alunos e professor-aluno, o posicionamento de cada um, a comunicação entre eles e a organização do ambiente. Logo, estes materiais apresentam uma forma de comunicação, por intermédio de narrativas escritas e orais da realização de atividades de matemática em sala de aula, possibilitando aos graduandos da licenciatura e outros professores uma prévia das práticas pedagógicas escolares, potencializando o desenvolvimento profissional docente.

O desenvolvimento profissional docente é um processo constante de transformação e de formação do indivíduo (OLIVEIRA, 2016). A aprendizagem docente acarreta o desenvolvimento profissional, pois a aprendizagem de um professor pode ocorrer mediante o acesso de uma prática pedagógica de outro docente em um ambiente escolar real. A observação da aula de outro profissional possibilita ao professor a reflexão dessa prática, de forma individual ou coletiva, criando uma gama de estratégias e de procedimentos de ensino e aprendizagem matemática, viabilizando a formação desse professor.

Enfim, sejam professores ou graduandos ao manusear um MCE podem aprender por meios dos elementos contidos no material, que representam fatos de prática pedagógica de professores em sala de aula. Docentes e licenciandos quando observam e usam um MCE são levados a aprenderem ou aprimorarem o saber pedagógico. Os MCE possibilitam aos licenciandos, que não têm a experiência de atuar na sala de aula, que eles reflitam e aprendam a partir da observação da prática pedagógica de um professor. O professor por meio do MCE pode conhecer a metodologia ou o procedimento usado por outro docente, e caso seja diferente de sua prática usual, o professor pode se interessar e incluir em sua prática profissional.

Do que vimos nas leituras mencionadas no início deste capítulo, a relação entre o graduando ou professor com o MCE sugere os indícios de aprendizagem docente em estilos de atividades do material e formas de comunicação entre os indivíduos no contexto escolar, desenvolver ou aprimorar o próprio saber prático educativo, e usar o *software* ou aplicativo como recurso pedagógico. Mas, nada impede de surgirem outras aprendizagens docentes com

o uso do MCE em pesquisas futuras. O professor tem a liberdade de usar o MCE da maneira que ele acha viável em sua prática docente, o docente é um ser dinâmico e pensante.

## CAMINHOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresentaremos informações de cunho metodológico, particularmente, a abordagem e a caracterização da pesquisa, o cenário objeto de análise (o curso de extensão para professores em exercício), os sujeitos e a produção de dados.

### 5.1 Abordagem e Caracterização da Pesquisa

Trata-se de uma investigação inspirada na pesquisa-formação, pois o desenvolvimento profissional docente ocorre ao longo de sua vida profissional, uma vez que o educador convive interativamente com os estudantes, os parceiros profissionais, os gestores, a comunidade escolar e a sociedade.

Santos (2014) destaca que na pesquisa-formação o pesquisador constrói em conjunto com os sujeitos participantes “o conhecimento e o próprio método” que são aflorados no decurso da experiência vivida na pesquisa. Além disto, o investigador age como observador e pesquisador, ao mesmo tempo, sendo formado um ambiente de “formação e autoformação”. O papel do pesquisador é ser ativo, envolvido e comprometido com o processo de formação e de aprendizagem. A pesquisa-formação é também um espaço de comprometimento coletivo no qual a insegurança, a dúvida e a desordenação não acarretam dano ao fazer ciência.

Santos salienta que a pesquisa-formação é diferente das tradicionais pesquisas, assim:

Todos os sujeitos envolvidos na pesquisa são em potência pesquisadores. A autoria da pesquisa deve ser compartilhada por todos os participantes do projeto: professores-pesquisadores formadores e pesquisadores-estudantes. [...] todos são sujeitos, todos são potencialmente pesquisadores, ninguém é objeto. O objeto é a relação entre os autores. Nesse sentido, estamos diante do conceito de pesquisador coletivo de Barbier (2002). (SANTOS, 2014, p. 85-86)

O pesquisador coletivo é formado por todos os participantes da pesquisa, sendo a participação coletiva. O importante na participação coletiva do investigador é “o envolvimento pessoal multidimensional, que integre as dimensões do emocional, sensorial, imaginativo, criativo e também racional e implicado pela experiência” (SANTOS, 2014, p.86). Cabe destacar a participação dialógica entre todos numa atitude colaborativa e cooperativa. Assim, evidenciam Mota e Rios (2017), que a pesquisa-formação:

Busca concentrar esforços no processo de reflexão a respeito das experiências de vida, evocando pontos que são primordiais ao conhecimento de si, ocorrendo, assim um processo de formação que toma como base o individual e o coletivo, ambos transversais à vida de cada docente. (MOTA; RIOS, 2017, p. 195)

Ainda, para Santos (2016) a pesquisa-formação é uma metodologia na qual o professor-pesquisador averigua a sua prática pedagógica, mantendo o vínculo da ação

educacional e da ação de pesquisar. Portanto, acreditamos que as características e o ambiente do curso de extensão Materiais Educativos para Aprender Matemática Online levaram todos os envolvidos a refletir suas práticas diante de suas experiências pedagógicas e de vida, um estreitamento das vivências profissionais e pessoais, que são unidas e afloram a todo momento da vida cotidiana do saber-fazer pedagógico.

As atividades formativas do curso de extensão abordam os MCEO do portal GEPETICEM. Devido à ausência de internet no local dos encontros presenciais, foi formado um grupo na rede social *Facebook* para que os participantes respondessem algumas atividades referentes a tais materiais e compartilhassem suas ideias e práticas pedagógicas. Assim conforme Santos (2014), esse ambiente virtual nos fornecerá subsídios de práticas numa abordagem pesquisa-formação:

[...] as novas tecnologias digitais e cibercultura com sua diversidade de fenômenos poderão estruturar novas práticas de pesquisa-formação multirreferenciais. (SANTOS, 2014, p.66)

Como vimos, resumidamente, uma pesquisa-formação envolve coletivos profissionais que objetivam produzir conhecimento tendo sua prática como ponto de partida e que essa prática seja deflagrada em ambiências diferentes. A seguir faremos uma descrição do cenário da presente investigação.

## **5.2 Cenário: O curso de extensão**

O curso de extensão Materiais Educativos para Aprender Matemática Online com foco na formação docente em sua estrutura ofereceu encontros presenciais no colégio CIEP 111 Gelson Freitas e encontros virtuais na rede social *Facebook*, realizados de 6 de setembro a 30 de novembro de 2017. Os propósitos do curso foram: organizar um grupo de docentes para conhecer os MCEO, criar um ambiente que favorecesse discussões sobre os MCEO em abordagens educacionais das salas de aulas, socializar conhecimentos profissionais e refletir sobre a própria prática. O público alvo do curso foi professores de matemática da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ) que lecionam no 2º Segmento do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio. Por isso, na elaboração do curso (Apêndice A) analisamos o Calendário Escolar Operacional<sup>30</sup> de 2017 da SEEDUC/RJ para evitar os períodos de aplicação de provas/2ª chamadas/recuperação, de Conselho de Classe e feriados,

---

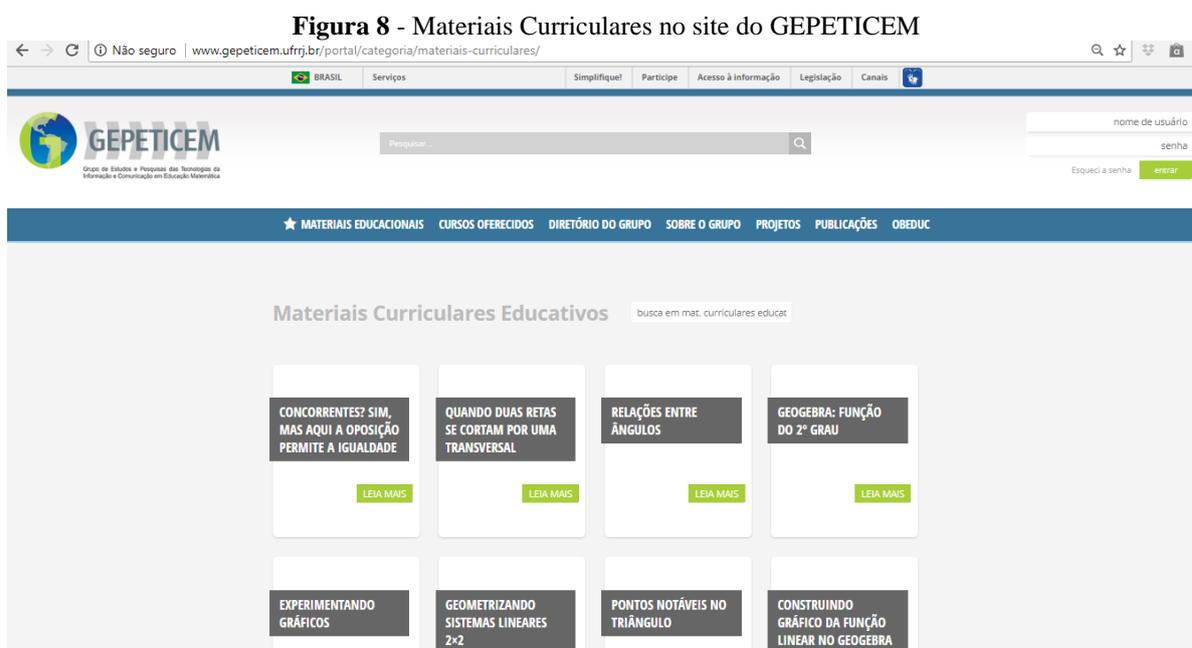
<sup>30</sup> Documento de orientação de Ano Letivo para todas as escolas da SEEDUC do Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://www.rj.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=7b42c3ed-4ac3-44ce-8101-8b0733e64e50&groupId=91317](http://www.rj.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=7b42c3ed-4ac3-44ce-8101-8b0733e64e50&groupId=91317)>

e assim definir datas no 2º semestre deste ano para os encontros presenciais. Agendamos a utilização de uma sala da escola equipada com mesas, cadeiras, 30 *Notebooks*, um *Data Show* e uma lousa. Verificamos a disponibilidade dos participantes do GEPETICEM, que são autores dos MCEO e professores da SEEDUC ou de outras instituições, para atuarem como dinamizadores<sup>31</sup> nos encontros presenciais.

A seguir detalhes das atividades dos encontros presenciais e virtuais.

### 5.2.1 Atividades nos encontros presenciais

As atividades dos encontros presenciais tiveram os MCEO como materiais principais do curso de extensão, sendo uma forma a partir da qual os professores inscritos puderam conhecer os materiais produzidos pelo GEPETICEM, disponíveis no Portal<sup>32</sup> do grupo (Figura 8).



Fonte: Captura de tela

As atividades presenciais tiveram os MCEO como materiais formativos do curso de extensão e foram ministradas pelos dinamizadores. Os MCEO foram selecionados de acordo com os dinamizadores – produtores do material - ano de escolaridade em que a maioria dos professores lecionava em 2017. Entretanto, no terceiro encontro houve uma mudança no cronograma pré-planejado devido a um imprevisto familiar ocorrido com um dos

<sup>31</sup> Participação dos colaboradores Alexandre Assis e Felipe Marques.

<sup>32</sup> Disponível em: <<http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/categoria/materiais-curriculares/>>. Acesso em: 08 de set. de 2017.

dinamizadores. Os MCEO aplicados no terceiro encontro foram escolhidos pelos participantes do curso de extensão no encontro anterior, sendo decidido pela maioria para que eu, a pesquisadora, apresentasse as atividades de MCEO que envolvessem função afim e função quadrática, descritas no quadro a seguir:

**Quadro 11** - Descrição dos MCEO em cada encontro presencial

Encontro	MCEO	Dinamizador	Ano de Escolaridade	Descrição das Atividades
1º 06/09	Geometrizando Sistemas Lineares $2 \times 2$ <sup>33</sup>	Felipe Marques <sup>34</sup>	2º do Ensino Médio (EM)	Sistemas Lineares com 2 equações e 2 incógnitas construídas geometricamente no GeoGebra em busca da solução e compreender as propriedades.
2º 11/09	Pontos Notáveis no Triângulo <sup>35</sup>		8º ano do Ensino Fundamental (EF) e/ou 3º ano do EM	Construções geométricas no GeoGebra para compreender as propriedades dos pontos notáveis de um triângulo: circuncentro, ortocentro e baricentro.
3º 26/09	Malha, Triângulo e Estrela <sup>36</sup>	Alexandre <sup>37</sup> Assis		Construções geométricas explorando propriedades de triângulo e transformações geométricas (reflexão, rotação e translação).
4º 11/10	Construindo Gráfico da Função Linear no GeoGebra <sup>38</sup> (Adaptado) e GeoGebra: Função do 2º Grau <sup>39</sup> (Adaptado)	Darling Domingos	1º do EM	Uso do controle deslizante dos coeficientes da função afim para compreender a especificação de cada um na construção do gráfico. Uso do controle deslizante dos coeficientes da função quadrática para compreender a especificação de cada um na construção do gráfico, o discriminante e o vértice da parábola.
5º 23/10	Roteiro de aula			Entrega de um roteiro de aula abrangendo algum MCEO e possível aplicação em sala de aula.

Fonte: Dados de pesquisa

O roteiro de atividades dos encontros presenciais encontra-se no Apêndice C. Foram 5 encontros presenciais com 3 horas de duração cada e, ao todo, 12 professores compareceram aos encontros.

<sup>33</sup>Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geometrizando-sistemas-lineares-2x2/>

<sup>34</sup> Integrante do grupo GEPETICEM, autor do MCEO de referência 3 e 4, professor da rede privada.

<sup>35</sup>Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/pontos-notaveis-de-um-triangulo/>

<sup>36</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/malha-triangulo-e-estrela/>

<sup>37</sup> Integrante do grupo GEPETICEM, autor do MCEO de referência 6, professor da rede privada e estadual.

<sup>38</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geometria-dinamica-em-funcoes-1o-grau/>

<sup>39</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geogebra-funcao-2o-grau/>

### 5.2.2 Atividades online

A escola disponibilizou de *notebooks*, mas não há acessibilidade de internet, logo houve a necessidade da definição de um grupo no *Facebook* Materiais Educativos para Aprender Matemática Online para realização das atividades online. Nesse grupo, eu (a pesquisadora) inseri todas as atividades que necessitavam do acesso ao site do GEPETICEM para que os participantes voluntários observassem alguns detalhes contidos nos MCEO. Estas atividades foram selecionadas dos artigos de Bairral (2014; 2016), o roteiro de atividades online encontra-se no Apêndice D. A organização dessas atividades está descrita no quadro a seguir:

Quadro 12 - Descrição das Atividades Online

Atividade Online	Objetivos
1 07 a 09/set	- Fazer os participantes acessarem o portal do GEPETICEM; - Solicitar a navegação no material curricular “Geometrizando Sistemas Lineares 2 x 2” para que os participantes conheçam as abas deste material e suas finalidades.
2 12 a 25/set	- Navegar no material curricular “Exercitando a memória da calculadora <sup>40</sup> ”; - Acessar a aba “Narrativa” para que os participantes conheçam a experiência de algum professor que tenha aplicado tal atividade.
3 27/set a 10/out	- Acessar quaisquer dois MCEO para incentivar os professores a criação de sua própria atividade a partir de análise e observações de atividade já criada pelo portal do Gepeticem.
4 24/out a 30/nov	- Elaborar um roteiro com algum MCEO contendo a identificação do professor, escola, ano de escolaridade, carga horária, bimestre, objetivos, recursos e metodologia.

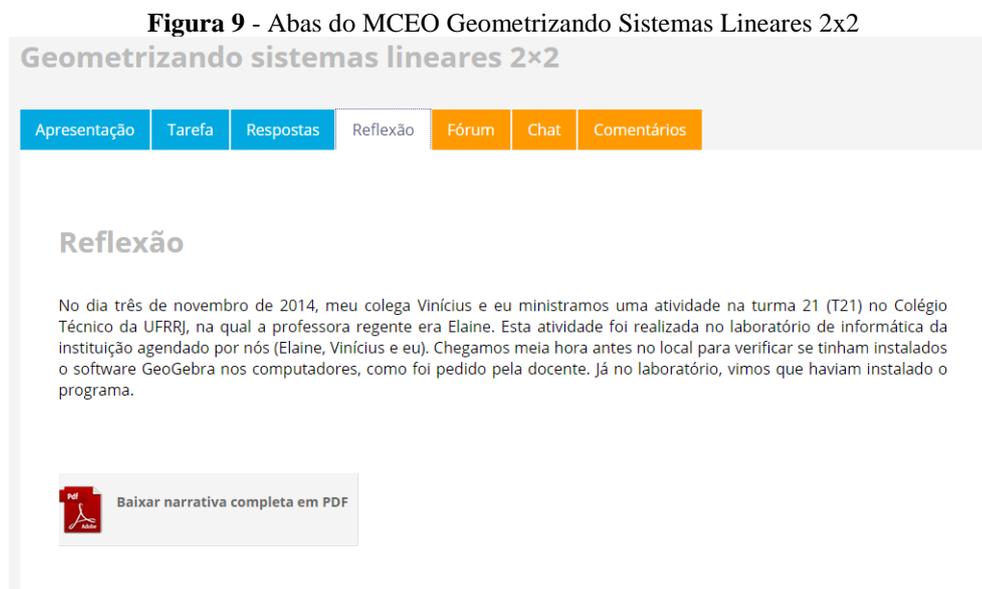
Fonte: Dados de pesquisa

As Atividades Online foram inseridas no grupo do *Facebook* sempre no dia seguinte ao encontro presencial, e dando a possibilidade de os participantes responderem por intermédio de mensagens assíncronas no intervalo dos encontros presenciais. Os participantes voluntários foram inseridos no grupo a partir do primeiro encontro presencial. Nesse encontro foi criado um grupo no *Whatsapp* apenas para colocar informações do *link* do grupo no *Facebook* e aviso de possível falta ou de atraso nos encontros presenciais. Alguns participantes digitaram em sua própria página no *Facebook* na parte de busca, no canto superior à esquerda, o nome do curso de extensão . Selecionando o grupo, solicitaram a participação e foram aprovados por mim, a administradora do grupo.

Nas atividades online foram selecionadas algumas tarefas que constam em artigos do próprio GEPETICEM. São atividades que relacionam os MCEO do Portal do GEPETICEM

<sup>40</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrjr.br/portal/materiais-curriculares/exercitando-memoria-da-calculadora/>

e as oito abas contidas nesses materiais curriculares. As abas de cada MCEO que aparecem são: Apresentação, Tarefa, Resposta, Narrativa, Vídeo, Fórum, Chat e Comentários, como é o caso da Atividade Online 1, em que solicita ao professor para visitar cada aba do MCEO “Geometrizando Sistemas Lineares 2 x 2”, conforme a figura 9.



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Os docentes ao acessarem cada aba do MCEO terão o contato com a tarefa que aborda algum assunto da matemática e com os registros frutos da experiência do protagonista do material numa sala de aula.

### 5.3 Sujeitos

No curso de extensão Materiais Educativos para Aprender Matemática Online tivemos doze participantes voluntários, sendo onze professores e uma licencianda que participaram tanto das atividades formativas como dos encontros presenciais e online. As informações dos participantes foram obtidas no ato da inscrição do curso extensão por intermédio de um formulário do *Google Drive* (Apêndice B).

**Quadro 13 - Descrição dos Sujeitos da Pesquisa**

Professor	Rede de ensino	Tempo de magistério	Formação	Lecionam em 2017	Redes Sociais de uso diário
Rosi		mais de 5 anos até 10 anos	Mestrado	2º Segmento do Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM)	Facebook LinkedIn Instagram WhatsApp
Daniela				2º ano do EM	
Jones		mais de 20 anos	Especialização	7º e 8º do EF e 1º ano do EM	

Penha	Estadual	mais de 15 anos até 20 anos	Graduação	7º e 8º ano do EF e 1º e 2º ano do EM	Facebook WhatsApp
Marcus		mais de 3 anos até 5 anos		7º e 8º ano do EF e 1º e 2º do EM	
Cátia		mais de 5 anos até 10 anos		2º Segmento do EF	
Adriano		mais de 3 anos até 5 anos		1º e 2º ano do (EM)	Facebook
Robson				7º ao 9º ano do EF e 2º ano do EM	Facebook Twitter
Márcio				6º, 8º e 9º do EF e do 1º ao 3º do EM	WhatsApp
Marcela	6º, 7º e 9º ano do EF				
Fábio	Municipal	mais de 15 até 20 anos	Especialização	7º ao 9º do EF	
Mariana	-	-	Graduação a concluir	-	Facebook Twitter Instagram WhatsApp

Fonte: Dados da pesquisa

## 5.4 Produção dos Dados

A produção de dados é inteiramente qualitativa e ocorreu a partir das atividades formativas relativas aos MCEO do portal do GEPETICEM aplicadas no curso de extensão. A seguir apresentamos a síntese da produção de dados:

**Quadro 14** - Síntese da produção de dados

Instrumentos de Dados	Fontes de Dados		Tipos de Dados
Facebook	Atividades online: 1- 7 a 9/set; 2- 12 a 25/set; 3- 27/set a 10/out;		Mensagens assíncronas
	4- 24/out a 30/nov.		Mensagens assíncronas Fotos Vídeos
Diário de Campo	Encontros Presenciais: 1- 6/set; 2- 11/set; 3- 26/set; 4- 11/out; 5- 23/out.	Atividades online: 1- 7 a 9/set; 2- 12 a 25/set; 3- 27/set a 10/out; 4- 24/out a 30/nov.	Descrição feita pela pesquisadora ao final de cada encontro presencial e atividades online.
Vídeogravação <sup>41</sup>	Encontros Presenciais: 2- 11/set; 3- 26/set; 4- 11/out.		Filmagem com áudio e imagem, com 3 horas de duração em cada encontro.

Fonte: Elaboração própria

O *Facebook* por ser uma rede social que permite criar grupos fechados que atua como uma sala virtual privada, ondes todos os participantes podem interagir por meio de mensagens escritas síncronas e assíncronas, áudio, vídeos e imagens (MOREIRA; RAMOS, 2014). Esses

<sup>41</sup> O 1º e 5º encontro presenciais não foram filmados por dificuldade de acesso a câmera.

grupos podem ser formados com um objetivo particular para que os sujeitos trabalhem de forma colaborativa (MOREIRA; JANUÁRIO, 2014). O *Facebook* como rede social propicia aos participantes de ir e vir, uma certa liberdade em acessar as informações disponíveis a qualquer momento, em qualquer recinto, aprimorando o contexto numa formação permanente (LOPES; SANTOS). Para o pesquisador essa rede social é interessante, pois todos os dados nela postados nessa rede são arquivados duradouramente, sendo possível acessar a qualquer momento, lugar e aparelho tecnológico com disponibilidade da internet. Mesmo que um dos participantes retire-se do grupo, as mensagens e arquivos ficam salvos de forma permanente, mantendo o nome da conta do *Facebook* da pessoa que participava e excluindo apenas a foto. Assim, no grupo fechado “Materiais Educativos para Aprender Matemática Online” no *Facebook* ocorreram as atividades online, onde os voluntários participaram em cada atividade, por meio de mensagens assíncronas, fotos e vídeos, sendo a principal produção de dados dessa pesquisa.

Foram realizados apontamentos no diário de campo sobre as discussões que ocorreram nos encontros entre todos os envolvidos no curso de extensão em relação as atividades do MCEO estudado no dia, e situações envolvendo a sala de aula e o processo de ensino e aprendizagem em matemática dos professores participantes. A pesquisadora descreveu os resultados nos diários de campo no final de cada encontro presencial e online. O roteiro de observação para elaboração do diário de campo utilizado para esta pesquisa encontra-se no Apêndice E.

Ressaltamos que todos os dados e informações contidas na presente pesquisa envolvendo as publicações dos participantes no grupo do *Facebook* Materiais Educativos para Aprender Matemática Online e a videogravação foram autorizados pelo Comitê de Ética na Pesquisa da UFRRJ (Apêndice F), por meio do termo de consentimento assinado pelos participantes voluntários (Apêndice G) e da carta de compromisso pela direção da unidade escolar (Apêndice H) no apoio as atividades presenciais no estabelecimento de ensino.

O ambiente criado para o curso de extensão, seguiu o aspecto de pesquisa-formação, a ponto de viabilizar momentos de interação entre os participantes, reflexão crítica e aperfeiçoamento da prática pedagógica, embora seja uma formação de professores que tenha os MCEO como elementos estruturantes, toda ambiência formativa foi pensada de modo a oportunizar aos docentes experiências variadas com outras tecnologias, por exemplo, o uso de uma rede social para aprender, o conhecimento de *softwares*, aplicativos, vídeos, entre outras

ferramentas para serem usadas como recursos didáticos no cotidiano escolar desses professores.

## MCEO EM PROL DA APRENDIZAGEM DOCENTE

A intenção de analisar os dados está na busca de responder à pergunta: Que indícios de aprendizagem podem ser observados em um curso de extensão de curta duração quando professores que ensinam matemática estão refletindo sobre os MCEO?

A análise dos dados obtidos foi desenvolvida conforme as fases propostas por Bardin (2016, p. 125) *a pré-análise, a exploração do material e tratamento dos resultados, a interferência e a interpretação*. Ainda, segundo Bardin (1977), a análise de conteúdo pode ser definida como sendo:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens. (BARDIN, 1977, p.42)

Na presente pesquisa os indicadores são de natureza qualitativa, ou seja, são os significados produzidos pelos docentes a partir das atividades formativas. Consideramos o *design* metodológico conforme os conceitos da Análise de Conteúdo (BARDIN,1977) elaborado por Rodrigues, Miskulin e Silva (2017), conforme Figura 10.

**Figura 10** - Design Metodológico de Análise de Conteúdo segundo Bardin (1977)



Fonte: Rodrigues; Miskulin; Silva (2017, p. 841)

A primeira atividade é a Leitura Flutuante sendo o momento de contato com os documentos da produção de dados a serem analisados de se deixar a influenciar por impressões e orientações iniciais (BARDIN, 2016).

A Unidade de Contexto *serve de unidade de compreensão*, corresponde a trechos significativos das mensagens ou diálogos que possibilitam a compreensão para detectar o significado adequado da unidade de registro (BARDIN, 2016, p.137).

A Unidade de Registro é *unidade de significação codificada e corresponde ao segmento de conteúdo considerado de base, visando a categorização* (BARDIN, 2016, p.134), ou seja, são palavras significativas que contribuem para definição das categorias.

Elaborar Categorias de Análise constitui *uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação*, posteriormente, reorganização por analogia com métodos de antemão definidos (BARDIN, 2016, p.147). A interpretação dessas categorias faz parte de um momento da análise reflexiva do pesquisador, pois ele realiza suas interpretações mediante o quadro teórico e os objetivos propostos.

No curso de extensão tivemos apenas 12 participantes. Para cada encontro presencial foi passada uma lista para que os participantes assinassem para comprovar a presença. No *Facebook* foi verificado quais participantes que comentaram em cada atividade online. Em seguida fizemos um levantamento dos participantes em cada atividade.

**Quadro 15** - Levantamento do Número de Professores Participantes nas Atividades

Atividades	Atividade 1	Atividade 2	Atividade 3	Atividade 4	Atividade 5
<b>Encontros</b>					
<b>Presenciais</b>	11	8	8	6	4
<b>Online</b>	9	5	7	6	-

Fonte: Dados de pesquisa

Inicialmente selecionamos os participantes que tiveram frequência de 75%<sup>42</sup> nos encontros presenciais (6 professores) que, elaboraram e apresentaram um roteiro de aula no último encontro. Em seguida observamos no grupo do *Facebook* os professores apresentaram um roteiro de aula, sendo que:

- Dois apresentaram o roteiro baseado em um MCEO dizendo que comentariam posteriormente após a aplicação das atividades em suas turmas, mas não retornaram com os comentários;
- Dois apresentaram o roteiro conforme um MCEO, aplicaram em suas turmas e comentaram sobre a aplicação das atividades em sala de aula;
- Dois apresentaram o roteiro baseado em um MCEO, aplicaram em suas turmas e comentaram sobre a aplicação das atividades em sala de aula.

Para finalizar, focamos nos docentes que elaboraram, apresentaram, e aplicaram em sua turma um roteiro de aula conforme/baseado em um MCEO e comentaram no grupo do *Facebook*. Assim, foi reduzido para 4 o número de professores participantes que têm regência na rede estadual. A seguir descrevemos sobre os sujeitos analisados.

**Quadro 16** - Descrição dos Sujeitos Analisados

Professor	Tempo de magistério	Formação	Lecionam em 2017
Daniela	mais de 5 anos até 10 anos	Mestrado	2º ano do EM
Adriano	mais de 3 anos até 5 anos	Graduação	1º e 2º ano do EM
Márcio			6º, 8º e 9º do EF e do 1º ao 3º do EM

<sup>42</sup> Exigência institucional para certificação desse tipo de atividade.

Robson			7º ao 9º ano do EF e 2º ano do EM
--------	--	--	-----------------------------------

Fonte: Dados de pesquisa

A seguir serão apresentados trechos selecionados da produção de dados. Estes trechos foram escolhidos conforme as categorias de análise. Organizamos os dados em categorias de análise que emergiram das postagens dos professores voluntários nas atividades online com o propósito de capturar indícios de aprendizagens docentes que podem ser observados no curso quando esses professores estão refletindo sobre os MCEO.

### 6.1 Aprendizagem de Professores em Contato com os MCEO

Para responder a esse questionamento, as aprendizagens serão consideradas a partir de aspectos que caracterizam o aprendizado com MCE (apresentados no terceiro capítulo). Primeiramente, fizemos a leitura flutuante dos dados produzidos no *Facebook* por esses quatro professores em busca de indicadores que fundamentem indícios de aprendizagem desses docentes. Em seguida, identificamos mensagens que representam algum significado para essa pesquisa. Depois, organizamos em frases codificadas, sendo unidade de base na busca da categorização. Para finalizar, definimos as categorias separando os dados por diferenciação e semelhanças, logo após reagrupando os dados por características comuns. Para enriquecer a análise, buscamos no diário de campo e na filmagem dos encontros e acrescentamos em cada categoria narrativas dos sujeitos nos encontros presenciais que correspondessem a um aprimoramento dos aspectos analisados.

As categorias analíticas emergentes a partir da leitura do material produzido no curso pelos quatro participantes analisados são:

**Quadro 17** - Categorias analíticas

<b>Categoria</b>	<b>Instrumentos utilizados</b>	<b>Atividade/ Encontro</b>	<b>Análise</b>
<b>1- Aprendizagem de estratégia de ensino por meio das abas do MCEO.</b>	<i>Facebook</i>	Atividade Online 1  Atividade Online 2	Comentário dos participantes em relação as abas.  Comentário dos participantes em relação as abas e as atividades do MCEO visitado.
<b>2- Aprendizagem da finalidade do recurso didático sugerido pelo MCEO</b>	<i>Facebook,</i>  Diário de Campo	Atividades Online 3 e 4  e	Comentário dos participantes em relação ao MCEO escolhido. Roteiro de aulas a partir de um MCEO elaborados por eles e suas reflexões referente a aplicação do roteiro em suas turmas.

3- <b>Aprendizagem de atividade exploratória e investigativa recomendada pelo MCEO</b>	e Videogravação	Encontros Presenciais 2, 3 e 4.	Reflexão dos participantes sobre a possibilidade do uso de alguns MCEO em suas salas de aulas.
--	--------------------	---------------------------------	--

Fonte: Elaboração própria

**A categoria 1: Aprendizagem de estratégia de ensino por meio das abas do MCEO.** Essa categoria considera a ponderação dos participantes em relação as abas dos MCEO, pois o docente ao ter acesso a prática pedagógica de outros professores, passa a refletir sobre sua própria prática, e assim pode vir a aprender por intermédio das abas contidas nos MCEO, no momento em que conhece a tarefa, o recurso didático, o planejamento da aula, um procedimento pedagógico, o raciocínio de um aluno na atividade, as observações do professor quando ministrou a atividade em uma turma, entre outros elementos que fazem parte do desenvolvimento de ensino e da aprendizagem dos discentes em matemática e questões voltadas para a forma de participação do docente no meio escolar. A navegação pelas abas promoveu um conjunto de observações relativas ao material e à prática docente dos visitantes, demonstrando um possível indício de aprendizagem docente.

**Categoria 2: Aprendizagem da finalidade do recurso didático sugerido pelo MCEO.** Essa categoria refere-se à interação do professor com algum MCEO, no interesse de apresentar como o profissional identifica este material como recurso, e não de mostrar a escala de fidelidade no uso do MCEO pelo professor. Constatamos nos comentários dos voluntários que ao analisar e utilizar o material seguem as orientações previstas, bem como apresentam uma certa empolgação e novidade de algum elemento que fez parte da prática escolar. A observação dada por um docente, que por mais conheça o recurso didático, torna-se novidade a forma como é usado na atividade abordando uma visão matemática diferente do seu contexto escolar. O conhecimento do recurso didático, de suas ferramentas e possíveis atividades para sua prática pedagógica é identificada tanto no diálogo de um encontro presencial como em suas postagens no *Facebook*. Evidenciamos também, detalhes observados por outro professor que ver novidade na tarefa ao utilizar objetos disponíveis facilmente em seu cotidiano durante uma atividade investigativa na abordagem de um assunto matemático.

**Categoria 3: Aprendizagem de atividade exploratória e investigativa recomendada pelo MCEO.** Essa categoria explicita a apreciação de docentes que têm interesse no estilo exploratório e investigativo das Tarefas dos MCEO, exploratória e investigativa. O docente teve interesse no estilo das Tarefas dos MCEO e aproveitou a oportunidade que o GeoGebra pode oferecer ao aluno em manusear e explorar o objeto matemático. Nisso o docente reformulou as atividades de um MCEO escolhido por ele,

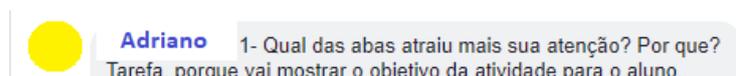
elaborou as atividades e aplicou em sua turma. Ainda, apontamos o interesse de um outro professor no estilo das Tarefas dos MCEO, que abrange atividades exploratórias e investigativas. Esse professor se apropria desse estilo de atividades e da possibilidade que o GeoGebra oferece ao aluno de manusear, explorar e visualizar, a partir disso elabora um roteiro de atividades abordando outro assunto matemático e aplica em suas turmas.

## 6.2 Aprendizagem de Estratégias de Ensino por meio das Abas do MCEO

Nessa categoria, observamos os comentários dos professores selecionados: Daniela, Adriano, Márcio e Robson, para as atividades online 1 e 2. Inicialmente, miramos nos relatos dos visitantes na atividade online 1 em que foi solicitada a visita das abas no MCEO “Geometrizando Sistemas Lineares 2x2”.

Adriano fez suas reflexões sobre as abas do MCEO comentando que a aba Tarefa foi a que mais o atraiu, frisando que todas as abas são indispensáveis.

**Figura 11** - Postagem do professor Adriano sobre a aba Tarefa

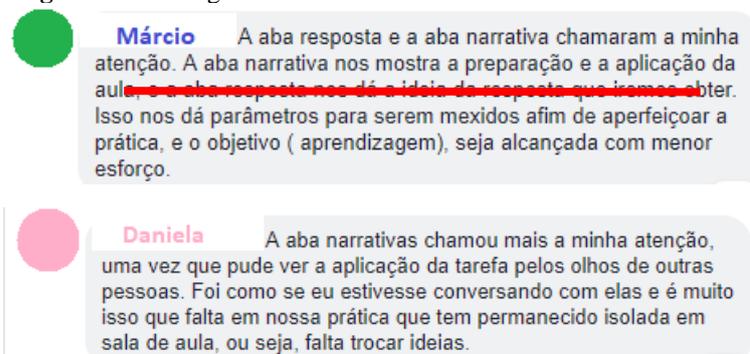


Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

A aba Tarefa tem o enunciado da atividade matemática com objetivo e procedimentos. A Tarefa é uma “situação-problema que o aluno deverá abordar” (SILVA; BARBOSA; OLIVEIRA, 2012, p.242). “A aba tarefa é a essencial em MCEO, [...] ela deve ser o ponto de partida na construção de um MCEO” (BAIRRAL, 2016, p. 89). Essa aba atesta a importância do planejamento das atividades com propósitos e metodologia.

Segundo Márcio e Daniela a aba Narrativa:

**Figura 12** - Postagem do Márcio e da Daniela sobre a aba Narrativa



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

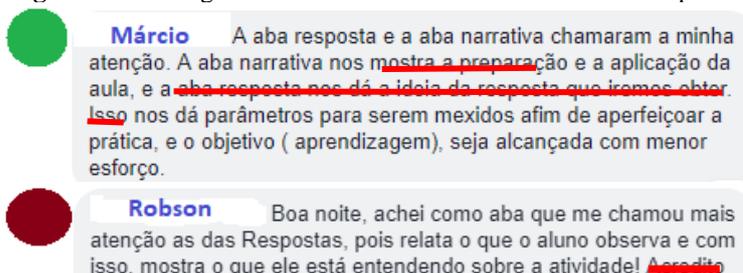
Márcio comenta que a Narrativa contida no MCEO “mostra a preparação e a aplicação da aula”, assim, como dizem Oliveira e Barbosa (2016) a aba Narrativa contém elementos da “linguagem própria dos professores, os saberes estão mais explícitos” (p.120), isso proporciona ao docente ou licenciando que faça uma reflexão da prática pedagógica desse professor, e assim possa aproveitar as decisões e ações escolhidas por esse professor ou procurar procedimentos alternativos para a condução de uma aula com o uso desse material.

A aba Narrativa apresenta uma reflexão descritiva do professor/autor do MCEO sobre ensino e aprendizagem na aplicação da tarefa em uma turma. Quando um docente acessar essa narrativa terá:

[...] contato com esta abordagem de ensino, pode melhor utilizá-la. Assim, o material, ao conter uma narrativa de um possível evento de aula, oferece indícios da posição de professores e, conseqüentemente, dos estudantes em relação à tarefa proposta no material curricular educativo. (PRADO, 2014, p. 38)

Márcio e Robson deram suas opiniões sobre a aba Resposta, comentando que foi a aba que mais os atraiu no MCEO.

**Figura 13** - Postagem do Márcio e do Robson sobre a aba Resposta



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Márcio comenta que a aba Resposta dos alunos que “dá a ideia da resposta que iremos obter. Isso nos dá parâmetros para serem mexidos, afim de aperfeiçoar a prática”, ou seja, essa aba possibilita ao professor uma reflexão por meio do desenvolvimento alcançado pelo aluno na tarefa, da compreensão da dificuldade desse discente na atividade, e assim ela pode apoiar o professor a planejar uma aula que favoreça a aprendizagem dos seus alunos.

A aba Respostas apresenta trechos de escritas e/ou cálculos realizados por alunos na resolução da tarefa. Robson comenta que esta aba possibilita ao professor uma noção do que o aluno compreendeu sobre a atividade. Esse comentário condiz com o que está relatado em Prado (2014) que faz referência a Davis e Krajcik (2005) quando dizem que os materiais curriculares educativos:

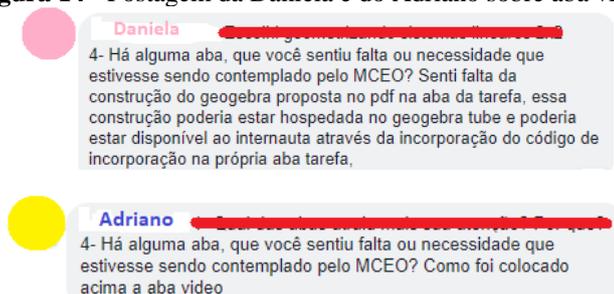
[...]podem, explicitamente, ajudar os professores a antecipar e interpretar as respostas dos estudantes, as ideias alternativas dos estudantes, as possíveis dúvidas e etc. Eles também podem fornecer sugestões de como os materiais curriculares

podem ser transformados para melhor alinhar com o conhecimento prévio e experiências dos estudantes. (PRADO, 2014, p. 36)

É favorável ao docente o acesso às soluções alcançadas por alunos na tarefa para compreender “o processo de construção de pensamento do sujeito” (BARBOSA; BAIRRAL, 2018). Assim, contribui para o planejamento de uma aula condizente às necessidades dos alunos.

A Daniela e o Adriano sentiram falta da aba vídeo neste MCEO visitado:

**Figura 14** - Postagem da Daniela e do Adriano sobre aba vídeo



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

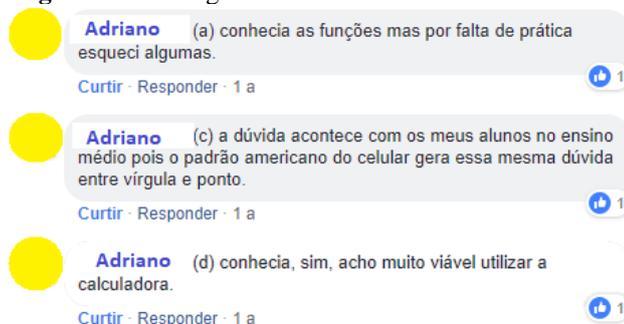
O vídeo pode contemplar como a tarefa foi introduzida pelo professor e como foi realizada pelo aluno, além de oferecer ao docente por meio de vídeo a oportunidade de ver o planejamento da aula e da prática pedagógica realizada por outro professor quando utilizou essa tarefa. Como citado por uma professora em Boas e Barbosa (2016b), ao observar a “narrativa da aula, a tarefa resolvida, o vídeo” possibilitou para ela “um norteamento para aplicação da tarefa em seu contexto” e, ainda proporcionou uma “melhora na prática” do docente. Como o vídeo pode apresentar as ações que o aluno desenvolveu na tarefa, por esse fato em alguns MCEO tem a aba Vídeo para exibir como o discente manuseou algum *software* de computador ou aplicativo de aparelhos móveis no desdobramento da atividade. A aba Vídeo só tem em alguns MCEO, pois são atualizações a partir de 2013.

Nesse momento, atentamos para a explanação dos participantes na atividade online 2 em relação ao MCEO “Exercitando a memória da calculadora” no qual as abas dos MCEO são mencionadas pelos professores - Tarefa, Narrativa, Resposta e Vídeo. Vamos apresentar as considerações dadas por esses professores nessas abas numa possível aprendizagem de estratégia de ensino a partir do momento em que eles refletem sobre os fatos registrados nas abas referente a prática pedagógica realizada por outro docente no desenvolvimento de atividades de um MCEO.

Na atividade online 2 os professores são solicitados para visitar no MCEO “Exercitando a memória da calculadora” a aba Narrativa.

Adriano, nesse MCEO, observou as abas Tarefa e a Narrativa. Ao ler a Narrativa, Adriano observou que as reações citadas pelo professor (personagem) ao descrever as dificuldades dos seus discentes na realização das atividades do MCEO são idênticas às encontradas em sua realidade escolar, em que na atualidade a maioria dos alunos usa a calculadora do *smartphone* e apresenta os mesmos equívocos referentes à conversão do sistema de numeração americano para o brasileiro e dúvidas na posição do ponto e vírgula. Mesmo assim, Adriano considera essa atividade adequada para suas turmas.

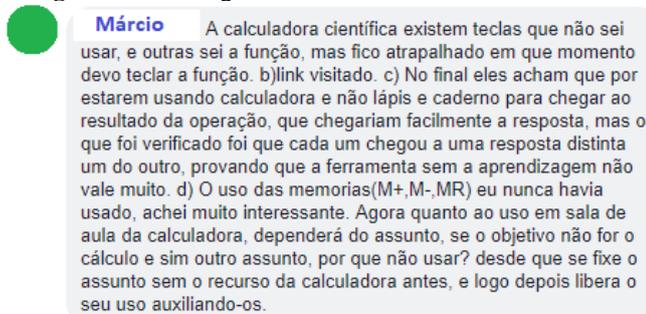
**Figura 15** - Postagem do Adriano na Atividade online 2



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Márcio verificou a aba Narrativa e percebeu que a atividade solicitou que os alunos usassem a calculadora e, mesmo assim nem todos acharam a mesma resposta. O Márcio identificou que essa atividade foi elaborada pelo professor responsável por esse MCEO com intenção de mostrar aos alunos que mesmo com uso da calculadora não significa que se encontrará a resposta correta da atividade e que o conhecimento matemático é mais importante do que a ferramenta.

**Figura 16** - Postagem do Márcio na Atividade online 2

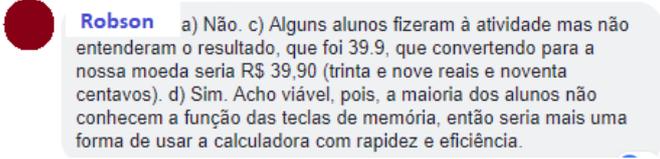


Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Robson comenta que essa atividade mostra que os alunos tiveram a dificuldade de compreender o registro da calculadora para converter para moeda brasileira. E que a

calculadora apresenta um recurso viável para ser usado em sala de aula, possibilitando cálculos rápidos.

**Figura 17** - Postagem do Robson na Atividade Online 2

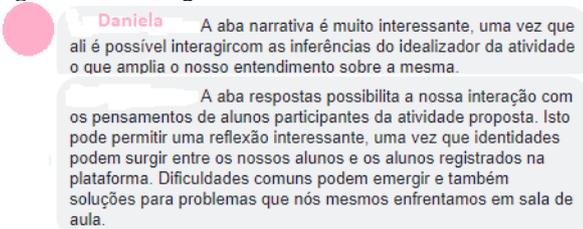
A screenshot of a post by Robson. The text reads: "a) Não. c) Alguns alunos fizeram a atividade mas não entenderam o resultado, que foi 39.9, que convertendo para a nossa moeda seria R\$ 39,90 (trinta e nove reais e noventa centavos). d) Sim. Acho viável, pois, a maioria dos alunos não conhecem a função das teclas de memória, então seria mais uma forma de usar a calculadora com rapidez e eficiência."

**Robson** a) Não. c) Alguns alunos fizeram a atividade mas não entenderam o resultado, que foi 39.9, que convertendo para a nossa moeda seria R\$ 39,90 (trinta e nove reais e noventa centavos). d) Sim. Acho viável, pois, a maioria dos alunos não conhecem a função das teclas de memória, então seria mais uma forma de usar a calculadora com rapidez e eficiência.

Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

A professora Daniela relata justamente a importância de observar a narrativa do professor e as respostas dos alunos para compreender como procedeu a aula na realização da tarefa. Se os objetivos foram alcançados e se a aula ocorreu conforme a intenção do docente.

**Figura 18** - Postagem da Daniela na Atividade Online 2

A screenshot of a post by Daniela. The text reads: "A aba narrativa é muito interessante, uma vez que ali é possível interagir com as inferências do idealizador da atividade o que amplia o nosso entendimento sobre a mesma." and "A aba respostas possibilita a nossa interação com os pensamentos de alunos participantes da atividade proposta. Isto pode permitir uma reflexão interessante, uma vez que identidades podem surgir entre os nossos alunos e os alunos registrados na plataforma. Dificuldades comuns podem emergir e também soluções para problemas que nós mesmos enfrentamos em sala de aula."

**Daniela** A aba narrativa é muito interessante, uma vez que ali é possível interagir com as inferências do idealizador da atividade o que amplia o nosso entendimento sobre a mesma.

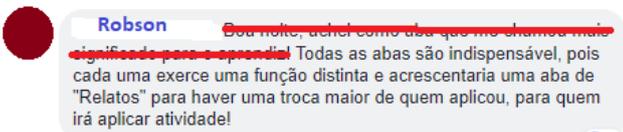
A aba respostas possibilita a nossa interação com os pensamentos de alunos participantes da atividade proposta. Isto pode permitir uma reflexão interessante, uma vez que identidades podem surgir entre os nossos alunos e os alunos registrados na plataforma. Dificuldades comuns podem emergir e também soluções para problemas que nós mesmos enfrentamos em sala de aula.

Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

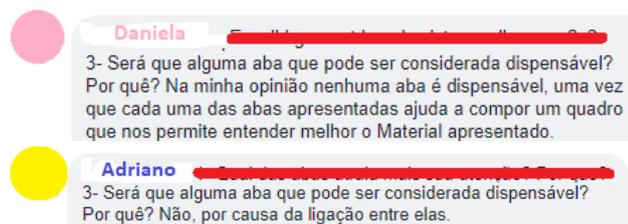
Na aba Narrativa do MCEO “Exercitando a memória da calculadora” o professor relata que adotou o uso da calculadora em suas turmas de ensino médio para minimizar as dificuldades dos seus alunos nos cálculos com números, principalmente com casas decimais. Ele pensou em atividades com inserção da calculadora que despertassem o caráter instigador. Apesar da atividade envolver as teclas de memória da calculadora, a interação dos alunos ficou no sistema de numeração americano e brasileiro, e é disso que Daniela menciona. As abas narrativa e resposta permitem compreender o que ocorreu na aula desse professor na realização dessa tarefa. A aba narrativa dá oportunidade de ter o contato com uma prática vivida por um professor na aplicação da atividade, trazendo ao docente uma noção de como proceder na sua prática pedagógica para essa atividade. A aba resposta apresenta situação de alunos com a atividade, e que fato semelhante pode ocorrer na sala de aula de qualquer professor que for aplicar essa atividade.

Verificamos a seguir Adriano, Daniela e Robson explicitando sobre as abas:

**Figura 19** - Postagens do Robson, Daniela e Adriano sobre as abas

A screenshot of a post by Robson. The text reads: "Todas as abas são indispensáveis, pois cada uma exerce uma função distinta e acrescentaria uma aba de 'Relatos' para haver uma troca maior de quem aplicou, para quem irá aplicar atividade!"

**Robson** ~~Do note, acho como aba que me chama mais significado para o aprendi~~ Todas as abas são indispensáveis, pois cada uma exerce uma função distinta e acrescentaria uma aba de "Relatos" para haver uma troca maior de quem aplicou, para quem irá aplicar atividade!



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Eles comentaram que todas as abas são indispensáveis, pois “uma complementa a outra”, também “ajudam a compor um quadro que nos permite a entender melhor o material apresentado”, e mais ainda, “cada uma exerce uma função diferente”. Como as abas contêm apresentação da tarefa com enunciado e objetivo das atividades, respostas realizadas por alunos, narrativa com reflexão de um professor, vídeo com trecho da aula, entre outros, esses elementos das abas possibilitam “ter contato com diferentes apresentações e/ou reapresentações de práticas pedagógicas da matemática escolar, o que acaba tendo um caráter formativo e sendo fonte de inspiração para o futuro professor” (OLIVEIRA; BARBOSA, 2016) e de incentivo de práticas inovadoras para os professores.

A visitação pelas abas dos MCEO é confirmada como meio de inspiração e incentivo de novas práticas para os docentes. Isso é visto nas argumentações de Adriano, Márcio e Robson que acham praticável o MCEO Exercitando a memória da calculadora em suas salas de aulas e que o episódio narrado protagonista no MCEO remete a mesma situação dos seus alunos. Os professores consideram viável a aplicação deste MCEO em suas turmas, pois a recomendação do uso da calculadora no desenvolvimento dessas atividades viabiliza a abordagem da diferença do sistema de numeração americano e o brasileiro com os discentes e, além das propriedades das operações fundamentais dos números racionais, pois o indivíduo sem esse conhecimento não executará corretamente as teclas da ferramenta, a calculadora, aparecendo no visor o resultado incorreto. Ou seja, pelos comentários dos docentes notamos que os elementos do MCE no contexto escolar, poderão fazer com que o professor visitante apresente em sua atuação em sala de aula componentes de uma possível mudança em sua prática pedagógica, e configura-se, portanto, um indício de aprendizagem de estratégias de ensino por meio das abas do MCEO.

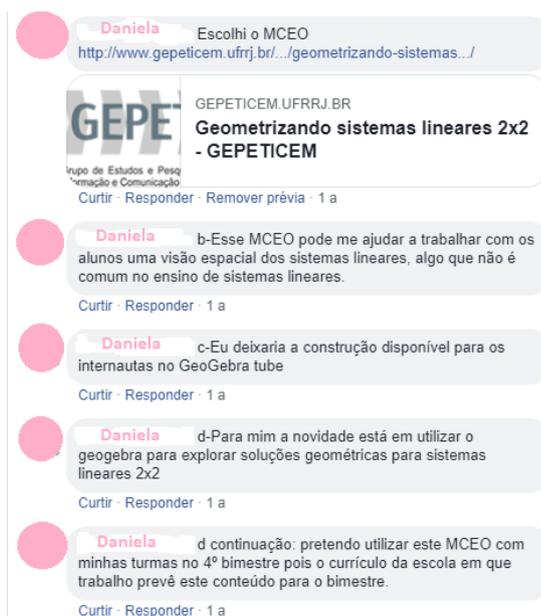
### **6.3 Aprendizagem da Finalidade do Recurso Didático sugerido pelo MCEO**

Os MCEO visam a aprendizagem dos alunos, como também estão centrados em favorecer a aprendizagem do professor e dos graduandos, guarnecendo um material como meio de inspiração de novas práticas pedagógicas com atividades, preferencialmente,

referentes à educação geométrica e ao emprego dos mais variados recursos (lápiz, papel, computadores, *smartphones*, etc.). Adiante, veremos a prática dos docentes, Daniela e Márcio, ao usar algum MCEO.

Na Atividade online 3 a professora Daniela comenta sobre o MCEO e sua análise em relação ao material:

**Figura 20** - Postagem da professora Daniela na Atividade online 3



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

O objetivo do MCEO “Geometrizando sistemas lineares 2x2” é de apresentar aos professores uma Tarefa com atividades de sistemas lineares 2 x 2 que são desenvolvidas assediando a noção geométrica do assunto e utilizando um recurso tecnológico, o GeoGebra, disponível livremente e gratuito em todos tipos de *smartphones* e computadores. Em 2017, a professora Daniela lecionou em turmas do 2º ano do Ensino Médio de carga horária de 200 minutos semanais, por isso, escolheu esse MCEO, e ao observar as atividades, identificou que elas possibilitavam aos alunos a noção espacial na abordagem desse assunto, como ela mesmo diz “... algo que não é comum no ensino de sistemas lineares”. Em alguns livros didáticos referente a sistemas lineares é abordada em grande parte a forma algébrica e são dados meros exemplos de representação geométrica, como cita Prezotti Filho (2014) sobre umas das coleções de livro didático de 3 volumes pesquisado:

[...] coleção não aborda, de imediato, a visão geométrica de sistemas lineares. Verificamos que o conteúdo de sistemas lineares é abordado no livro 2 e a visão geométrica dos sistemas, restrito somente a interseção de retas, visto apenas no terceiro livro, no conteúdo de geometria analítica. Nessa coleção não há sequer

referência a visão geométrica de sistemas lineares de três equações e três incógnitas. (PREZOTTI FILHO, 2014, p.15-16)

O GeoGebra possui um ambiente de geometria dinâmica (AGD) que possibilita a aprendizagem matemática em qualquer nível de ensino. Bairral (2015) em relação ao uso do AGD apresenta tópicos favoráveis na aprendizagem como a construção geométrica, viabilidade de atividades investigativas e descobertas por intermédio de certo conceito, da visualização dinâmica e a comprovação de propriedades. Deste modo, o GeoGebra possibilita um conhecimento geométrico em sistemas lineares.

Neste MCEO não existe a aba vídeo, isso é um detalhe para o qual a professora chama a atenção, pois fez falta para que ela compreendesse como realizar a atividade.

A professora escolheu esse MCEO devido o assunto sistemas lineares 2x2 fazer parte do currículo escolar do 4º bimestre. Nesse bimestre ocorreu o desenvolvimento da última atividade do curso de extensão, em que cada participante foi solicitado para escolher e aplicar um MCEO em sua sala de aula.

Numa conversa entre os participantes do curso de extensão presentes no segundo encontro presencial sobre os procedimentos ao ministrar uma aula num determinado conteúdo matemático com o uso do GeoGebra, percebemos a posição didática da Daniela e o seu conhecimento em relação ao software/aplicativo.

Daniela – Eu acho mais maneiro, eu, hoje, eu acho mais bacana a gente trabalha, a gente investiga, a gente trabalha o conceito, a gente tenta construir o conceito sem a gente enunciar, e lá no final a gente junta tudo isso que a gente vivenciou e vamos juntos construir.

Felipe – Assim, eu concordo em parte, mas tem coisas que infelizmente a gente temos que dar algum enunciado antes, alguma coisa antes. [...] trabalhar assim sem o conceito, como por exemplo, deu muito certo quando trabalhei uma atividade de função afim numa turma sem anunciar o conceito. Eu gostei, ficou legal!

Na continuação do diálogo a Daniela comenta o comportamento da função quadrática representada na forma  $f(x) = ax + b$ .

Daniela – [...] quando a gente vai trabalhar a função quadrática, por exemplo, qual é o comportamento da função conforme você vai variando os coeficientes, o coeficiente do..., da variável, não queria dar os nomes das letrinhas, mas quando você varia o “a” o que acontece, quando você varia o “b” o que acontece. O GeoGebra te ajuda, você cria um controle deslizante, permite numa função quadrática, isso seria muito maçante fazer na mão, por isso defendo que a partir daí, a partir da exploração, porque o “a” não pode ser zero?, o que acontece quando o “a” é zero?, desde eu chegar e entregar de graça para o aluno, o “a” não pode ser zero numa função quadrática, eu acho que as coisas precisam ter significado.

Felipe – Sim, concordo com você.

Daniela – O GeoGebra te permite ver o comportamento do gráfico da função, é muito mais interessante do que fazer a mão.

[...]

[Trecho do diálogo da professora Daniela e o dinamizador Felipe no segundo encontro presencial]

Observando o diálogo entre a Daniela e o Felipe percebemos que ela tem conhecimento no manuseio das ferramentas do software/aplicativo GeoGebra e das possíveis atividades matemáticas que podem ser elaboradas para aplicar com os alunos.

A partir desse diálogo e do ano de escolaridade para o qual ela leciona, assimilamos o motivo da Daniela escolher o MCEO “Geometrizando sistemas lineares 2x2” (Figura 21) para seu roteiro e aplicar em suas turmas, devido a tarefa ser referente ao conteúdo programático do 4º bimestre do 2º ano do Ensino Médio.

**Figura 21** - Tarefa do MCEO Geometrizando sistemas lineares 2x2

**Tarefa:** Geometrizando sistemas lineares 2x2.

Crie os controles deslizantes  **a**, **b** e **c** com valor mínimo -5, valor máximo 5 e incremento mude para 1. O parâmetro **a** representa o coeficiente de **x**, o parâmetro **b** representa o coeficiente de **y** e o parâmetro **c** representa o termo independente.

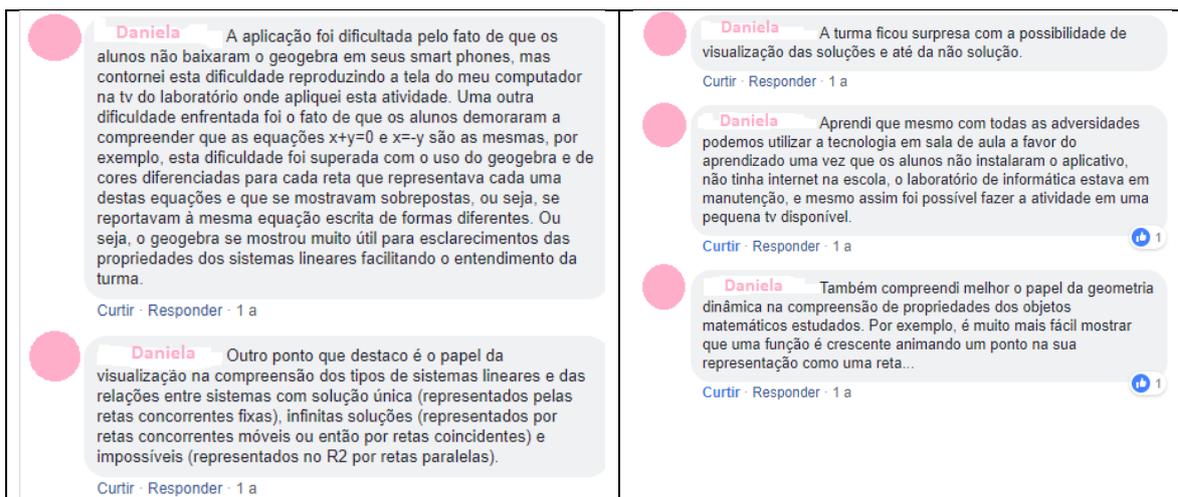
- Digite a equação  $ax + by = c$  no campo de entrada. Clique *enter* e observe no campo gráfico a reta que representa a equação.
- Clique na ferramenta mover  e escolha os parâmetros **a**, **b** e **c** do controle.
- Agora digite a equação  $2x + 5y = 3$ , e mova os parâmetros **a**, **b** e **c**.

A partir desta atividade e também com auxílio do GeoGebra faça três observações sobre os sistemas lineares (Determinado, indeterminado e impossível) e tente justificar suas observações.

Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Na Atividade Online 4, foi solicitado para que os participantes comentassem sobre o roteiro elaborado por eles a partir de um MCEO, explanassem as contribuições para o processo ensino-aprendizagem, as possíveis modificações e relatassem a respeito da aplicação do roteiro em suas turmas. Comentário da Daniela ao realizar o roteiro de aula com MCEO “Geometrizando sistemas lineares 2x2” em sua turma:

**Figura 22** - Postagem da professora Daniela sobre Aplicação do seu Roteiro

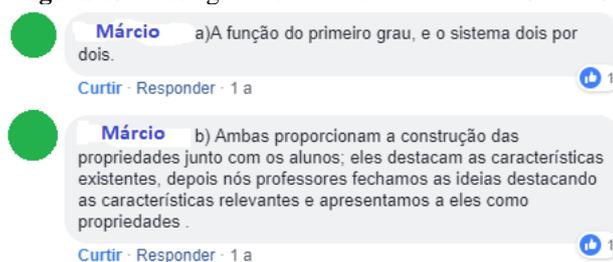


Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

De acordo com as ações da Daniela percebemos que a própria aplicou este MCEO em sua turma conforme as recomendações no material, mantendo as atividades e usando o *software* GeoGebra. Inicialmente, ela teve a intenção de que cada aluno realizasse a atividade no aplicativo do seu próprio *smartphone*, mas como nenhum aluno tinha o aplicativo no aparelho, ela garantiu a realização da atividade disponibilizando o *software* num computador e uma TV. Ou seja, mesmo com as dificuldades técnicas em sua escola, ausência de disponibilidade de um laboratório de informática e do aplicativo nos *smartphones* dos estudantes, contornou a situação e conseguiu o êxito para o desenvolvimento da tarefa pela viabilidade dos aparelhos.

Ao passo que, na atividade online 3 o professor Márcio comenta sobre dois MCEO:

**Figura 23** - Postagem do Márcio na Atividade Online 3



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

O professor expõe que as atividades investigativas e exploratórias desses MCEO levam o aluno a construir e explorar o objeto matemático, e por intermédio da conversação sobre as observações do objeto, uma interação entre alunos e professor, juntos chegam a conceitualização e propriedades do objeto matemático.

Em 2017, Márcio ministrava aulas na disciplina de matemática nas turmas de 9º do Ensino Fundamental, com carga horária de 200 minutos por semana. Aplicou em suas turmas o MCEO “Uma volta na circunferência. Quem é pi?”.

**Figura 24** - Tarefa do MCEO Uma volta na circunferência. Quem é pi?

<p><b>Tarefa:</b> <i>Uma volta na circunferência. Quem é Pi?</i></p> <p>Tempo (estimado): 50 min</p> <p>Proposta: Medir objetos com diâmetros diferentes para explorar a razão entre comprimento e diâmetro da circunferência para chegar ao valor aproximado de Pi.</p> <p>Oferecer ao grupo objetos para investigar as dimensões de comprimento e o diâmetro da circunferência. Preparar instrumentos de medição, tais como: fita métrica, trena, régua, paquímetro etc.</p>
--

Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

O professor solicitou aos seus alunos com antecedência para que no dia da realização da tarefa trouxessem vários objetos que tivessem em uma de suas faces ou representassem o círculo e, assim sucedeu a escolha dos recursos.

**Figura 25** - Postagem do Márcio de fotografia dos recursos disponibilizados pelos alunos



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Organizou a turma em grupos. Entregou uma folha de papel contendo uma tabela para que o grupo anotasse os nomes dos objetos, a medida do comprimento do círculo, a medida do diâmetro do círculo e o resultado da razão do comprimento do círculo pelo diâmetro do círculo. Os alunos usaram fita métrica para medir o comprimento e o diâmetro do círculo de cada objeto e, também usaram a calculadora do celular para resolver a razão.

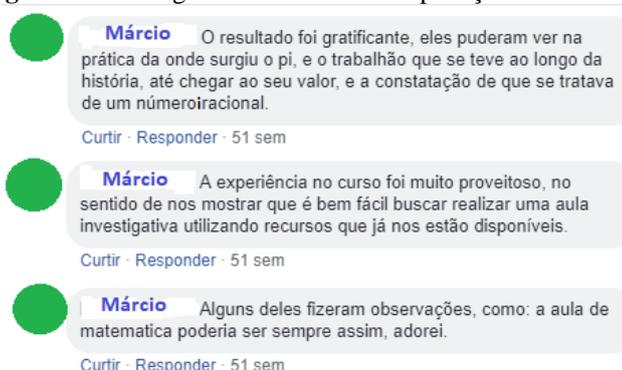
**Figura 26** - Postagem do Márcio de fotografias realizando a atividade com os alunos



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Comentário do Márcio ao realizar essa atividade:

**Figura 27** - Postagem do Márcio sobre aplicação do seu roteiro



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

A tarefa investigativa e exploratória contida no MCEO “Uma volta na circunferência. Quem é  $\pi$ ?” proporcionou à turma do Márcio o conhecimento do procedimento realizado para chegar o conceito de  $\pi$  e a constatação de que esse número é irracional. Essa tarefa para o professor foi considerada simples e gratificante, pois usou objetos acessíveis aos alunos, como recurso didático, além de reproduzir uma analogia do experimento realizado pelos antigos ao longo da história na construção desse conhecimento matemático.

Enfim, o MCEO foi um material de inspiração pedagógica para os docentes, Daniela e Márcio. Para Daniela a inspiração não ocorreu pelo uso de um recurso tecnológico nas atividades, e sim pela possibilidade que o GeoGebra ofereceu a ela de abordar o assunto de forma geométrica (fugindo da prática usual) com seus alunos e ainda, alertou-a para o uso da ferramenta “animação” do aplicativo GeoGebra para mostrar aos alunos uma função crescente por meio da execução desta ferramenta em um ponto qualquer da reta da função citada. Enquanto, nos comentários do Márcio percebemos que a atividade foi realizada em consonância com as sugestões desse MCEO, e revelou-o que a junção de simples recursos disponíveis no cotidiano e conjunto de atividades investigativas podem proporcionar aos

alunos de forma significativa a apreensão do conceito matemático. Assim, exprime uma possível mudança na prática pedagógica da Daniela e do Márcio, logo caracterizou uma aprendizagem da finalidade do recurso didático sugerido pelo MCEO.

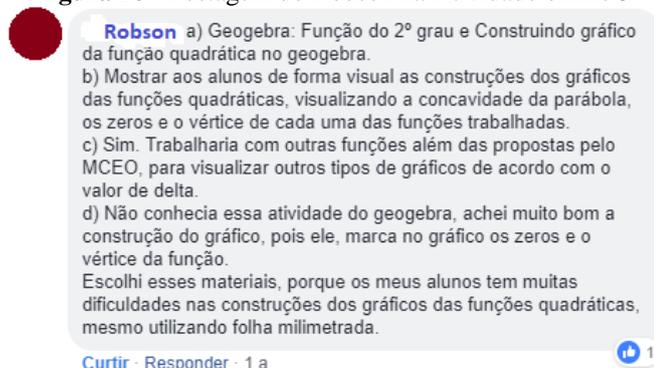
#### **6.4 Aprendizagem de Atividade Exploratória e Investigativa recomendada pelo MCEO**

As atividades dos MCEO utilizam recursos manipulativos, desde os tradicionais (papel, lápis, compasso, Tangram, etc.) como informatizados (*softwares*, aplicativos, etc.) que abordam conteúdos matemáticos que levam o aluno a conjecturar e conceituar a partir da construção e exploração do objeto matemático e por meio de perguntas instigadoras de respostas abertas. Aqui o foco é mostrar que o professor refletiu sobre o estilo dessas atividades que colocam o aluno para pensar. A solução surge do resultado da interação dialógica professor-alunos e das respostas produzidas pelos alunos. Os professores Robson e Adriano, tiveram interesse no tipo das tarefas que abrangem os MCEO, que são constituídas de atividades investigativas e exploratórias em conteúdos matemáticos. Ambos se basearam nos MCEO Função do 2º grau e Construindo gráfico da função quadrática para elaborar as atividades com o uso do GeoGebra em turmas de 2º ano do EM. Robson manteve abordagem em função quadrática, enquanto Adriano fez uma adaptação para tratar de função exponencial e, assim os dois docentes atenderam o conteúdo programático do 4º bimestre nas turmas para que lecionavam. Na relação do professor com o MCE, o docente nem sempre usará o material fielmente, até mesmo qualquer MCE não é um material para seguir as orientações dadas na íntegra. Ao implementar o MCE, o professor poderá fazer uma releitura e modificações adequadas no material afim de atender ao contexto de sua comunidade escolar (AGUIAR; OLIVEIRA, 2014). Nos MCEO citados as atividades são recomendadas para utilizar o *software* GeoGebra do computador, mas os dois professores realizaram a tarefa no aplicativo GeoGebra dos *smartphones*. Ambos os docentes, em encontros presenciais, alegaram que existe o laboratório de informática em suas escolas, mas nem todos os computadores funcionam e não há máquina suficiente para os alunos. A seguir apresentaremos os procedimentos e atividades realizadas por esses professores conforme os MCEO escolhidos por eles.

Robson, em 2017, lecionou em turmas de 2ºano do Ensino Médio na disciplina de Resolução de Problemas de Matemática com a carga horária de 100 minutos por semana. Na atividade online 3 que solicita ao professor que navegue pelos MCEO e escolha um para comentar, o Robson escolheu Função do 2º grau e Construindo gráfico da função quadrática

e, mediante a sua experiência de prática pedagógica, identifica que geralmente os alunos têm dificuldade na localização dos pontos no plano cartesiano para construção do esboço do gráfico das funções quadráticas mesmo com o uso da folha milimetrada.

**Figura 28** - Postagem do Robson na Atividade online 3



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Robson aplicou seu roteiro de aula sobre função quadrática em suas turmas de 2º ano do Ensino Médio na disciplina Resolução de Problemas Matemáticos, pois segundo as orientações do currículo mínimo<sup>43</sup> da SEEDUC/RJ, nessa disciplina, para esse ano de escolaridade, é para que o professor administre atividades que envolvam função polinomial do 2º grau.

**Figura 29** - Roteiro de aula do Robson

<p><b><u>Atividades para FUNÇÃO QUADRÁTICA</u></b></p> <p><b><u>Professor:</u></b> Robson</p> <p><b><u>Ano de Escolaridade:</u></b> 2º ano do Ensino Médio</p> <p><b><u>Disciplina:</u></b> Resolução de Problemas Matemáticos</p> <p><b>OBJETIVO GERAL:</b> Utilizar o software <u>GeoGebra</u> como ferramenta para o estudo e revisão da função quadrática, pois nas turmas que serão trabalhadas estas atividades já viram este conteúdo no 1º ano do ensino médio.</p> <p>1. Construção do gráfico da função quadrática e estudo dos coeficientes:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Crie controles deslizantes para os coeficientes <u>a</u>, <u>b</u> e <u>c</u></li><li>No campo de entrada digite a expressão: <math>f(x)=a*x^2+b*x+c</math></li><li>O que acontece com a parábola quando o movimento o “a”?</li><li>O que acontece com a parábola quando o movimento o “b”?</li><li>O que acontece com a parábola quando o movimento o “c”?</li></ol>
---

Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

O roteiro de aula do Robson é uma adaptação dos MCEO Função do 2º grau e Construindo gráfico da função quadrática, além de aproveitar a ideia do professor Adriano quando relata que nesses MCEO:

**Figura 30** - Comentário do Adriano em relação aos MCEO escolhido

<sup>43</sup> Disponível em: [http://www.rj.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=6d593edf-da1c-42aa-9e5f-808ad96eee19&groupId=91317](http://www.rj.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=6d593edf-da1c-42aa-9e5f-808ad96eee19&groupId=91317). Acessado em: 18 nov 2018.

**Adriano** a) Quais MCEO você escolheu? GeoGebra: Função do 2º grau e Construindo gráfico da função quadrática no GeoGebra.

para mostrar o que ocorre com o gráfico da função  $f(x)$  e acrescentaria a função de forma geral  $f(x) = ax^2+bx+c$  com os controles deslizantes para os coeficientes da função. Para demonstrar o que ocorrer com o gráfico quando modificamos os valores dos coeficientes.

Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Durante o quarto encontro presencial (seguinte a atividade online 3), Robson pegou o seu *smartphone*, levantou-se e foi em direção ao Adriano, que se encontra no fundo da sala de aula, para dialogar em relação as ferramentas do GeoGebra no *smartphone*.

**Figura 31** - Imagem do momento de Diálogo entre Robson e Adriano

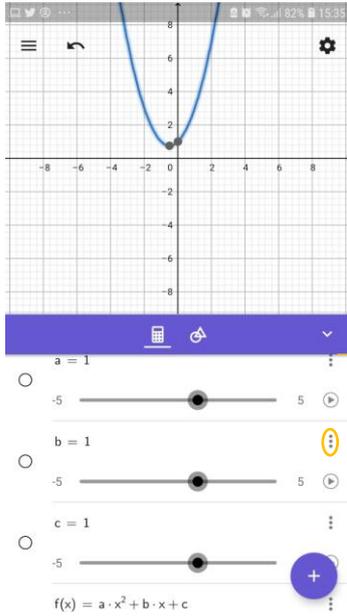


Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

No diálogo entre eles, percebemos o interesse do Robson em aprender as ferramentas do aplicativo e assim ter a possibilidade de elaborar e aplicar atividades em suas turmas com o uso desse aplicativo.

**Quadro 18** - Diálogo entre Robson e Adriano

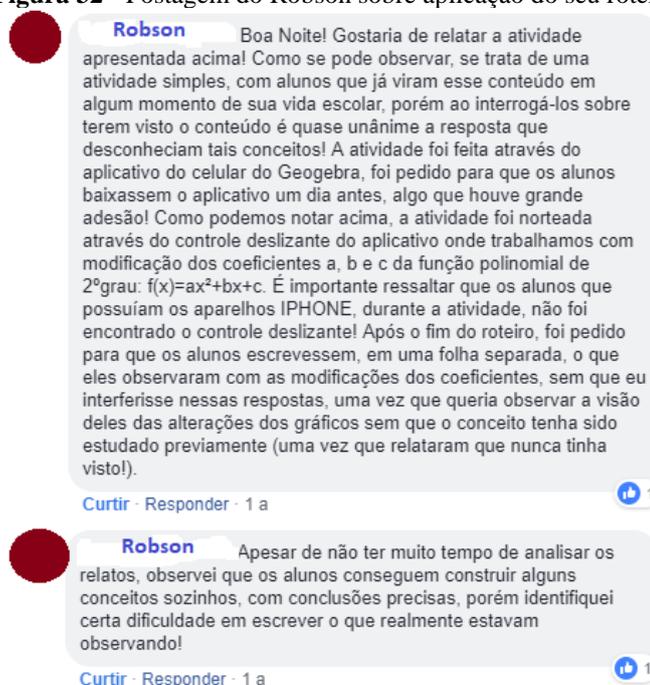
	<p>Robson - Adriano me explica como inserir os controles deslizantes da função quadrática.</p> <p>Adriano - Veja bem, deixa eu abrir o aplicativo aqui no celular. Primeiro você escreve a função quadrática aqui no campo de entrada usando ABC para letras e o 123 para os símbolos matemáticos.</p> <p>Robson - Hum, certo. Mas depois?</p> <p>Adriano - Escrevendo aqui... Depois que termina de escrever a função, dá enter para configurar o gráfico da função na janela em cima. O próprio aplicativo já colocou o controle deslizante para cada um dos coeficientes da função genérica que escrevemos, o a, b e c. Aqui na janela debaixo.</p> <p>Robson - Muito bom! O intervalo dos controles deslizantes dos coeficientes estão entre -5 e 5. Como faz para alterar este intervalo?</p>
--	--

	<p>Adriano - Bem. Os coeficientes nos controles deslizantes estão entre -5 e 5, se eu quiser alterar este intervalo para colocar maior ou menor no caso, vou entrar aqui em <b>configurações</b>. Onde aparece mínimo e máximo vou poder alterar e colocar o valor que eu queira, tipo de -10 até 10 que é o valor mínimo e máximo que podemos colocar aqui, tá? O incremento posso colocar de 0,1 ou 0,01, que são intervalos pequenos, é o que eu quero ele faça, caminhe. Ok? Depois para confirmar só clicar em exibir. Pronto!</p> <p>Robson - Show! Vou organizar um roteiro de função quadrática para dar na minha turma.</p> <p>Adriano - Bacana!</p> <p>Robson - Sim. Vejo que por meio desta atividade usando o GeoGebra, os alunos poderão manusear e ver como o gráfico da função se comporta.</p> <p>Adriano - O aluno poderá manipular os coeficientes e poderá ver se a parábola estiver mais achatada, próxima ao eixo y ou mais afastada do eixo, mais larga. E se concavidade é para baixo ou para cima, entre outras coisas.</p> <p>Robson - Sim, sim. Obrigada! Valeu cara!</p>
---	---

Fonte: Elaboração própria

Robson aplicou o roteiro em sua turma e depois compartilhou conosco sua experiência no grupo do Facebook conforme o *print* de sua postagem apresentado a seguir:

**Figura 32** - Postagem do Robson sobre aplicação do seu roteiro



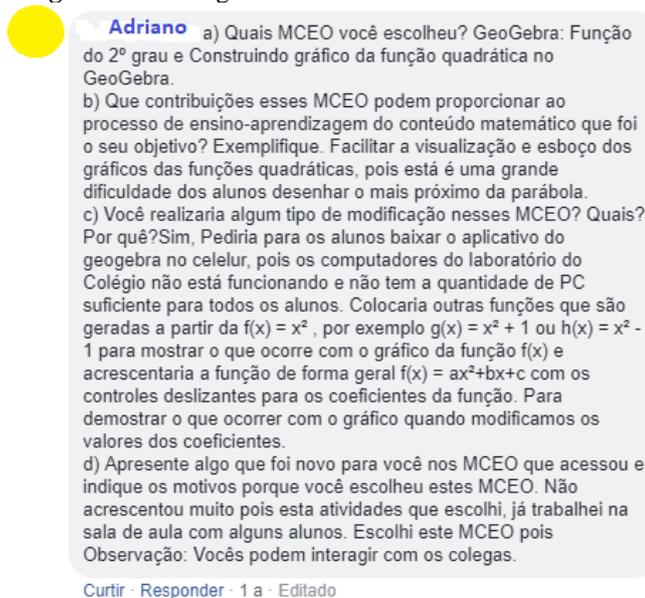
Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

O estilo das atividades, exploratória e investigativa, das Tarefas dos MCEO escolhidas pelo Robson é possibilitado pelo o uso do GeoGebra, pois o ambiente de geometria dinâmica

do aplicativo viabiliza a comprovação das propriedades, no caso aqui, da função. Ele elaborou atividades em que levou os alunos a manusear os coeficientes da função por intermédio das ferramentas do aplicativo e, em seguida argumentassem o comportamento do gráfico segundo os coeficientes. No último encontro presencial, Robson relatou que leu alguns argumentos dos estudantes para turma, dialogaram e juntos perceberam a coerência de algumas descrições.

Numa experiência semelhante, em 2017, Adriano lecionou em turmas de 2º ano do Ensino Médio com a disciplina matemática de carga horária de 200 minutos por semana. Na atividade online 3 que solicita ao professor que navegue pelos MCEO e escolha um para comentar, Adriano escolheu os MCEO Função do 2º grau e Construindo gráfico da função quadrática, pois ver nesta tarefa uma forma de possibilitar aos alunos a visualização do gráfico dessa função, já que em sua experiência em sala de aula verifica que os alunos apresentam dificuldades em desenhar a parábola com lápis e papel.

**Figura 33** - Postagem do Adriano na Atividade Online 3



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Adriano organizou o roteiro de aula com as seguintes atividades referente a função exponencial:

**Quadro 19** - Roteiro de aula do Adriano

1) Construa, no mesmo sistema de coordenadas, o gráfico das funções abaixo:		
a) $f(x) = 2^x$	b) $g(x) = (3,5)^x$	c) $h(x) = 4^x$
d) $p(x) = (0,1)^x$	e) $q(x) = (0,5)^x$	f) $r(x) = (0,8)^x$
a) Qual é a característica comum a todos os gráficos?		
b) Qual é a característica comum aos gráficos das funções dos itens a, b, c.		
c) Observe a lei de formação das funções constantes nos itens a, b, c, o que elas têm em comum, fora o expoente?		
d) Qual é a característica comum aos gráficos das funções dos itens d, e, f.		

e) Observe a lei de formação das funções constantes nos itens d, e, f, o que elas têm em comum, fora o expoente?

De acordo com suas observações acima, pode-se concluir que:

a) O gráfico da função exponencial da forma  $y = b^x$  sempre passa pelo ponto \_\_\_\_\_.

b) A função exponencial da forma  $y = b^x$  é crescente quando.....

c) A função exponencial da forma  $y = b^x$  é decrescente quando .....

2) Invente um exemplo de função exponencial crescente e construa o seu gráfico usando o GeoGebra para verificar se o seu exemplo está correto.

3) Invente um exemplo de função exponencial decrescente e construa o seu gráfico para verificar se o seu exemplo está correto.

4) Observe o que acontece no gráfico da função quando o expoente passa a ser uma expressão como, por exemplo,  $y = 2^{(x+1)}$ . Para isso, construa o gráfico das funções seguintes no mesmo sistema de coordenadas e lembre-se de usar cores diferentes, sempre observando as modificações que ocorrem em relação ao mais simples, quando o expoente é apenas  $x$ .

Fonte: Elaboração própria

No quarto encontro presencial, os participantes presentes em um dado momento estavam discutindo o uso do GeoGebra para os estudos de funções reais, conteúdos recomendados para serem tratados pelos discentes no 1º e 2º ano do EM. Consideram viável o professor explicar o conceito básico para qualquer forma de função real, elaborar tarefas, se possível, uma programação de atividades com o uso do GeoGebra e atividades de investigação para que os alunos averiguem as propriedades da função em questão. Um exemplo, na função afim, formular atividades em que os alunos explorem os coeficientes “a” e “b” e num diálogo junto ao professor, compreendam a definição e a especificidade de cada um dos coeficientes. Nessa discussão Adriano relatou:

Adriano – O que vocês estão falando do uso do GeoGebra para trabalhar funções. Eu preparei uma atividade para o 1º ano para estudo de funções.

Darling (Eu) – Sim.

Adriano – Coloquei na atividade vários tipos de funções, função afim, quadrática, exponencial, logarítmica, seno, cosseno, tangente, todas elas. Pedi que eles digitassem o gráfico com os comandos.

Darling – Sim.

Adriano – Aí o GeoGebra dava o tipo de função. Pedi a eles que fizessem o esboço do gráfico no papel, faziam o gráfico de cada uma, pra eles verem a diferença de uma pra outra.

[...]

[Trecho do diálogo do professor Adriano e o dinamizadora Darling no quarto encontro presencial.]

A discussão continuou por um tempo e em seguida retornou à atividade do dia. No intervalo para o *coffe break*. Adriano veio a meu encontro e comentou:

Adriano – Vou pegar essas ideias aí e vou preparar as atividades.

Darling – Boa, boa, entendeu? Por isso falei, se der pra vocês escolherem um MCEO e aplicar em suas turmas, é óbvio será muito bom, se der.

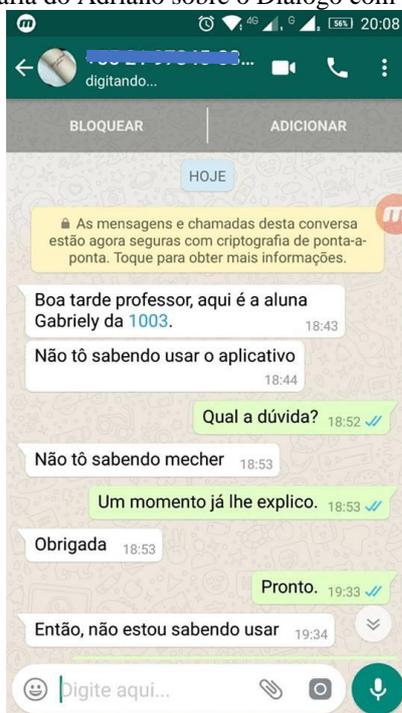
[...]

[Trecho do diálogo do professor Adriano e o dinamizadora Darling no quarto encontro presencial.]

As ideias do Adriano no diálogo relativo à maneira de elaborar as perguntas nas atividades referem-se ao estudo de funções reais com o uso do GeoGebra. Em seu roteiro de atividades (Quadro 16) ele usou as noções do MCEO Função do 2º grau e Construindo gráfico da função quadrática nas questões 1, 2 e 3, e as outras questões foram idealizadas pelo próprio. As atividades dos MCEO, normalmente, solicitam que se façam as construções, manipulações e observações do objeto matemático e, em seguida as perguntas abertas, que o aluno só responderá após a realização das ações anteriores.

O professor entregou o roteiro de atividade para turma numa aula, mas devido à interrupção por evento extra sala, a explicação e a realização da atividade foram transferidas para a aula seguinte. Antes da realização da aula seguinte, ele foi surpreendido pelo interesse de uma aluna chamada Gabriely em aprender a realizar a atividade no aplicativo, sendo solicitado o seu auxílio pelo *WhatsApp*.

**Figura 34** - Fotografia do Adriano sobre o Diálogo com sua Aluna (parte I)



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

A partir disso, ele teve a ideia de elaborar um vídeo no seu próprio *Smartphone* para demonstrar como manusear o aplicativo durante a atividade. O professor compartilhou o roteiro

de aula, a conversa com a aluna ocorrida no *WhatsApp* e o vídeo no grupo do *Facebook* do curso de extensão.

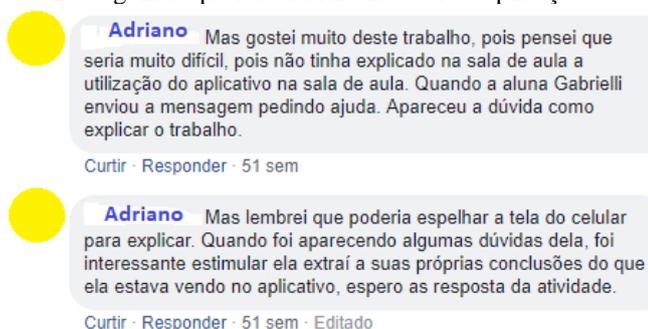
**Figura 35** - Fotografia do Adriano do diálogo com sua aluna (parte II)



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Comentário do professor Adriano sobre a aplicação do seu roteiro de aula:

**Figura 36** - Postagem do professor Adriano sobre a aplicação do seu roteiro



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Constamos que o Adriano visitou os MCEO Função do 2º grau e Construindo gráfico da função quadrática, e aproveitou os estilos das atividades e o aplicativo sugeridos nesses materiais, e a partir daí planejou uma lista de questões similares envolvendo outro assunto matemático, a função exponencial. Apesar do contratempo na aplicação do roteiro em sua turma, ficou admirado pelo interesse de uma aluna para realizar a tarefa em casa e por ser solicitado para auxílio por uma rede social. Adriano desfrutou da ideia de um recurso tecnológico contido nos MCEO, como aba, o vídeo. Buscou nos aplicativos disponíveis para

*smartphones* um recurso para gravar a tela do seu celular, o *Mobizen*<sup>44</sup>. Por esse recurso, Adriano elaborou um vídeo de demonstração de manipulação do GeoGebra como orientação na realização da atividade que favoreceu a todos alunos.

Portanto, tanto Robson e Adriano buscaram compreender o manuseio do aplicativo GeoGebra nos *smartphones* com os participantes nos encontros presenciais do curso. E ainda, os dois mantiveram um elo de interação, tanto nos encontros presenciais e *Facebook*. No anseio de abarcar um roteiro de atividades, o uso desse aplicativo tem um grande significado para seu contexto escolar, de aperfeiçoamento pedagógico. Desta forma, identificamos uma mudança na prática pedagógica do Robson e do Adriano constatada no estilo de atividade que usaram em suas aulas, aproveitando as ideias do MCEO visitado para formularem tarefas semelhantes para abordar um conteúdo matemático, sendo assim considerada uma aprendizagem com atenção a atividades exploratória e investigativa recomendada pelo MCEO.

### **6.5 Autoavaliação do MCEO para Aprendizagem Docente**

Para finalizar este capítulo, faremos uma síntese dos resultados obtidos na investigação em relação aos indícios de aprendizagem dos professores a partir do contato com os MCEO. A trajetória do curso de extensão evidenciou um ambiente de pesquisa-formação em que os sujeitos envolvidos produziram conhecimentos referentes a situações vividas por eles próprios na ação docente. Através da interação entre os professores, tanto no *Facebook* como nos encontros presenciais, houve a possibilidade dos participantes conhecerem os MCEO e de refletirem ao usar esse material em suas salas de aulas, sendo constatados em nossa análise três indícios de aprendizagem desses professores: Aprendizagem de estratégia de ensino por meio das abas do MCEO; Aprendizagem da finalidade do recurso didático sugerido pelo MCEO; Aprendizagem de atividade exploratória e investigativa recomendada pelo MCEO.

---

<sup>44</sup> É um gravador de tela que permite editar o vídeo gravado. Disponível no *Play Store*.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa dissertação é fruto de uma investigação que elaborou e implementou um curso de extensão com professores que ensinam matemática da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ). O curso esteve pautado em MCEO do Gepeticem e a análise foi guiada pela busca de indícios de aprendizagem que puderam ser observados quando os profissionais participantes refletem sobre os MCEO.

Embora a centralidade estivesse nos MCEO, a dinâmica interativa da formação, ao propiciar reflexões presenciais e *online*, ocorreu com a integração de diferentes recursos informáticos e também possibilitou aos participantes o conhecimento e a proposição de outras possibilidades didáticas com tecnologias diversas, sejam eles indicadas no próprio material ou a partir da sua análise. A análise descrita no quinto capítulo evidencia a emergência de diferentes tecnologias, tais como os aplicativos GeoGebra e *Mobizen*, todas indicadas pelos próprios docentes.

No desdobramento do estudo identificamos a diferença entre MC e MCE. Enquanto o primeiro é considerado como ferramenta para guiar os professores no desenvolvimento do currículo de matemática e é base para organização de seus planejamentos, embora a sua finalidade esteja centrada apenas na aprendizagem dos discentes, o segundo é arquitetado para pleitear a aprendizagem tanto dos alunados como dos educadores, abarcado de recursos que relacionam *o que* e *o como ensinar*, contidos de experiências de prática docente decorridas de fatos em ambiente escolar, deste modo favorece os professores na execução de práticas pedagógicas. Percebemos na literatura de periódicos, de 2011 a 2017, a escassez de pesquisas referentes à relação entre os MCE e os professores de matemática, contudo tais estudos demonstraram contribuições de aprendizagem dos educadores por meio desses materiais. Então, focamos no aprendizado docente quando um MCE entra em cena.

Antes, buscamos em meios de comunicação e informação que atingem inúmeros indivíduos em curto tempo, na internet, os MC e os MCE disponíveis para os professores que sejam de forma gratuita e livre. Encontramos alguns MC tais como Nova Escola, REA e Matemática Multimídia. Nesses materiais, notamos uma abordagem rica de conteúdos atualizados, entretanto fornecem uma experiência hipotética da prática pedagógica. Os MCE encontrados na *Web* acerca do ensino de matemática como COMMa, OEM, Casos Multimídia e MCEO do GEPETICEM, ambos envolvendo práticas contemporâneas para Educação Básica, são focados em auxiliar a aprendizagem tanto do alunado como dos docentes, e constituem recursos que abordam a prática pedagógica com esses materiais diante de fatos

transcorridos num contexto escolar. Todos esses MCE podem contribuir na formação, inicial e continuada, a ponto de oferecer ao professor oportunidade de apreciar práticas inovadoras, discutir e buscar alternativas da diversidade e singularidade dos acontecimentos pertinentes ao processo de ensino e aprendizagem a partir de situações reais do ambiente escolar.

No decorrer do levantamento bibliográfico, a partir de Souza (2015) foi possível reconhecer que a aprendizagem de professores é um processo constante e que sofre influências de sua participação na prática pedagógica. Inspirada em Lave e Wenger (1991) Souza ratifica que o professor aprende quando participa ativamente de uma comunidade em que os todos os integrantes têm interesses comuns. Assim, a aprendizagem docente sucede quando há um envolvimento, um engajamento, uma integração na discussão, que acarreta colaboração e cooperação de ideias e de ações entre os integrantes do grupo (SOUZA, 2015).

Com a literatura elencada, também vimos diferentes formas de considerar aprendizagem no contato com os MCE pelos professores que ensinam matemática. Professores ou graduandos ao manusearem um MCE podem aprender por intermédio dos artefatos do material (relato do professor, resolução do aluno, vídeo da aula) devido à oportunidade de observar, conhecer e refletir sobre práticas vigentes no contexto escolar como planejamento da tarefa, estratégia de ensino, organização da sala de aula, observar e compreender a linha de raciocínio do aluno na atividade e, considerando apenas os professores, pode a vir aprender novas práticas pedagógicas. Docentes (futuros ou em regência) quando entram em contato e/ou usam um MCE apresentam indícios de aprendizagem docente em estilos de atividades do material e formas de comunicação entre os indivíduos presentes no ambiente escolar, desenvolver ou aprimorar o próprio saber prático educativo, e usar o *software* ou aplicativo como recurso pedagógico.

A análise do curso de extensão identificou três indícios, não excludentes, de aprendizagem docente. No primeiro, os docentes ao visitarem as abas dos MCEO tiveram suas concepções sobre o material e uma reflexão de suas práticas pedagógicas pela aba. Na interação dos participantes na Atividade Online 2, observamos que a Tarefa do MCEO “Exercitando a memória da calculadora” fica claro que esse tipo de atividade é uma novidade para os professores no que tange o uso da calculadora para abordar a diferença entre o sistema de numeração brasileiro e americano. Também, evidenciamos que a visitação por meio das abas contribuiu para que os professores identificassem a Tarefa como possível atividade para suas turmas. Os professores consideraram todas as abas como um guia para a prática docente no desenvolvimento da tarefa do MCEO em sala de aula, e também um material estimulante

para aprender novas práticas de ensino e apontando uma possível **aprendizagem de estratégia de ensino por meio das abas do MCEO**.

Um segundo indício tem relação com a forma de utilizar o MCEO. Pode ser seguindo as orientações do material, como ocorrido com dois docentes que implementaram a tarefa em suas turmas conforme as recomendações contidas no material escolhido por eles. O interesse no MCEO selecionado foi em virtude de o conteúdo estar em concordância com o ano escolaridade e o conteúdo programático do bimestre em vigor da turma para a qual os professores estavam lecionando e, além do recurso proposto. Esses profissionais notaram como o entrosamento entre tarefas investigativas e o recurso adequado pode viabilizar de forma significativa para o discente a compreensão do conteúdo matemático. O reconhecimento de um recurso tecnológico para realização de atividades para abranger um conceito matemático numa perspectiva esporadicamente praticável afirmou uma nova prática educacional e uma aprendizagem do recurso didático para abordar o assunto de forma geométrica (fugindo da prática usual). A identificação de um recurso simples e disponível no cotidiano para reproduzir a analogia de um experimento histórico na construção do conceito matemático assegurou uma mudança na prática pedagógica e uma **aprendizagem do recurso didático sugerido pelo MCEO**.

O terceiro indício evidencia que outra forma de implementar o MCEO numa turma pode ser com os professores modificando o material, excluindo o que consideram desnecessário e mantendo o padrão das atividades, a fim de moldar ao contexto escolar. Um professor elaborou um roteiro de aula a partir da adaptação de dois MCEO que envolvem atividades de função quadrática desenvolvidas num aplicativo recomendado pelo material, mantendo a ideia de os discentes construir o gráfico, no entanto a visualização dos diferentes tipos de gráfico ocorre mediante a manipulação dos coeficientes da função. A nova prática de ensino desse professor representa uma aprendizagem de atividade exploratória e investigativa. Ou ainda, manter o padrão de atividades investigativas e exploratórias diante do manuseio do aplicativo recomendado e delinear a tarefa para o conteúdo programático vigente da turma. Circunstância ocorrida com o professor que modelou as atividades para atender o conteúdo programado para o bimestre corrente, função exponencial. Essa inovação na prática educativa desse docente caracteriza uma **aprendizagem de atividade exploratória e investigativa recomendada pelo MCEO**.

Por fim, os resultados demonstraram que foi válida a intenção de formação docente focada em atividades formativas referente aos MCEO para o curso de extensão perpassadas

continuamente nos dois ambientes, no presencial e no *Facebook*, pelos participantes recorrente a reflexão do processo de ensino e aprendizagem e, ao compartilhamento e cooperação de ideias da prática docente. A ambiência prosseguiu fundamentada em pesquisa-formação em que a aprendizagem emergiu da troca e da partilha de conhecimentos entre todos os envolvidos.

Nos encontros presenciais, o diálogo e as trocas de experiências se mantiveram constantes por todos envolvidos fincados em conhecer e aprender com os MCEO novas práticas pedagógicas. O interesse na proposta dos MCEO pelos professores conservou na escolha de materiais em que identificaram algo interessante para o processo de ensino e aprendizagem de seus alunos. Na implementação de um MCEO em suas turmas, os docentes utilizaram o material seguindo as orientações recomendadas ou fazendo as modificações necessárias para seu público escolar. Os MCEO escolhido pela maioria dos participantes para aplicar em sala refere as atividades desenvolvidas no GeoGebra. Em virtude ao contexto escolar vividos por esses professores, da escola não contém laboratório de informática, pensando nisso, fizeram adaptações no material. Em vez de usar o *software* no computador, os participantes durante os encontros presenciais empenharam-se em conhecer as ferramentas no aplicativo do *smartphone*.

As interações no grupo do *Facebook* demonstrou ser um suporte interativo como complemento na formação pedagógica presencial, pois os profissionais tiveram oportunidades de dialogar e de compartilhar experiências, a qualquer momento, mediante anexo de arquivos variados (doc., fotos, vídeos, etc) em relação as atividades e a implementação do MCEO em sala, sendo postado no grupo mensagens reflexivas referente aos MCEO e a prática docente. Os registros no grupo do *Facebook* envolveram as interações entre os participantes, comentando das partes significativas e semelhantes dos MCEO para prática pedagógica, da atuação deles ao usar o MCEO em sala e das trocas de ideias e experiências, contudo a melhor dessa produção de conhecimentos é que estar registrada para ser visitada a qualquer momento por longa data.

O *Facebook* entrosado com os encontros presenciais configurou como um espaço de formação docente, promulgando-se num ambiente de aprendizagem efetiva e interacional. Toda aprendizagem dos professores na relação com os MCEO, mencionados anteriormente, contribuiu para o desenvolvimento profissional desses docentes.

## LIMITAÇÕES DA PESQUISA E DESDOBRAMENTO

A formação dos professores ocorreu mediante um curso de extensão em uma escola pública, situada em Mesquita, localizada longe dos principais pontos de meios transportes públicos que dão acesso aos grandes centros urbanos. Com isso, a formação não atingiu um quantitativo maior de participantes. No colégio não há disponibilidade de internet, apesar de ter uma quantidade razoável de *notebooks*, por isso o curso foi projetado para encontros presenciais e virtuais. Os encontros presenciais foram apenas cinco, pois a cada encontro o professor se ausentava em sua unidade escolar, sendo um número maior poderia acarretar prejuízo às aulas do ano letivo. Nesse sentido, o uso da rede social, no caso o *Facebook*, proporcionou uma duração maior para as atividades e interação entre os indivíduos. A implementação de um MCEO em uma turma pelo participante limitou-se apenas numa tarefa em uma aula devido ser o último bimestre para realização da prática, vindo assim, num próximo curso de formação o ideal é transcorrer no início do ano.

Estudos referentes aos MCE ainda são escassos no Brasil, principalmente no uso desses materiais pelos professores no contexto escolar. Essas exíguas pesquisas, retratam que geralmente os MCE sofrem adaptações ao serem utilizados na sala de aula de acordo com os contextos escolares ou opiniões pessoais do professor. Desta forma, estudiosos sentem a necessidade de pesquisas que abrange as diferentes formas de utilização do MCE por distintos professores em diversos ambientes escolares e um espaço de comunicação entre os docentes para discutirem sobre tais práticas.

Nossa pesquisa apontou o *Facebook* como recurso pedagógico viável na criação de um ambiente de aprendizagem para desenvolver processo de formação dos sujeitos, por ser um ambiente virtual que permite a inserção de textos escritos, imagens e vídeos ao *fórum*, também oferece um cenário de interação entre os participantes por intermédio de mensagens síncronas ou assíncronas. Uma formação docente inteiramente concretizada num grupo fechado no *Facebook* pode contemplar um considerável número de participantes situado em qualquer espaço geográfico e, além de um prazo maior para desenvolver as atividades formativas e a comunicação entre os indivíduos referente a singularidade e a diversidade de opiniões, produções de conhecimentos pedagógicos e experiências profissionais. Logo, que contribuições pedagógicas podem ser observadas nos docentes quando interagem de forma colaborativa e cooperativa no *Facebook* para refletir as diferentes formas de utilização de um determinado MCE por distintos professores em diversos ambientes escolares?

Enfim, esperamos que as investigações relativas ao MCE e a formação de docentes no contexto de tais materiais, aqui explicitadas, possam contribuir para os estudos brasileiros futuros no campo da pesquisa em Educação Matemática, em consequência, para a formação de professores que ensinam matemática. Como desdobramento da pesquisa e fruto das implementações realizadas num curso de extensão elaboramos uma proposta para formação docente com atividades envolvendo MCEO como produto educacional.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, W.R. **A Transformação de Textos de Materiais Curriculares Educativos por Professores de Matemática nas Práticas Pedagógicas: Uma abordagem sociológica com a lente teórica de Basil Bernstein**. 2014. 111f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Universidade Federal da Bahia, Feira de Santana, 2014.
- AGUIAR, W.R.; OLIVEIRA, A.M.P. A Transformação dos Textos dos Materiais Curriculares Educativos por Professores de Matemática: uma análise dos princípios presentes na prática pedagógica. **BOLEMA**, v. 28, n. 49, p.580-600, 2014.
- AGUIAR, W. R.; OLIVEIRA, A. M. P. Uma Análise Sociológica Bernsteniana sobre os Usos de Materiais Curriculares Educativos. **Educação Matemática Pesquisa**, v.19, n.1, p. 403-422, 2017.
- ARQUIERES, D. D., & BAIRRAL, M. A. Um mapeamento de pesquisas sobre o uso de materiais curriculares educativos na formação de professores de matemática. **Instrumento - Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, v. 20, n. 2, p. 239-250, 2018.
- BARBOSA, R. C., & BAIRRAL, M. A. (2018). **Algumas reflexões de licenciandos em matemática sobre materiais curriculares educativos on-line**. In: SCHEFFER, N.F.; COMACHIO, E.; CENCI, D. (Orgs). Tecnologias da informação e comunicação na educação matemática: Articulação entre pesquisas, objetos de aprendizagem e representações (pp. 97-116). Curitiba, CRV, 2018.
- BARBOSA, J.C., & OLIVEIRA, A.M.P. Materiais Curriculares e Professores que Ensinam Matemática. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 137-152, 2018.
- BAIRRAL, M., ASSIS, A. R., & SILVA, B. C. da. **Mãos em ação em dispositivos touchscreen na educação matemática**. Seropédica: Edur, 2015.
- BAIRRAL, M.A. Materiais Curriculares Educativos Online como uma Estratégia ao Desenvolvimento Profissional em Matemática. **Zetetiké**, v.24, n.1, p.75-92, 2016.
- BAIRRAL, M.A. Materiais Curriculares Educativos Online para a Matemática na Educação Básica. In: SEMINÁRIO DO OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO, 4., 2013, Brasília. **Anais... IV Seminário do Observatório da Educação**, Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/seminarios/iv-observatorio-da-educacao#anais>>. Acesso em: 9 jan. 2018.
- BAIRRAL, M.A.; VIANNA, M. de A.; HONORATO, V. dos S.; SETTIMY, T. de O. O Uso de Materiais Curriculares Educativos Online na Formação Continuada de Professores de Matemática. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO RIO DE JANEIRO, 6., 2014, Niterói. **Anais... VI EEMAT**, Niterói, 2014.
- BATISTA, A. A. G. (Org.) **Recomendações para uma política pública de livros didáticos**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Fundamental, 2001. 58p.
- BOAS, J. V.; BARBOSA, J. C. Formas de Participação do Professor de Matemática ao Utilizar Materiais Curriculares Educativos em Sala de Aula. **JIEEM**, v.9, n.2, p. 143-166, 2016a.

BOAS, J.V.; BARBOSA, J.C. Oportunidades de Aprendizagens Docentes ao Utilizar Materiais Curriculares Educativo, **GEPEM**, n.69, p.91-104, 2016b.

BORBA, M. de C.; SILVA; R. S. R. da; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento**. 2. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2014. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BRASIL. Decreto Lei Nº 9.099 de 18 de julho de 2017. **Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 18 jul. 2017. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/D9099.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9099.htm)>. Acesso em: 3 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior (Cursos de Licenciatura, Cursos de Formação Pedagógica para Graduados e Cursos de Segunda Licenciatura) e para a Formação Continuada**. Disponível em <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: 8 de jan. de 2018.

BROWN, M. W. **The Teacher-Tool Relationship: Theorizing the Design and Use of Curriculum Materials**. In J. T. Remillard, B. A. Herbel-Eisenmann, & G. M. Lloyd (Eds.), *Mathematics teachers at work: Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction* (pp. 17-36). New York: Routledge, 2009.

CARVALHO, J.B.P. Políticas Públicas e o Livro Didático de Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 29, 2008, pp. 1 a 11.

CRISOSTOMO, E.; JANUARIO, G.; LIMA, K. Relação Professor-Materiais Curriculares em Educação Matemática: Análise de alguns resultados de pesquisas. **Educação Matemática em Revista**, n. 53, p.62-74, 2017.

CYRINO, M.C.C.T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas**. 1ed.Londrina: EDUEL - Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2016, v. 1, p. 19-32.

CYRINO, M.C.C.T.; OLIVEIRA, H. M. Ensino exploratório e casos multimídia na formação de professores que ensinam matemática. In: Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas**. 1ed.Londrina: EDUEL - Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2016, v. 1, p. 19-32.

DAVIS, E. A.; KRAJCIK, J. S. **Designing Educative Curriculum Materials to Promote Teacher Learning**. *Educational Researcher*, Washington, v. 34, n. 3, p. 3-14, abr. 2005.

EISENMANN, T.; EVEN, R. Similarities and Differences in the Types of Algebraic Activities in Two Classes Taught by the Same Teacher. In: REMILLARD, J. T.; HERBEL-EISENMANN, B. A.; LLOYD, G. M. (Ed.). **Mathematics Teachers at Work: Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction**. 1. ed. New York: Routledge, 2009. p. 152-170.

FERREIRA, A.C. Um Olhar Retrospectivo sobre a Pesquisa Brasileira em Formação de Professores de Matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2008, p. 19-50.

JANUARIO, G.; LIMA, K.; MANRIQUE, A. L. A Relação Professor-Materiais Curriculares como Temática de Pesquisa em Educação Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, v.19, n.3, p. 414-434, 2017.

LIMA, E.T.; BORBA, R.E.S.R. Relações entre o Raciocínio Combinatório e o Probabilístico: como estão propostas em currículos prescritos? **Perspectivas da Educação Matemática**, v.10, n. 24, p. 816-833, 2017.

LOPES, M.C.P.; SANTOS, R.M.R. dos; Misturar, Inventar, Acreditar: possibilidades de formação continuada no Facebook. In: PORTO, C.; SANTOS, E. (Org.). **Facebook e Educação: Publicar, curtir, compartilhar [online]**. Campina Grande: EDUEPB, 2014. ISBN 978-85-7879-283-1. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

MOREIRA, L.; RAMOS, A. Facebook na Formação Contínua de Professores para o Uso da Tecnologias Digitais. In: PORTO, C.; SANTOS, E. (Org.). **Facebook e Educação: Publicar, curtir, compartilhar [online]**. Campina Grande: EDUEPB, 2014. ISBN 978-85-7879-283-1. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

MOREIRA, J. A.; JANUÁRIO, S. Redes Sociais e Educação: reflexões acerca do Facebook enquanto espaço de aprendizagem. In: PORTO, C.; SANTOS, E. (Org.). **Facebook e Educação: Publicar, curtir, compartilhar [online]**. Campina Grande: EDUEPB, 2014. ISBN 978-85-7879-283-1. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

MOTA, C.M. de A.; RIOS, J.A.V.P. Docência e Diferenças nas Escolas Rurais: Narrativas de Formação na Pesquisa (Auto) Biográfica. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto) Biográfica**, Salvador, v.02, n.04, p.192-204, jan./abr.2017.

NOVÓA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NOVÓA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p.15-33.

OLIVEIRA, A.M.P. Desenvolvimento Profissional de Professores que Ensinam Matemática: Colaboração e materiais curriculares (educativos). **Zetetiké**, v.24, n.1, p. 157-171, 2016.

OLIVEIRA, A.M.P. de; BARBOSA, J.C. Potencialidades de Materiais Curriculares Educativos para a Componente Curricular Prática de Ensino. **Educação Matemática em Revista**, n.49B, p.116-123, 2016

OLIVEIRA, W.C.; OLIVEIRA, A.M.P. de; SILVA, L.A. da. Análise de Materiais Curriculares Elaborados por Professores na Perspectiva dos Marcadores de Tarefas. **Educação Matemática Pesquisa**, v.19, n.3, p.42-66, 2017.

OLIVEIRA, B.; RIBEIRO, A.; POWELL, A. O Conceito de Simetria e o Ensino de Álgebra: analisando materiais curriculares da Educação Básica. **GEPEM**, n. 69, p. 105-117, 2016.

PALANCH, W.B.L. Professores que Ensinam Matemática e suas Relações com Materiais Curriculares e Materiais Curriculares Educativos. **Perspectivas da Educação Matemática**, v.9, n.21, p. 1058-1074, 2016.

PACHECO, D.R.; PIRES, C.M.C. Impactos de Materiais Curriculares na Prática do Professor que Ensina Matemática nos Anos Iniciais. **REVEMAT**, v.10, n.2.p.227-242, 2015.

PIRES, C. M.C. Investigações e Vivências sobre a Utilização de Materiais Curriculares por Professores de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, n. 48, p. 47-63, 2016.

PRADO, A. S.P.; OLIVEIRA, A.M.P.; BARBOSA, J.C. Uma Análise sobre a Imagem da Dimensão Interacional da Prática Pedagógica Representada em Materiais Curriculares Educativos. **Educação Matemática Pesquisa**, v.16, n.2, p.505-535, 2014.

PRADO, A. S.P.; OLIVEIRA, A.M.P.; BARBOSA, J.C. Uma Análise Sobre a Imagem da Dimensão Estrutural da Prática Pedagógica em Materiais Curriculares Educativos. **Bolema**, v. 30, n. 55, p.738-762, 2016.

PREZOTTI FILHO, P.R. **Uma proposta de ensino dos temas sistemas lineares e determinantes**. Vitória: UFES, 2014. 102 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

POWELL, A. B. (Org.). **Método de Pesquisa em Educação Matemática: usando escrita, vídeo e internet**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015. (Coleção Educação Matemática).

PORTO, C.; SANTOS, E. (Org.). **Facebook e Educação: Publicar, curtir, compartilhar [online]**. Campina Grande: EDUEPB, 2014. ISBN 978-85-7879-283-1. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

RODRIGUES, P.H.; CYRINO, M.C. de C. T. Aspectos da Prática Pedagógica considerados na Elaboração de um Caso Multimídia para Formação de Professores que Ensinam Matemática. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 3, p. 577-595, 2017.

RODRIGUES, M. U.; MISKULIN, R. G. S.; da SILVA, L. D. Potencialidades dos grupos/comunidades do Facebook para a formação de professores de Matemática no âmbito do PIBID. **Acta Scientiae**, Canoas, v.19, n.6, p.833-852, 2017.

SANTOS, E. **Pesquisa-formação na cibercultura**. Santo Tirso, Portugal: Whitebooks, 2014.

SANTOS, E. O.; CARVALHO, F.S.P.; PIMENTEL, M. Mediação docente online para colaboração: notas de uma pesquisa-formação na cibercultura. **ETD – Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v.18, n.1, p. 23-42, abr. 2016. ISSN 1676-2592. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8640749>>. Acesso em: 11 abr. 2018. doi: <<http://dx.doi.org/10.20396/etd.v18i1.8640749>>.

Secretaria de Estado de Educação – Calendário Escolar – **Calendário Operacional 2017**. Disponível em: [http://www.rj.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=7b42c3ed-4ac3-44ce-8101-8b0733e64e50&groupId=91317](http://www.rj.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=7b42c3ed-4ac3-44ce-8101-8b0733e64e50&groupId=91317). Acesso em: 1 dez. 2017.

SILVA, M. S. D.; BARBOSA, J. C.; OLIVEIRA, A. M. P. D. O Sequenciamento do Ambiente de Modelagem Matemática a partir do Contato com Materiais Curriculares Educativos. **Acta Scientiae**, v.14, n.2, p.240-259, 2012.

SOUZA, J.V.B. de. **Professores de Matemática e Materiais Curriculares Educativos: Participação e Oportunidades de Aprendizagens**. 2015. 109f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2015.

# ANEXOS

## ANEXO A - MCE do Site COMMa de Temática Água

Tarefa	Planejamento																		
<p style="text-align: center;"><b>Tema: Água</b></p> <p>Situação-problema</p> <p>A água é um sagrado e precioso líquido que a maioria das pessoas não dão a devida importância. Ela é imprescindível para qualquer espécie de vida existente na terra. Sem água não temos como sobreviver.</p> <p>A água que sacia a sede, que banha o nosso corpo cansado, que cultiva nossos campos, que mantém nosso organismo vivo. Tudo à nossa volta gira em torno da água. As pessoas não percebem a importância que ela tem para nosso dia-a-dia e para nossa vida. A água é alimento, é remédio, é divertimento, é alegria.</p> <p>Quantos pessoas sofrem por não possuir água e daria tudo para ter um pouco de água. Vamos cuidar para não desperdiçar a água, se não, da forma que ela está sendo desperdiçada, dentro de alguns anos vamos sofrer muito pela sua falta e daí será tarde para se arrepender pelo que fizeram de errado.</p> <p>Diante do que analisamos através desta leitura, surge o momento para discutirmos sobre o consumo de água na escola. Propomos a princípio, a análise da tabela abaixo que nos mostrará o consumo anual de água da nossa instituição.</p> <table border="1" data-bbox="316 882 874 1079"><thead><tr><th>Ano</th><th>Número de alunos</th><th>Consumo de água (em m<sup>3</sup>)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2004</td><td>1479</td><td>1925</td></tr><tr><td>2005</td><td>873</td><td>1045</td></tr><tr><td>2006</td><td>986</td><td>1068</td></tr><tr><td>2007</td><td>1435</td><td>460</td></tr><tr><td>2008</td><td>1456</td><td>689</td></tr></tbody></table> <p>Fontes: recibos de água e documentos oficiais do Colégio Estadual General Osório.</p> <p>Utilizando os dados da tabela acima, analise e responda as seguintes questões:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Qual o consumo de água anual, em litros, por aluno? E, o que podemos concluir sobre este consumo?<ol style="list-style-type: none"><li>Podemos considerar o ano de 2007 como um ano que apresentou um consumo razoável? Justifique sua resposta encontrando o consumo de água de cada aluno por dia (sabe-se que um ano possui 200 dias letivos). Sendo assim, apresente suas conclusões.</li><li>Quanto, em litros, foi desperdiçado a cada ano?</li></ol></li><li>Como podemos representar graficamente o desperdício de água a cada ano?<ol style="list-style-type: none"><li>Com o auxílio deste gráfico podemos observar melhor o desperdício de água por ano? Justifique.</li></ol></li><li>Qual a previsão, sobre o consumo de água, para 2009 sabendo que o número de alunos matriculados, neste ano, corresponde a 1509?</li><li>De que forma podemos evitar o desperdício de água na nossa escola?</li></ol>	Ano	Número de alunos	Consumo de água (em m <sup>3</sup> )	2004	1479	1925	2005	873	1045	2006	986	1068	2007	1435	460	2008	1456	689	<p><b>MOMENTOS DA AULA</b></p> <p><b>1º momento:</b> Convite. O professor discute de maneira geral a necessidade de trabalhar o tema "Água" destacando a importância da mesma para o cotidiano dos alunos;</p> <p><b>2º momento:</b> Entrega da situação-problema e apresentação da atividade;</p> <p><b>3º momento:</b> Divisão da turma em grupos;</p> <p><b>4º momento:</b> Discussão dos alunos, em grupos, sobre a situação-problema;</p> <p><b>5º momento:</b> Socialização das possíveis soluções encontradas; nesta fase, os alunos irão a lousa apresentar suas soluções;</p> <p><b>6º momento:</b> Mediações do professor sobre novas questões que poderão surgir durante as soluções dos alunos;</p> <p><b>7º momento:</b> Avaliação dos alunos sobre a atividade.</p> <p><b>POSSÍVEIS CONTEÚDOS ENVOLVIDOS</b></p> <p>Operações; Proporcionalidade; Números decimais; Medidas de volume; Construção e análise de Gráficos; Regra de três.</p> <p><b>RELAÇÃO COM OUTRAS DISCIPLINAS</b></p> <p>Língua portuguesa e Geografia.</p>
Ano	Número de alunos	Consumo de água (em m <sup>3</sup> )																	
2004	1479	1925																	
2005	873	1045																	
2006	986	1068																	
2007	1435	460																	
2008	1456	689																	

Fonte: Aguiar e Oliveira (2014, p. 589)

## ANEXO B - MCE do Site COMMa de Temática Maconha

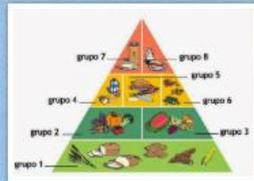
Tarefa	Planejamento
<p><b>Tema: Os efeitos da maconha no organismo</b></p>  <p>Nome: Maconha Origem do Nome: Do Quimbundo* MA'KANĀ, que significa erva santa Nome Científico: Cannabis sativa (lia-se: cânabis sativa) Família: Canabáceas Origem: Ásia Central ou Oriente Próximo Formas de Uso: Pode ser usada como fumo ou por ingestão Princípio ativo: THC (Tetraidrocanabiol) Descrição: Planta arbustiva, possui folhas em forma serrilhada e verdes. Pode atingir até 2,50 metros de altura. Status Legal: proibido uso, tráfego e comércio.</p> <p>* Quimbundo: língua do grupo Banto, falada em Angola. O efeito da maconha é três vezes mais potente quando fumado que quando ingerido pela boca (mascado ou chá). Um cigarro de maconha tem aproximadamente 50mg de THC. Porém parte do THC é liberada na fumaça e na prática a quantidade de THC na corrente sanguínea após o uso de um cigarro de maconha é aproximadamente 8mg. Alguns dos pesquisadores indicam uma meia vida* de 24 horas para o THC. *meia vida = é o período que determinada substância leva para reduzir-se pela metade. Retirado dos sites: (<a href="http://www.areaseg.com/toxicos/maconha.html">http://www.areaseg.com/toxicos/maconha.html</a> e <a href="http://www.redepsi.com.br/portal/modules/newbb/">http://www.redepsi.com.br/portal/modules/newbb/</a>. Acesso abr 2010.)</p> <p>Levando em consideração a reportagem e os dados do texto acima, como é possível estimar a quantidade de THC no organismo no decorrer do tempo, considerando o período de meia vida do THC, em um jovem que usou dois cigarros de maconha e não fez mais uso subsequente?</p> <p>Para responder a esta pergunta sugerimos algumas questões iniciais:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Como é possível representar a quantidade de THC presente no organismo decorridos 24h do uso do cigarro? Como você representaria passados 2, 3,... e 5 dias do uso do cigarro?</li><li>Como é possível encontrar a quantidade de THC presente no organismo no 10º dia após o uso do cigarro? E no 20º dia?</li><li>De acordo com os dados obtidos nas questões anteriores a substância sairá totalmente do organismo em algum momento? Justifique.</li></ol>	<p><b>MOMENTOS DA AULA</b></p> <p><b>1º momento:</b> Será exibido um vídeo sobre a maconha. <b>2º momento:</b> Apresentação e leitura da situação problema. <b>3º momento:</b> Os alunos em grupos deverão resolver a situação problema, requisitando o professor sempre que sentir necessidade. <b>4º momento:</b> Os grupos apresentarão as soluções encontradas. <b>5º momento:</b> Reflexões sobre as soluções encontradas.</p> <p><b>POSSÍVEIS CONTEÚDOS RELACIONADOS</b></p> <p>Função Potenciação Operações com decimais Equações Unidade de medida de tempo</p> <p><b>RELAÇÃO COM OUTRAS DISCIPLINAS</b></p> <p>Ciências</p>

Fonte: Aguiar e Oliveira (2014, p. 590)

## ANEXO C - MCE do Site COMMa “Somos o que comemos”

### Somos o que comemos?

\*\*\*\*\*



[Voltar para TAREFAS](#)

[Introdução](#)

[Tarefa](#)

[Planejamento](#)

[Narrativa](#)

[Registros de Estudantes](#)

[Solução do Professor](#)

[Vídeos da aula da Professora Sofia](#)

#### Tema da Tarefa: Alimentação

Quando falamos em má alimentação, pensamos logo em falta de alimentos, o que pode não ser verdade, pois uma alimentação inadequada pode ser considerada através das proporções de nutrientes e calorias ingeridas e suas relações com as necessidades de cada um. Diante disto, compreende-se que a qualidade de vida depende do que se é ingerido por cada indivíduo. Com a intenção de mostrar aos alunos que o equilíbrio alimentar é importante para se alcançar uma boa qualidade de vida, pois alunos com uma má alimentação, atualmente, se tornou uma situação presente em toda sociedade.

Responsáveis pela elaboração: Sofia Marinho da Natividade e Wedeson Oliveira Costa

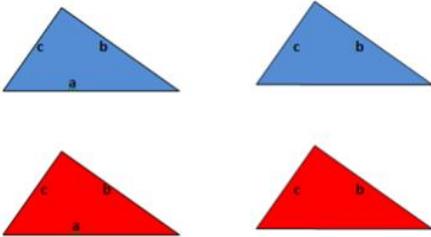
Professor: Sofia Marinho da Natividade

#### Perfil do professor:

Professora Licenciada em Ciências (Licenciatura Curta), Licenciada em Matemática (Licenciatura Plena) pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), certificada pelo Programa de Formação Continuada. Também realizou a Gestão da Aprendizagem Escolar – Gestar II Matemática. Especialista em Psicopedagogia Institucional Clínica e Hospitalar pela Faculdade Católica de Ciências Econômicas da Bahia (FACCEBA). Leciona matemática há 24 anos, primeiramente na Escola Celita França da Silva-Ba. E, atualmente, leciona na Escola de Primeiro Grau Ernestina Carneiro (periféria) também sediada na Bahia, pertencente a rede Estadual de Ensino nas 7ª e 8ª séries do Ensino Fundamental e no curso de EJA, na qual a atividade sobre alimentação fora implementada. Desenvolve atividades de modelagem matemática desde 2006 durante o estágio supervisionado da Graduação em Matemática para os alunos com idade entre 14 e 16 anos na 5ª série, no turno vespertino bem como já desenvolveu algumas atividades de modelagem nas 7ª séries da mesma escola. E participa do Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (GCMM) desde março de 2007.

Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

## ANEXO D - MCE do site OEM “Relações Métricas no Triângulo Retângulo”

<b>Tarefa</b>	<b>Orientações para a construção do <i>kit</i> triângulos:</b>
<p>Caro(a) estudante, esta tarefa envolve relações métricas que podemos estabelecer no triângulo retângulo. Inicialmente, iremos nos organizar em grupos e cada grupo receberá um kit com figuras geométricas. Vamos começar?!</p> <p>1. Observe os triângulos que você recebeu e responda as seguintes questões:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>O que há em comum entre eles?</li><li>Nos dois triângulos sem identificação nos lados, considere a hipotenusa como a base e trace a altura do triângulo em relação à base. Em seguida, corte os dois triângulos no segmento de reta que você traçou. O que você obteve?</li><li>Nomeie os lados das figuras que você obteve quando cortou os triângulos. Observe e compare os dois triângulos que tem identificação e registre suas observações.</li></ol> <p>2. Com as peças vermelhas, monte um retângulo qualquer e com as peças azuis, monte outro retângulo com dimensões diferentes do primeiro. Observe os dois triângulos e diga o que podemos afirmar sobre a área deles?</p>	<p>O <i>kit</i> é composto por quatro triângulos retângulos congruentes, sendo dois na cor azul e dois na cor vermelha. Em um triângulo na cor azul e um na cor vermelha é necessário identificar os três lados, nos outros dois triângulos identifique somente os catetos. Uma sugestão de medida dos lados do triângulo é: 15 cm, 12 cm e 9 cm.</p> <p><b>Kit triângulos:</b></p> 

Fonte: Boas e Barbosa (2016a, p.152-153)

# APÊNDICES

## APÊNDICE A - Elaboração do Curso de Extensão

### CURSO DE EXTENSÃO

#### 1. Identificação

**Nome do curso:** MATERIAIS EDUCATIVOS PARA APRENDER MATEMÁTICA ONLINE

Docentes responsáveis pelo curso:

Coordenação: Darling Domingos Arquieres e Marcelo Bairral

Dinamizadores: Darling Domingos, Felipe Marques e Alexandre Assis

e-mail: darlingdarquieres@gmail.com

Telefone: (21) xxxxx-xxxx

#### 2. Identificação da Atividade

**2.1 Data de início:** 06/9/2017

**Previsão de término:** 23/10/2017

**2.2 Carga horária:** 30 horas

**2.3 Horário das aulas:** 14 às 17 h

**Dias da semana:** Encontros presenciais: 06/9 (quarta); 11/9(segunda); 26/9 (terça); 11/10 (quarta); 23/10 (segunda)

**2.4 Local do curso proposto:** CIEP 111- GELSON FREITAS Rua Ricardo, s/nº – Santo Elias – Mesquita/RJ

**2.5 Público alvo:** Professores, preferencialmente da rede pública, que lecionam matemática no 2º Segmento do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio.

#### 3. Conteúdo do Curso de Extensão

##### 3.1 Justificativa/Descrição:

A intenção inicial da pesquisa é utilizar Materiais Curriculares Educativos Online (MCEO) produzidos pelo Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação Matemática (GEPETICEM) na formação continuada docente.

Trata-se de uma pesquisa com a própria prática cujo foco principal é analisar como os materiais e o conteúdo de suas abas podem auxiliar no desenvolvimento profissional dos docentes. Os MCEO integrarão um conjunto de atividades formativas com um grupo de professores de matemática da rede SEEDUC RJ. A participação na formação é voluntária e o projeto será implementado como curso de extensão com encontros presenciais no CIEP 111 Gelson Freitas, situado no município de Mesquita (RJ), além de encontros virtuais pelo Facebook.

O curso será divulgado por meio de um cartaz que será compartilhado nas redes sociais (*Facebook*, *Whatsapp*, etc) e vários sites educacionais, e em um período pré-determinado de inscrição via um link que direcionará para um formulário do Google drive vinculado ao email do docente responsável pelo curso. No cartaz constará um email e um link que direcionará para o recurso evento do Facebook com o título do curso para que os interessados pelo curso possam tirar dúvidas com o responsável.

##### 3.2 Objetivos:

Conhecer e analisar materiais curriculares educativos online em educação matemática produzidos pelo Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação Matemática - GEPETICEM/UFRRJ.

##### 3.3 Referências:

MATERIAIS CURRICULARES – GEPETICEM. Disponível em:  
<http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/categoria/materiais-curriculares/>

#### 4. Cronograma detalhado de execução:

##### 4.1. Cronograma das Atividades Presenciais

Data	Dinamizador	Oficina/Discussão (Tema)
06/9	Darling Domingos e Felipe Marques	Apresentação dos MCEO do GEPETICEM/ Oficina Geometrizando Sistemas Lineares 2x2
11/9	Felipe Marques	Oficina Pontos Notáveis no Triângulo
26/9	George William Bravo	Como cortar um bolo?*

11/10	Alexandre Assis	Oficina Malha, Triângulo e Estrela
23/10	Darling Domingos	Entrega dos roteiros de plano de aula/ Debate sobre os roteiros.

**\*Observação:** A atividade não foi executada devido um imprevisto com o dinamizador, ocorrendo nesta data a atividade prevista para o encontro seguinte. E na data 11/10 foi executada uma atividade ministrada pela pesquisadora seguindo os MCEO solicitado pelos participantes.

#### 4.2. Cronograma das Atividades Online

Período	Atividades
07 a 09/09	Atividade 1
12 a 25/09	Atividade 2
27/09 a 10/10	Atividade 3
24/10 em diante	Elaborar e postar o roteiro de aula.

#### 4.3. Atividades dos Encontros Presenciais:

##### Encontro 1 (06/09):

1º Apresentação dos MCEO

**Dinamizadora:** Darling

2º Oficina Geometrizando Sistemas Lineares 2x2<sup>45</sup>

**Dinamizador:** Felipe Marques

**Orientação:** Atividade será através da interação do grupo.

**Objetivos a serem alcançados:** Conhecer os materiais curriculares educativos que constam no site do GEPETICEM; Conhecer a atividade de um material curricular;

**Justificativa de uso da atividade:** Uma oportunidade de os Professores de matemática conhecerem o material e de analisarem a atividade para utilizarem em suas aulas.

##### Encontro 2 (11/09): Oficina Pontos Notáveis no Triângulo<sup>46</sup>

**Dinamizador:** Felipe Marques

**Orientação:** Atividade será através da interação do grupo.

**Objetivos a serem alcançados:** Conhecer a atividade de um material curricular;

**Justificativa de uso da atividade:** Uma oportunidade de os Professores de matemática conhecerem o material e de analisarem a atividade para utilizarem em suas aulas.

##### Encontro 3 (26/09): Oficina Malha, Triângulo e Estrela<sup>47</sup>

**Dinamizador:** Alexandre Assis

**Orientação:** Atividade será através da interação do grupo.

**Objetivos a serem alcançados:** Conhecer a atividade de um material curricular;

**Justificativa de uso da atividade:** Uma oportunidade de os Professores de matemática conhecerem o material e de analisarem a atividade para utilizarem em suas aulas.

##### Encontro 11/10:

**Oficinas:**

1º Função Afim adaptação do MCEO Construindo Gráfico da Função Linear no GeoGebra<sup>48</sup> (Autor: Antônio Marcos da Silva).

2º Função Quadrática adaptação do MCEO Função do 2º grau (Autor: Wanuzza Nogueira Guimarães)<sup>49</sup>

<sup>45</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geometrizando-sistemas-lineares-2x2/>. Acessado em 6 abril 2018.

<sup>46</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/pontos-notaveis-de-um-triangulo/>. Acessado em 6 abril 2018.

<sup>47</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/malha-triangulo-e-estrela/>. Acessado em 6 abril 2018.

<sup>48</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geometria-dinamica-em-funcoes-1o-grau/>. Acessado em: 6 abril 2018.

<sup>49</sup> Disponível em: [http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/wp-content/uploads/2016/05/GeoGebra\\_Fun%C3%A7%C3%A3o-do-2%C2%BA-grau\\_tarefa\\_II.pdf](http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/wp-content/uploads/2016/05/GeoGebra_Fun%C3%A7%C3%A3o-do-2%C2%BA-grau_tarefa_II.pdf). Acessado em: 6 abril 2018.

**Dinamizadora:** Darling Domingos  
**Orientação:** Atividade será através da interação do grupo.  
**Objetivos a serem alcançados:** Conhecer a atividade de um material curricular;  
**Justificativa de uso da atividade:** Uma oportunidade de os Professores de matemática conhecerem o material e de analisarem a atividade para utilizarem em suas aulas.

**Encontro 23/10:**  
1º) Entrega do roteiro de plano de aula;  
2º) Debate/ conversa sobre os roteiros.  
**Dinamizadora:** Darling Domingos  
**Orientação:** O roteiro será realizado individual e previamente ao encontro presencial.  
**Objetivos a serem alcançados:** Elaborar um plano de aula a partir de um dos 28 MCEO e de acordo com sua turma de regência.  
**Justificativa de uso da atividade:** Oportunidade de os professores de matemática escolherem um dos 28 MCEO, analisarem a atividade e organizar um plano de aula para sua turma de regência.

#### 4.4. Atividades Online (pelo Grupo no Facebook):

**De 07 a 10/09: Atividade Online 1**  
**Orientação:** Atividade será através de interação pelo grupo do Facebook.  
**Objetivos a serem alcançados:** - Conhecer as 6 abas do material curricular e suas finalidades; - Observar os aspectos como atividade de aprendizagem continuada.  
**Justificativa de uso da atividade:** Os professores podem observar e analisar os conteúdos das abas como aspectos de atividade de aprendizagem continuada.

**De 12 a 25/09 - Atividade Online 2**  
**Orientação:** Atividade será através de interação pelo grupo do Facebook.  
**Objetivos a serem alcançados:** Dar um enfoque para a aba “narrativa”, para que os participantes conheçam a experiência de alguém que já tenha aplicado tal atividade.  
**Justificativa de uso da atividade:** Professores de Matemática podem conhecer melhor as possibilidades de se trabalhar com calculadoras simples em sala de aula.

**27/9 a 10/10 - Atividade Online 3**  
**Orientação:** Atividade será através de interação pelo grupo do Facebook.  
**Objetivos a serem alcançados:** Incentivar aos professores a criação de sua própria atividade a partir de análise e observações de atividade já criada pelo portal do Gepeticem.  
**Justificativa:** Professores precisam ser críticos e criativos ao elaborarem suas aulas.

**12 à 22/10 - Atividade Online 4:**  
**Orientação:** Atividade a ser desenvolvida individualmente.  
**Objetivos a serem alcançados:** Incentivar aos professores a criação de sua própria atividade a partir de análise e observações de atividade já criada pelo portal do Gepeticem.  
**Justificativa de uso da atividade:** Professores podem ser críticos e criativos ao elaborarem suas aulas.

#### 5. Planejamento administrativo

**5.1 Espaço físico:**  
( x ) Sala de aula

**5.2 Equipamentos**  
( x ) Data-Show ( x ) Computador ( ) Outro: \_\_\_\_\_

**5.3 Espaço Virtual:**

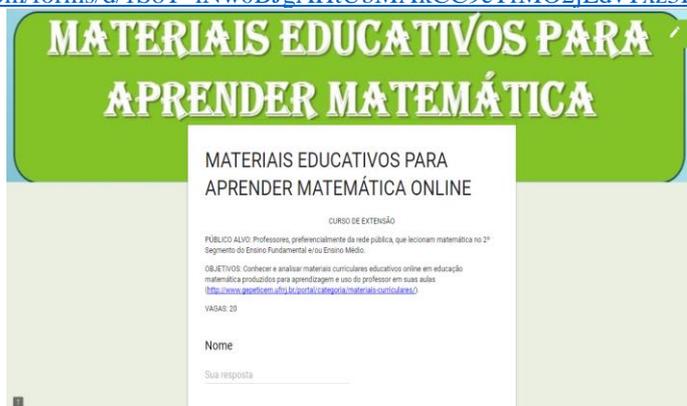
**5.3.1. E-mail (para os interessados):** [darlingdarquieres@gmail.com](mailto:darlingdarquieres@gmail.com)

**5.3.2. Facebook (para os interessados):** [Curso de Extensão - MATERIAIS EDUCATIVOS PARA APRENDER MATEMÁTICA ONLINE](#)



**5.3.3. Formulário do Google Drive (inscrição para o curso): todas as perguntas são obrigatórias responder.**

[https://docs.google.com/forms/d/1S8T\\_INw0BJgAHtUbMAkCC9eTfMO2jLdvTxz3LrOMaug/edit](https://docs.google.com/forms/d/1S8T_INw0BJgAHtUbMAkCC9eTfMO2jLdvTxz3LrOMaug/edit)



**5.3.4. Whatsapp** “Materiais Educativos para Aprender Matemática Online” – apenas para avisos sobre o curso de extensão aos participantes.

**5.3.5. Grupo no Facebook** “Materiais Educativos para Aprender Matemática Online” - grupo destinado para que os participantes realizem as atividades online e compartilhamento de ideias e práticas pedagógicas.

5.4 Recursos para Oficineiros:		
Nome	Descrição	Quantidade
Darling Domingos	Notebook e Data show	1-1
Felipe Marques	Notebook e Data show	1-1
Alexandre Assis	Notebook, Data Show e Caixa de som	1-1-1

5.5 Recursos para os Participantes:	
Descrição	Quantidade
Bloco de notas	20
Canetas	20

**6. Cronograma:**

Nome Oficineiros	Data	Horário
Darling Domingos Arquieres	Todas	14-17h
Felipe de Jesus Ribeiro Marques	06/9 e 11/09	14-17h
Alexandre Rodrigues de Assis	26/09	14-17h

**7. Lista dos Participantes:**

<b>NOME</b>	<b>CONTATO (EMAIL/ TELEFONE)</b>	<b>FORMAÇÃO</b>

## APÊNDICE B - Formulário de Inscrição do Curso de Extensão

### MATERIAIS EDUCATIVOS PARA APRENDER MATEMÁTICA ONLINE CURSO DE EXTENSÃO

PÚBLICO ALVO: Professores, preferencialmente da rede pública, que lecionam matemática no 2º Segmento do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio

OBJETIVOS: Conhecer e analisar materiais curriculares educativos online em educação matemática produzidos para aprendizagem e uso do professor em suas aulas (<http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/categoria/materiais-curriculares/>).

VAGAS: 20

Nome

---

Email

---

Nome da escola que leciona. Nome do município.

---

A escola é:

- Estadual
- Municipal
- Particular

Há quanto tempo você exerce o magistério?

- 1 ano ou menos
- mais de 1 ano até 3 anos
- mais de 3 anos até 5 anos
- mais de 5 anos até 10 anos
- mais de 10 anos até 15 anos
- mais de 15 anos até 20 anos
- mais de 20 anos

Qual é a sua maior formação?

- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

Em 2017, qual é o ano de escolaridade que você leciona?

- 6º ano do Ensino Fundamental
- 7º ano do Ensino Fundamental
- 8º ano do Ensino Fundamental
- 9º ano do Ensino Fundamental
- 1º ano do Ensino Médio
- 2º ano do Ensino Médio
- 3º ano do Ensino Médio

Qual ou quais das redes sociais abaixo que você utiliza diariamente?

- Facebook
- Twitter
- Google +
- LinkedIn
- Instagram
- Whatsapp

○ Outros

**ENVIAR**

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

## APÊNDICE C - Roteiro de Atividades dos Encontros Presenciais

### PRIMEIRO ENCONTRO PRESENCIAL

#### **Desenvolvimento:**

##### 1º parte:

- Apresentação do dinamizador e dos participantes;
- Apresentação do portal GEPETICEM e os MCEO disponíveis.

##### 2º parte:

#### **Atividade Geometrizando Sistemas Lineares 2x2<sup>50</sup>**



1- Crie os controles deslizantes  a, b e c com valor mínimo -5, valor máximo 5 e incremento mude para 1. O parâmetro a representa o coeficiente de x, o parâmetro b representa o coeficiente de y e o parâmetro c representa o termo independente.

a) Digite a equação  $ax + by = c$  no campo de entrada. Clique enter e observe no campo gráfico a reta que representa a equação.



b) Clique na ferramenta mover  e escolha os parâmetros a, b e c do controle.

c) Agora digite a equação  $2x + 5y = 3$ , e mova os parâmetros a, b e c.

d) A partir desta atividade e também com auxílio do GeoGebra faça três observações sobre os sistemas lineares (determinado, indeterminado e impossível) e tente justificar suas observações.

3ª parte: (atividade preparada pelo dinamizador Felipe Marques<sup>51</sup> para o encontro presencial do curso de extensão)

1) Resolva os sistemas lineares 2x2 graficamente, classifique-os de acordo com a posição relativas das retas e faça o conjunto solução.

a) 
$$\begin{cases} -3x + 5y = 1 \\ 2x + 2y = -3 \end{cases}$$

b) 
$$\begin{cases} -6x + 13y = 3 \\ 12y - 3x = 1 \end{cases}$$

c) 
$$\begin{cases} -3x + 5y = 1 \\ -6x + 13y = 3 \end{cases}$$

d) 
$$\begin{cases} -3x + 5y = 2 \\ -6x + 10y = 3 \end{cases}$$

2) Com ajuda do software GeoGebra, escreva no interior do retângulo um sistema que represente:

a) Duas retas paralelas

<sup>50</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geometrizando-sistemas-lineares-2x2/>. Acessado em 6 fev. 2019.

<sup>51</sup> Integrante do grupo GEPETICEM.

$$\left\{ \begin{array}{l} -3x + 5y = 1 \\ \phantom{-3x + 5y = 1} \end{array} \right.$$

b) Retas coincidentes

$$\left\{ \begin{array}{l} \phantom{-3x + 5y = 1} \\ \phantom{-3x + 5y = 1} \end{array} \right.$$

c) Retas concorrentes

$$\left\{ \begin{array}{l} \phantom{-3x + 5y = 1} \\ 3x - 5y = -1 \end{array} \right.$$

A partir destas duas atividades e também com auxílio do GeoGebra faça três observações sobre os sistemas lineares e tente justificar suas observações.

- 3) Feche a janela de álgebra, desenhe duas retas com a ferramenta reta  e determine as equações do sistema destas retas.
- 4) A partir destas três atividades e também com auxílio do GeoGebra faça três observações sobre os sistemas lineares (Determinado, indeterminado e impossível) e tente justificar suas observações.

## SEGUNDO ENCONTRO PRESENCIAL

### **Desenvolvimento:**

#### **Atividade Pontos Notáveis de um Triângulo**<sup>52</sup>

1- Marcar o Ortocentro num triângulo qualquer.

a) Construir um triângulo a partir de três pontos quaisquer, A, B e C usando o comando  para ponto e usar  para segmentos de retas para construção do triângulo.

b) Criar uma perpendicular  ao lado AB, passando por C e outra ao lado BC passando por A.

<sup>52</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/pontos-notaveis-de-um-triangulo/>. Acessado em 6 fev. 2019.

c) Marcar o ponto de intersecção  das retas perpendiculares. Esse ponto será rotulado por D.

d) Ocultar as perpendiculares (clique com o lado direito do mouse sobre cada uma delas e selecione a função exibir objeto).

2- Marcar o Incentro no triângulo anterior.

a) No triângulo anterior marque os ângulos internos .

b) Criar a bissetriz correspondente ao ângulo CAB outra bissetriz em relação ao ângulo ABC.

Selecione a ferramenta bissetriz  e ative os ângulos CAB, BCA e ABC.

c) Marcar o ponto de intersecção  das bissetrizes. Esse ponto será rotulado por E.

d) Ocultar as bissetrizes (clique com o lado direito do mouse sobre cada uma delas e selecione a função exibir objeto).

3- Marcar o Baricentro no triângulo.

a) Marcar o ponto médio  dos lados AB, BC e CA do triângulo, que serão os pontos médios F, G e H, respectivamente.

b) Traçar o segmento de reta que une os pontos F (ponto médio do lado AB do triângulo) e o ponto "C" (vértice oposto ao lado AB). O segmento obtido é chamado de mediana do triângulo em relação ao lado AB.

d) Traçar o segmento de reta que une os pontos G (ponto médio do lado BC do triângulo) e o ponto "A" (vértice oposto ao lado BC). O segmento obtido é chamado de mediana do triângulo em relação ao lado BC.

e) Traçar o segmento de reta que une os pontos H (ponto médio do lado CA do triângulo) e o ponto "B" (vértice oposto ao lado CA). O segmento obtido é chamado de mediana do triângulo em relação ao lado CA.

f) Marcar o ponto de intersecção  das medianas. Esse ponto será rotulado por I.

g) Ocultar as medianas (clique com o lado direito do mouse sobre cada uma delas e selecione a função exibir objeto).

4- Agora movam os vértices A, B ou C do triângulo (pontos livres) e façam três observações. Lembrem-se de justificar cada uma das vossas observações.

## TERCEIRO ENCONTRO

### Desenvolvimento:

#### Atividade Malha, Triângulo e Estrela<sup>53</sup>

1- Construa a figura seguinte no GeoGebra, a partir de um triângulo retângulo e isósceles.

<sup>53</sup>Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/malha-triangulo-e-estrela/>. Acessado em 6 fev. 2019.



2- Escreva para um colega seu como você construiu.

## QUARTO ENCONTRO

### Desenvolvimento:

1ª parte:

#### Atividade Construindo Gráfico da Função Linear no GeoGebra<sup>54</sup>

1- Construa os gráficos das funções dadas e descreva a sequência utilizada desde o início até sua finalização:

a)  $f(x) = 3x + 5$

b)  $f(x) = -3x + 4$

2ª parte:

Atividade Função Afim (elaborado pelo dinamizador Felipe Marques para o curso de formação).

1- Construção do gráfico da função quadrática e estudo dos coeficientes

a) Crie controles deslizantes para os coeficientes **a** e **b**

b) No campo de entrada digite a expressão:  $f(x) = a \cdot x + b$

c) Movimente o controle deslizante referente ao coeficiente “a”

d) Movimente o controle deslizante referente ao coeficiente “b”

2- Ao variar o controle deslizante de **a** de acordo com o intervalo e mantendo o controle **b** constante. O que você observou? Explique.

3- Ao Variar o controle deslizante de **b** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **a** constante. O que você observou? Explique.

3ª parte:

#### Atividade GeoGebra Função do 2º Grau<sup>55</sup>

**Parte 1:** Pense e escreva diferentes exemplos de função do 2º grau.

**Parte 2:** Apresentar o aplicativo, em especial aqui o GeoGebra, bem como a forma de utilização do mesmo.

**Parte 3:** Determinar a posição da concavidade e o ponto do vértice, na seguinte ordem:

1º) Digitar no campo ENTRADA a função trazida. Antes de apertar a tecla ENTER, informar a concavidade da parábola com relação àquela função, e, em seguida, apertar ENTER para confirmar a exatidão da resposta. Em caso de erro refazer a ação.

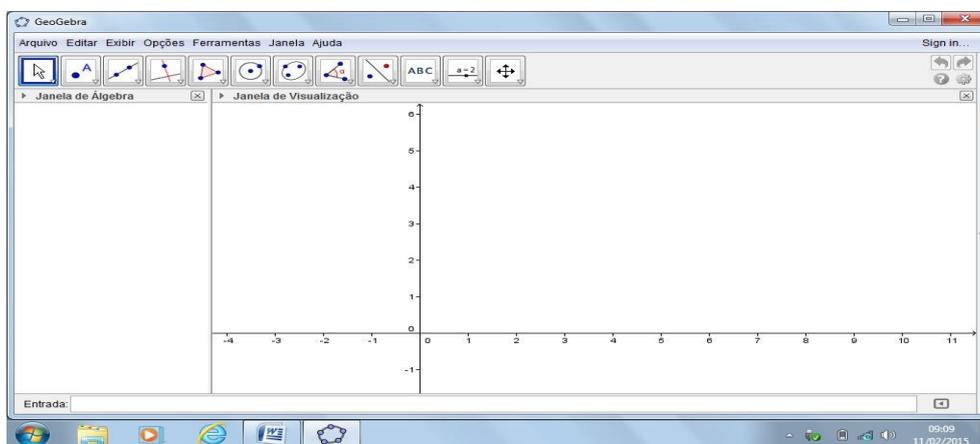
2º) Diante da figura da parábola, identificar o vértice; os valores podem ser conferidos em suas anotações caso as tenha em mãos.

<sup>54</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geometria-dinamica-em-funcoes-1o-grau/>

<sup>55</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geogebra-funcao-2o-grau/>

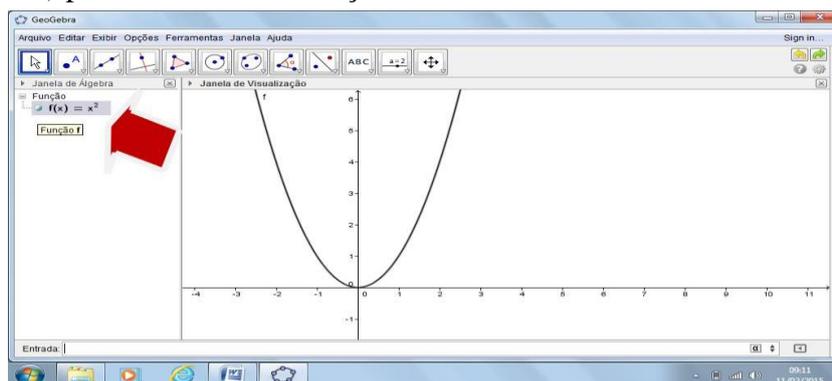
## Desenvolvimento da Parte 2.

- Diante da tela do computador aparecerá:



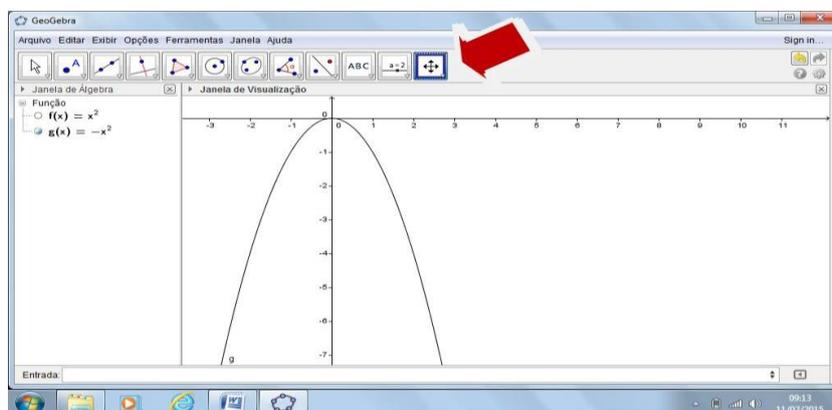
Em seguida no campo **ENTRADA**, digitar a função. Para obtenção do expoente é preciso pressionar as teclas **AltGr** e simultaneamente o **número 2**.

- Após apertar a tecla **ENTER** aparecerá a figura da parábola. E na **JANELA DE ÁLGEBRA** (lado esquerdo) poderá observar a função.

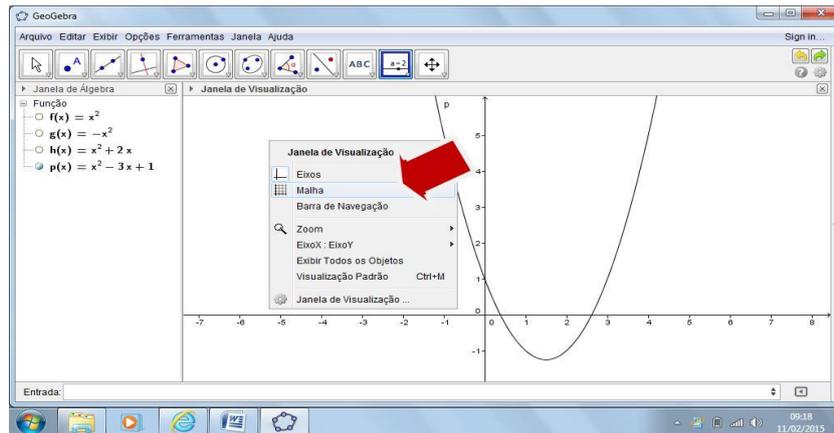


- No caso de funções que constem de  $b$  ou  $c$ , para acrescentar o sinal de mais (+) será necessário ficar pressionando a tecla  $\uparrow$  ou **SHIFT** e simultaneamente **+**.

- Para poder movimentar a tela e visualizar melhor a parábola, clicar no botão indicado e aparecerá uma figura representando mão fechada. Tocando sobre a mesma, poderá fazer a movimentação.

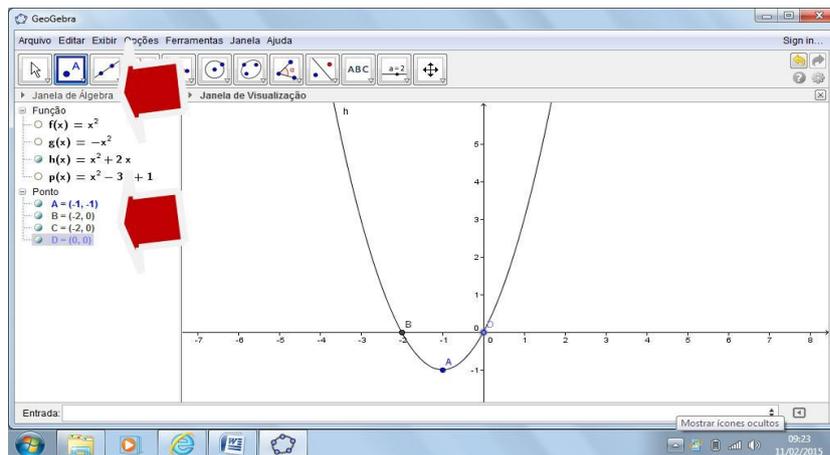


- Caso prefira, poderá também inserir uma malha ao fundo do gráfico, clicando com o botão direito do *mouse*. Aparecerão as opções, então, clicar em **MALHA**.

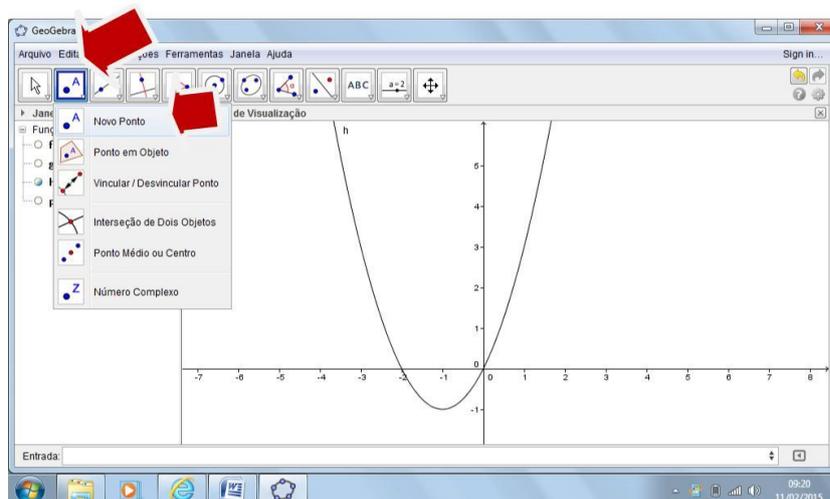


- Deslize o cursor até o local desejado, aparecerá um + em seguida clicar sobre o local indicado.

Na **JANELA DE ÁLGEBRA**, aparecerá a indicação **PONTO** e os pontos aparecerão abaixo para possível conferência dos valores numéricos.



- Para identificar pontos, como vértice e raízes, clicar no menu e aparecerão as opções. Deverá escolher **NOVO PONTO**:



4ª parte:

**Atividade Função Quadrática** (elaborado pelo dinamizador Arlen Pinheiro<sup>56</sup> para o curso de formação).

1- Construção do gráfico da função quadrática e estudo dos coeficientes:

- a) Crie controles deslizantes para os coeficientes a, b e c
- b) No campo de entrada digite a expressão:  $f(x)=a*x^2+b*x+c$
- c) Movimente o controle deslizante referente ao coeficiente “a”
- d) Movimente o controle deslizante referente ao coeficiente “b”

2- Ao variar o controle deslizante de **a** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **b** e **c** constantes. O que você observou? Explique.

3- Ao variar o controle deslizante de **b** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **a** e **c** constantes. O que você observou? Explique.

4- Ao variar o controle deslizante de **c** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **a** e **b** constantes. O que você observou? Explique.

## QUINTO ENCONTRO

### Desenvolvimento:

- 1º) Entrega do roteiro de plano de aula;
- 2º) Debate/ conversa sobre os roteiros.

---

<sup>56</sup> Integrante do grupo GEPETICEM.

## APÊNDICE D - Roteiro de Atividades Online

### Atividade Online 1

Acesse a página GEPETICEM e navegue pelo MCEO Geometrizando Sistemas Lineares 2x2, em seguida responda:

- 1- Qual das abas atraiu mais sua atenção? Por quê?
- 2- Você considera alguma das abas indispensável? Por quê?
- 3- Será que alguma aba que pode ser considerada dispensável? Por quê?
- 4- Há alguma aba que você sentiu falta ou necessidade que estivesse sendo contemplado pelo MCEO?

**Fonte:** Baseado no artigo – BAIRRAL, M.A. Materiais Curriculares Educativos Online como uma estratégia ao Desenvolvimento Profissional em Matemática. Zetetiké – FE/UNICAMP & FEUFF – v.24, n.45 – jan/abr – 2016. p.85.

### Atividade Online 2

Gostaríamos de saber opinião de vocês sobre a utilização de calculadoras simples em aulas de matemática. Prossiga os itens abaixo:

- (a) Existe alguma tecla da calculadora que vocês não saibam usar?
- (b) Visite a página do Gepeticem, abra o MCEO Exercitando a memória da calculadora. Em seguida clique na aba Narrativa e depois clique no link “Download Narrativa Completa”
- (c) O que pode comentar a respeito da reação dos alunos em relação à atividade?
- (d) Você conhecia este tipo de uso de calculadora? Você pensa ser viável este tipo de uso em sala de aula?

### Atividade Online 3

Escolha livremente um material curricular educativo online (MCEO) do GEPETICEM em Materiais Curriculares.

- a) Qual MCEO você escolheu?
- b) Que contribuições esse MCEO pode proporcionar ao processo de ensino-aprendizagem do conteúdo matemático que foi o seu objetivo? Exemplifique.
- c) Você realizaria algum tipo de modificação nesse MCEO? Qual? Por quê?
- d) Apresente algo que foi novo para você no MCEO que acessou e indique o motivo o porquê você escolheu este MCEO.

**Fonte:** Baseado no artigo BAIRRAL, M.A.; VIANNA, M. de A.; HONORATO, V. dos S.; SETTIMY, T. de O. O Uso de Materiais Curriculares Educativos Online na Formação Continuada de Professores de Matemática. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO RIO DE JANEIRO, 6., 2014, Niterói. **Anais...** VI EEMAT, Niterói, 2014.

### Atividade Online 4

Elaborar, implementar (se possível) e postar no grupo do *Facebook* um roteiro de aula usando algum MCEO.

## APÊNDICE E - Diário de Campo

### Roteiro de Observação com Registro em Diário de Campo

**Local:**

**Data:**

**Horário:**

**Oficina: MCEO xxx**

**Dinamizador:**

**Objetivo da Oficina:**

**Justificativa:**

**Participantes presentes no dia:**

**Objetivo:**

- Conhecer os participantes do curso de extensão;
- Anotar observações ditas pelos participantes ao conhecer o MCEO estabelecido para o dia;
- Anotar observações ditas por eles sobre situações do seu ambiente de trabalho e o processo ensino e aprendizagem em matemática;
- Verificar se alcançamos o objetivo do dia, tais como o conhecimento do MCEO e reflexão da possível aplicação do material em sua sala de aula.

### Diário de Campo Segundo Encontro

**Local:** CIEP 111 Gelson Freitas.

**Data:** 11/9/2017      **Horário:** 14 às 17h.

**Oficina:** Pontos Notáveis no Triângulo.

**Dinamizador:** Felipe Marques

**Orientação:** Atividade será através da interação do grupo.

**Objetivos a serem alcançados:** - Conhecer a atividade do MCEO; - Verificar a possibilidade de uso na sala de aula.

**Justificativa de uso da atividade:** Uma oportunidade de os Professores de matemática conhecerem o material e de analisarem a atividade para utilizarem em suas aulas.

### Registro:

Neste segundo encontro, que ocorreu em 11 de setembro de 2017 de 14 horas as 17 horas, esteve presente 7 professores de matemática dos 23 inscritos. Em relação ao primeiro encontro, uma professora veio participar pela primeira vez, sendo esta da rede estadual e regente na Metropolitana IV. Todos os ausentes, dos que compareceram no primeiro, deram justificativa e se comprometeram de comparecer nos próximos encontros.

No início, indaguei os professores se gostaram da atividade do material do encontro anterior, e se aplicariam em suas turmas, na aplicação de tal atividade a forma seria a mesma ou com adaptações. Unanimemente disseram que gostaram, sendo que a maioria faria a adaptação para o uso do celular, já que em suas escolas não possuem computadores disponíveis.

Falando do material de hoje. Na aba apresentação do material curricular “os pontos notáveis do triângulo” do site GEPETICEM, é citado o ambiente *Virtual Math Team*<sup>57</sup>. Logo o oficinairo explicou para os participantes sobre o VMT, que é um ambiente virtual de matemática que oferece aos alunos a oportunidade de trabalhar em conjunto e desfrutar de fazer matemática online. O VMT também é um projeto de pesquisa educacional que investiga como fazer a solução colaborativa de problemas de matemática uma divertida experiência de aprendizagem para todos os alunos. Dois professores (Jones e Robson) ficaram bem interessados no ambiente virtual e fizeram várias perguntas tais como: (i) qual site de acesso;

<sup>57</sup> Disponível em: < <http://vmt.mathforum.org/vmt/index.html>>. Acessado em: 23 set 2017.

(ii) se é gratuito; (iii) se só as universidades que podem ter acesso; (iv) como o professor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro utilizou este ambiente; (v) como acessar; (vi) como inserir os alunos; (vii) se esse ambiente só pode usar o GeoGebra; (viii) como manusear cada aba do ambiente (*chat*, quadro branco, GeoGebra); (ix) a disponibilidade do ambiente em computador, tablet e celular. Os outros professores prestaram atenção, fizeram suas anotações e pediram o compartilhamento do slide de apresentação do VMT.

Como o CIEP 111 não tem internet disponível, toda a explicação do VMT foi realizada através de capturas da página de tal ambiente virtual e apresentada em slide. Por esse fato, a atividade foi realizada apenas no GeoGebra.

A atividade envolve a construção dos pontos notáveis de um triângulo (baricentro, ortocentro, incentro e circuncentro). Antes de iniciar a construção, o professor Jones indagou o dinamizador: “Vocês (o grupo do GEPETICEM) fazem uma introdução do conteúdo (aula teórica) antes de realizar essa atividade com o GeoGebra ou fazem depois?”. O dinamizador respondeu que depende do objetivo do professor, mas para investigação e promover o conhecimento ao aluno, ambas as maneiras são válidas. O dinamizador ao dar um exemplo que aplicou uma atividade com o uso do GeoGebra sobre função afim a partir do controle deslizante dos coeficientes para turma que só tinha o conhecimento básico de função, alguns alunos reagiram como soubessem sobre função afim ao responder os questionamentos, já outros não. Jones disse: “Então fica difícil e foi perda de tempo já que alguns alunos responderam sem o conhecimento da função afim.”. O dinamizador: “Não, pois eles ficam curiosos. A ver a teoria sobre função afim, os alunos vão compreender o que aconteceu ao mexer os controles deslizantes dos coeficientes e basta o professor instigar para que eles mexam de novo no aplicativo, na escola ou em casa e relatem sobre suas conclusões.”. Outra professora participou dando a opinião, a Daniela: “Eu acho que o aluno deve primeiro explorar sem que o professor apresente o conceito antes. Pois eu acho se o professor começa a aula com definição, exemplo e exercício torna a matemática uma coleção de procedimentos. O interessante é o professor, por exemplo nesta atividade de hoje, planejar uma lista de procedimentos de construção no triângulo usando o GeoGebra, questionar e depois apresentar a teoria. No final, professor e alunos construirão o conhecimento juntos”.

Algumas observações: Foi dado um tempo para que todos os participantes realizassem suas construções, podendo tirar suas dúvidas com o dinamizador ou com algum colega. Depois o dinamizador mostrou sua construção no seu notebook acoplado ao Data Show. Outro detalhe, eu não realizei a atividade, fiquei observando os professores e filmando.

Iniciando a construção dos pontos notáveis. A professora Penha questionou: “existe algum comando que faz diretamente a construção do baricentro, ortocentro, incentro e circuncentro em um triângulo?”. O dinamizador respondeu que não e colocou uma “colinha” com a definição de cada um dos pontos notáveis na parte de trás da folha fornecida a eles com atividade do dia. Todos os professores conseguiram fazer sua construção. O que me chamou atenção foi a reação da professora Penha ao conseguir alinhar os pontos do ortocentro, baricentro e circuncentro, pois só via isso em livros e, a construção com o uso do GeoGebra permitiu que ela mesma realizasse essa construção. Alguns professores perguntaram se dar para realizar essa construção no GeoGebra do celular. O dinamizador respondeu “perfeitamente”. Alguns professores mostraram ao dinamizador o aplicativo do GeoGebra que baixaram no celular. E começou um diálogo entre todos sobre os comandos do aplicativo no celular, onde está localizado, como manusear e comparando com o GeoGebra do computador. O professor Jones comentou que usa o *software Auto Card*, que nele existe a configuração para 2D e para 3D. A partir disso, o oficinairo mostrou que o GeoGebra também tem essa configuração. Aproveitou a construção do triângulo realizado nesse encontro para mostrar na tela em 2D e na tela 3D. Acabou a atividade.

No final, retomei a aula anterior sobre se eles usariam a atividade do “Geometrizando Sistemas Lineares 2 x 2” em suas aulas. Neste momento estavam os 7 participantes do dia presente. A maioria disse que sim, mas com algumas adaptações, tipo usando o celular e acrescentando outros exercícios. Um detalhe interessante foi o questionamento do professor Jones:

“Numa turma em que o professor trabalhou a atividade do “Geometrizando Sistemas Lineares 2 x 2”. Tem alunos que são espertos em relação a tecnologia. O professor pede que seu aluno resolva uma lista de sistemas lineares 2 x 2. O aluno descobre que ao digitar as equações de um sistema no campo de entrada do GeoGebra, o aplicativo dará a resposta. E aí, como fica na hora da prova?!? Já que o professor coloca uma prova sem o direito de uso do celular (ou seja, não poderá usar o aplicativo). O aluno vai questionar o professor, o senhor ensinou uma maneira tão fácil e rápido de resolver usando o aplicativo e agora o senhor quer que a gente faça a questão através de cálculos.”

Nesse momento estavam presentes apenas 4 participantes (Jones, Robson, Mariana e Marcio). O professor Robson questionou o dinamizador sobre a atividade de função afim que foi mencionada no início do encontro de hoje se consta no site do GEPETICEM como material curricular. O dinamizador disse que não consta. Robson disse que achou bem interessante para trabalhar com os alunos dele e se o oficinairo poderia compartilhar a atividade. Já que acha interessante poder usar o aplicativo para mexer com os coeficientes da função através do controle deslizante e assim possa tirar suas próprias conclusões, lógico com auxílio do professor também. Encerrada essa conversa, passamos para o debate para responder o questionamento do professor Jones. A resposta da professora Mariana: “O aplicativo foi utilizado para que você, aluno, através de uma lista de tarefa realizasse uma investigação sobre tal assunto. Outro detalhe, para que o aplicativo funcione para dar essa solução que você está me questionando, uma pessoa estudou muito, inclusive esses conhecimentos de cálculos para inserir no aplicativo, para que através de alguns comandos dê a resposta correta.”. O professor Márcio completou: “Você (aluno) precisa conhecer os dois lados, o aplicativo para realizar investigações para entender a especificidade desse assunto trabalhado, e o cálculo para realizar provas escolares ou de concursos e de repente usar futuramente para criar aplicativos ou programas.”. O dinamizador respondeu: “Este caso é igual ao uso da calculadora, o professor deve levar ao aluno a realizar atividades de investigação como, por exemplo, pedir para que o aluno faça atividades com números decimais de casas diferentes com as operações adição, subtração, multiplicação, divisão, radiciação e potência, e em seguida realize os mesmos cálculos com o uso da calculadora, registre e comparem os resultados com e sem uso da calculadora. E também procure questioná-los sobre os procedimentos que estão ocorrendo com os resultados e registre essas observações. Nesta investigação o aluno será levado a construir o conhecimento, e com as observações ele irá construir significados para si, tais significados serão importantes, pois foi o próprio aluno que construiu”. O professor Jones comentou: “O aluno hoje tem preguiça de pensar, pois logo pensa que tem uma calculadora e um programa que faz tudo para mim, pra que pensar?!?!” O dinamizador diz: “Na prova o aluno não terá acesso a calculadora. As questões com uso dessas tecnologias devem ser usadas para que leve o aluno a investigação, a compreensão dos assuntos tratados. O interessante que quando o aluno acerta a questão depois de tentar várias vezes, ele fica feliz, fica empolgado.”. O Robson diz: “O aluno fala “professor eu acertei, mas como eu acertei?” e aí, é válido ver todo procedimento que o aluno realizou, e juntos fazerem uma análise e chegarem a uma conclusão”. O dinamizador: “Para os alunos, de tanto errar e no final conseguir acertar, isso traz felicidade, ele comemora. A matemática é a única disciplina que traz felicidade, pois depois de tanto errar, ele consegue acertar, esse é o pulo do gato, e nisso traz confiança”. Ufa!

Por fim, acredito que o encontro de hoje foi bem proveitoso, além de alcançar o objetivo proposto de os professores conhecerem o material curricular “Pontos Notáveis de um

Triângulo”, essa atividade incrementou para um debate do uso das tecnologias nas salas de aulas e de como usá-las. Uma reflexão sobre nossa formação e o nosso papel em sala de aula. Pensando nisso, vejo que o material curricular “Exercitando a memória da calculadora” <<http://www.gepeticem.ufrj.br/.../exercitando-memoria-da-cal.../>> (Figura1) é perfeita para a Atividade Online 2 (12 a 25 de setembro) no grupo do Facebook, pois os professores conheceram uma simples atividades de investigação para usar com seus alunos.

**Figura 1:** Atividade Online 2 “Exercitando a Memória da Calculadora”



Fonte: Dados da pesquisa

**APÊNDICE F** - Autorização pelo Comitê de Ética na Pesquisa da UFRRJ



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COMISSÃO DE ÉTICA NA PESQUISA DA UFRRJ / COMEP

Protocolo N° 459/2013

**PARECER**

O Projeto de Pesquisa intitulado “*Materiais Curriculares Educativos Online para a Matemática na Educação Básica*” sob a responsabilidade do Prof. Marcelo Almeida Bairral, do Departamento de Teoria e Planejamento de Ensino, Instituto de Educação, processo 23083.012077/2013-88, atende os princípios éticos e está de acordo com a Resolução 466/12 que regulamenta os procedimentos de pesquisa envolvendo seres humanos.

UFRRJ, 07/06/2016.

A handwritten signature in black ink, reading 'Jairo Pinheiro da Silva'.  
Jairo Pinheiro da Silva  
Pro-Reitor Adjunto de  
Pesquisa e Pós-Graduação  
Matr. SIAPE 1109555  
UFRRJ

Prof. Dr. Jairo Pinheiro da Silva  
Pró-Reitor Adjunto de Pesquisa e Pós-Graduação

## APÊNDICE G - Termo de Consentimento Assinado pelos Participantes



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA**

### **PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA VISANDO ELABORAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar do projeto de pesquisa, investigação vinculada ao projeto “Materiais Educativos para Aprender Matemática Online”. Autorizo a utilização do material desenvolvido, bem como a vinculação e veiculação de minha imagem, som de voz, em apresentações, em eventos científicos, nos meios de comunicação de maneira geral (TV, rádio, periódicos, internet, etc), na dissertação que será “fruto” desse estudo ou em algum de seus desdobramentos (artigos, relatos, etc). Tenho a ciência de que todo o material será utilizado apenas para finalidades educativas e meu nome poderá ser mantido em sigilo.

O projeto é uma pesquisa de mestrado desenvolvida pela mestranda Darling Domingos Arquieres, matrícula sob o nº 201716420001-1 na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT), sob a coordenação do Prof. Dr. Marcelo Almeida Bairral.

A mestranda leciona Matemática na Unidade Escolar Pública da Rede Estadual do Rio de Janeiro.

Fui devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora sobre a pesquisa e sobre os procedimentos nela envolvidos, bem como de que minha participação é voluntária e não está condicionada a qualquer remuneração, sendo a presente autorização concedida a título gratuito.

Toda informação a ser utilizada terá finalidade estritamente educativa.

Darling Domingos Arquieres  
Mestranda/PPGEduCIMAT  
e-mail: [reidarling@gmail.com](mailto:reidarling@gmail.com)

Marcelo Almeida Bairral  
Orientador – IE/DTPE  
e-mail: [mbairral@ufrj.br](mailto:mbairral@ufrj.br)

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

\_\_\_\_\_  
Professor(a)  
Matrícula: \_\_\_\_\_

Carta de Autorização para Pesquisa no CIEP 111 Gelson Freitas.

## APÊNDICE H - Carta de Compromisso da Direção da Unidade Escolar



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO  
REGIONAL METROPOLITANA VII – BELFORD ROXO  
CIEP BRIZOLÃO 111 – GELSON FREITAS

### CARTA DE COMPROMISSO

Eu, \_\_\_\_\_,  
abaixo assinado, na função de Diretora na unidade escolar **CIEP 111 Gelson Freitas**,  
situado em **Rua Ricardo s/n – Santo Elias – Mesquita – RJ**, comprometo-me a apoiar  
a execução de atividades do **CURSO DE EXTENSÃO MATERIAIS EDUCATIVOS  
PARA APRENDER MATEMÁTICA ONLINE**, coordenado pela professora regente  
na unidade **Darling Domingos Arquieres** e professor Dr. **Marcelo Almeida Bairral**  
(UFRRJ), em nosso estabelecimento de ensino, no período de setembro a outubro  
de 2017, no horário de 14h às 17h .

Mesquita, 06 de setembro de 2017.

---

DIREÇÃO GERAL

## PRODUTO

### MATERIAIS EDUCATIVOS PARA APRENDER MATEMÁTICA ONLINE: Uma proposta a formação continuada de professores

#### APRESENTAÇÃO

A presente proposta de curso de extensão se constitui em um Produto Educacional, como desdobramento e contribuição da pesquisa, em nível de mestrado defendida por Arquieres (2019) e desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e do Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em Educação Matemática (GEPETICEM)<sup>58</sup>.

A intenção do curso de extensão é utilizar Materiais Curriculares Educativos Online (MCEO) produzidos pelo GEPETICEM na formação de professores que ensinam matemática na Educação Básica a fim de contribuir no desenvolvimento profissional por meio de reflexões que permitam a utilização de práticas inovadoras com tecnologias diversas. Acesse [www.gepeticem.ufrj.br](http://www.gepeticem.ufrj.br) para conhecer as atividades formativas e pesquisas realizadas pelo grupo.

#### O que são MCEO?

Os Materiais Curriculares Educativos são projetados para apoiar tanto a aprendizagem de estudantes quanto a de professores (AGUIAR; OLIVEIRA, 2014; BOAS; BARBOSA, 2016b; OLIVEIRA, 2016; PALANCH, 2016), oferece subsídios da prática docente. Esses recursos constituem artefatos que expõe *o que* e *o como* ensinar (PRADO; OLIVEIRA; BARBOSA, 2014), também documentam e transmitem práticas profissionais ocorridas num contexto escolar (BAIRRAL, 2016) e apresentam aos professores meios para imaginar diferentes formas de estruturar aulas dos conteúdos matemáticos e de relacionar com os estudantes (PALANCH, 2016). Salientamos que um MCE é um tipo de MC e a publicação *online* transforma um MCE em um MCEO.

#### MCEO do GEPETICEM

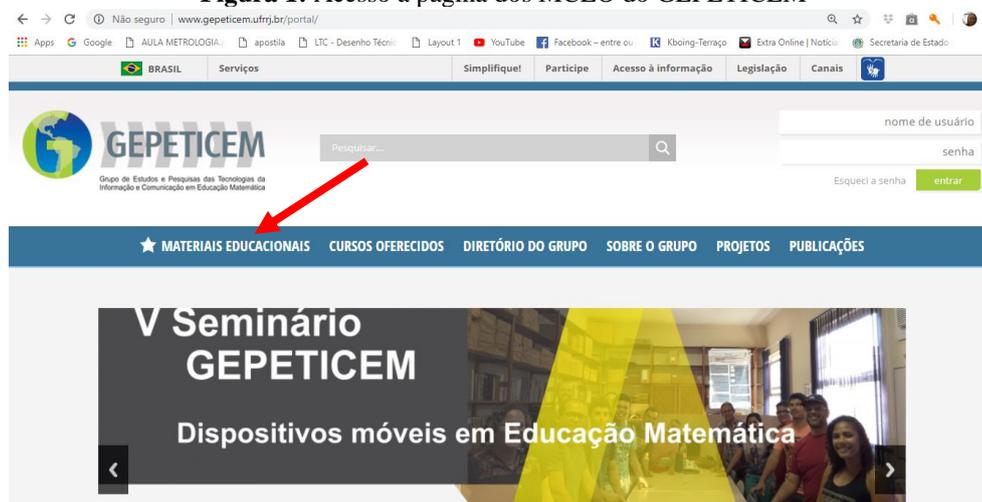
---

<sup>58</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/>. Acessado em: 2 fev. de 2019.

O GEPETICEM da UFRRJ criado em 1999 tem como objetivo desenvolver pesquisas e inovações na Educação Básica e no Ensino Superior pautadas na formação inicial e continuada de professores de matemática e na utilização das TIC. O grupo é coordenado pelo Dr. Marcelo Almeida Bairral e os outros integrantes são alunos ou professores das diversas áreas da graduação, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) e do Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares (PPGEduc) interessados em investigação científica em educação matemática com as TIC.

O portal do GEPETICEM constituir-se de 7 abas, em que uma delas é “Materiais Curriculares” e para acessar primeiro encoste o mouse em MATERIAIS EDUCACIONAIS e, depois clica em Mat. Curriculares Educativos.

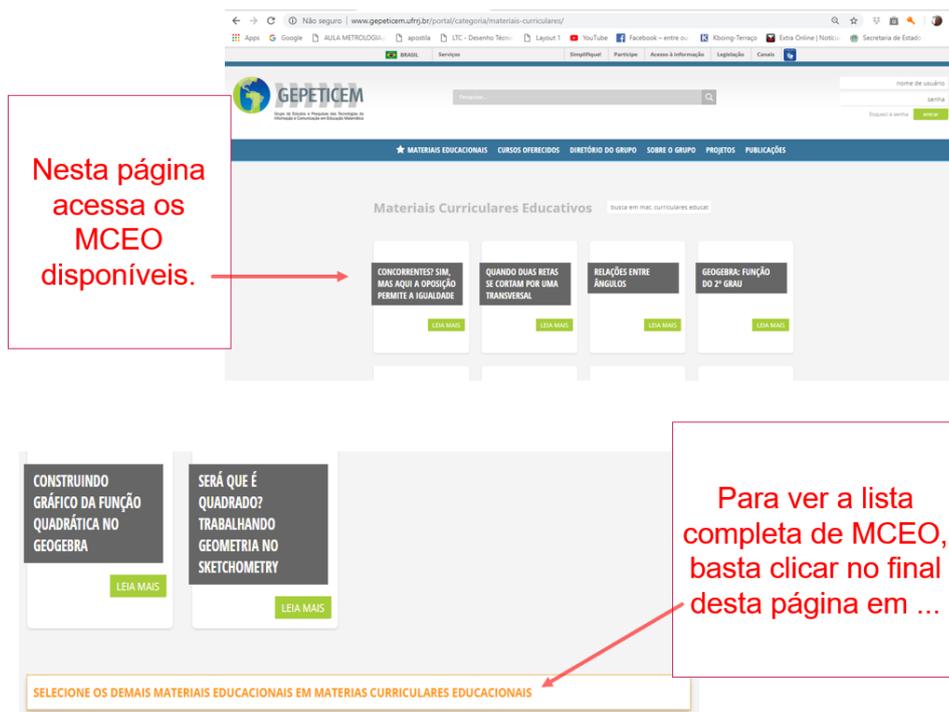
**Figura 1:** Acesso a página dos MCEO do GEPETICEM



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Na página seguinte terá a visibilidade dos materiais e ao clicar em “Selecione os demais materiais educacionais em materiais curriculares educacionais” que consta no final desta página terá acesso aos 30 MCEO do portal conforme a quadro 2.

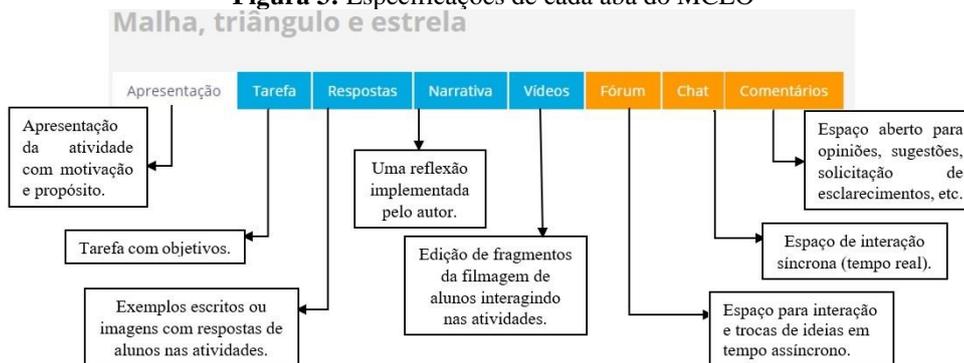
**Figura 2:** Acesso aos MCEO do GEPETICEM



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Boa parte dos MCEO estão centrados na educação geométrica, com uma variedade de recursos didáticos desde os tradicionais (papel, lápis, régua, compasso, Tangram etc.) aos tecnológicos (dispositivos *touchscreen*, GeoGebra, calculadora, etc). Os temas matemáticos explorados são poliedros, seções planas, operações numéricas, semelhanças, entre outros. O visitante ao acessar qualquer MCEO perceberá que em cada material conterà 8 abas (Figura 3) sendo cada uma com suas especificações.

**Figura 3:** Especificações de cada aba do MCEO



Fonte: Elaboração própria

As abas de cada MCEO são organizadas em que, da esquerda para direita, as cinco primeiras abas são postadas pela equipe do GEPETICEM e as três últimas abas são espaços abertos de interação assíncrona (fórum e comentários) ou síncrona (chat). O professor visitante

poderá baixar o conteúdo de cada aba como um arquivo para o uso em suas aulas em qualquer momento e local.

A aba “Apresentação” relata sobre a tarefa em relação ao conteúdo matemático, ano de escolaridade para aplicação, objetivo e recurso necessário. Enquanto a aba “Tarefa” é a atividade em si organizada por etapa com recomendação de tempo de duração e organização da turma. Na aba “Resposta” disponibiliza o registro de algum(s) aluno(s) quando realizou a tarefa, apresentando todas as etapas da resolução e as observações e correções do professor na parte em que o aluno errou. Em “Narrativa” o professor que aplicou a tarefa relata todos os detalhes de sua aula, a quantidade de alunos, ano de escolaridade, o tempo de duração da aula, os recursos utilizados, as perguntas orais tanto do professor como dos alunos durante o desenvolvimento da aula, as atitudes, os acertos e erros dos alunos, e todo procedimento pedagógico feito pelo professor. No “Vídeo” apresenta trecho de execução da tarefa mostrando como o aluno realizou e o diálogo entre alunos e professor. Já “Fórum” é um espaço de comunicação em que o visitante poderá fazer qualquer pergunta ao autor da tarefa. Enquanto em “Comentários” é outro ambiente de comunicação em que o visitante poderá deixar comentários referente a tarefa e poderá ser visto por qualquer pessoa que acessar esta aba.

Os MCEO aqui explicitados têm um potencial de recursos que poderão ser úteis na formação docente seja inicial ou continuada e podem suscitar novas contribuições à prática pedagógica e ao aprendizado docente.

## **PÚBLICO ALVO**

Professores que lecionam matemática no 2º segmento do Ensino Fundamental ou no Ensino Médio.

## **OBJETIVOS**

Apresentar os MCEO do GEPETICEM a ponto de oferecer aos participantes oportunidade de tratar de situações sobre ensino, a fim de estabelecer a ligação entre a própria prática e as ações do docente protagonista do MCEO. Conhecer e experimentar novas práticas para o ensino de matemática.

## **CARGA HORÁRIA**

Para realização do curso é previsto uma carga total de 30 horas, sendo 15 horas para os encontros presenciais e 15 horas para as atividades online.

## RECURSOS NECESSÁRIOS

Nos encontros presenciais serão necessários uma sala com cadeiras, mesas, computadores ou um *smartphones* para cada participante e um *data show* para o dinamizador. Para realização das Atividades Online, cada participante precisa ter uma conta no *Facebook* para acessar o grupo fechado “Materiais Educativos para Aprender Matemática Online” (Figura 4).

**Figura 4:** Grupo Fechado “Materiais Educativos para Aprender Matemática Online” no *Facebook*



Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

## ORGANIZAÇÃO

Para que os professores inscritos conheçam os MCEO produzidos pelo GEPETICEM e estão disponíveis no Portal do grupo. Os MCEO integrarão um conjunto de atividades formativas que serão abordados a cada encontro presencial e atividades online.

Os materiais curriculares selecionados são de acordo com o ano de escolaridade em que público alvo lecionam, por isso é recomendável uma aplicação de questionário (Apêndice A) aos interessados pelo curso no momento da inscrição. O cronograma previsto (Quadro 2) para 5 encontros presenciais, com 3 horas para cada dia, no curso de extensão conforme MCEO e os participantes.

**Quadro 2:** Descrição dos MCEO em cada encontro presencial

Encontro	MCEO	Ano de Escolaridade	Descrição das Atividades
----------	------	---------------------	--------------------------

1º	Geometrizando Sistemas Lineares 2x2 <sup>59</sup>	2º do Ensino Médio (EM)	Sistemas Lineares com 2 equações e 2 incógnitas construídas geometricamente no GeoGebra em busca da solução e compreender as propriedades.
2º	Pontos Notáveis no Triângulo <sup>60</sup>	8º ano do Ensino Fundamental (EF) e/ou 3º ano do EM	Construções geométricas no GeoGebra para compreender as propriedades dos pontos notáveis de um triângulo: circuncentro, ortocentro e baricentro.
3º	Malha, Triângulo e Estrela <sup>61</sup>		Construções geométricas explorando propriedades de triângulo e transformações geométricas (reflexão, rotação e translação).
4º	Construindo Gráfico da Função Linear no GeoGebra <sup>62</sup> (Adaptado) e GeoGebra: Função do 2º Grau <sup>63</sup> (Adaptado)	1º do EM	Uso do controle deslizante dos coeficientes da função afim para compreender a especificação de cada um na construção do gráfico. Uso do controle deslizante dos coeficientes da função quadrática para compreender a especificação de cada um na construção do gráfico, o discriminante e o vértice da parábola.
5º	Roteiro de aula	-	Entrega de um roteiro de aula abrangendo algum MCEO e possível aplicação em sala de aula.

Fonte: Dados de pesquisa

Para realização das Atividades Online os participantes precisam acessar e participar do grupo fechado no *Facebook* “Materiais Educativos para Aprender Matemática Online” para realização das atividades online. Nesse grupo constam todas as atividades que necessitam do acesso ao site do GEPETICEM para que os professores observem alguns detalhes contidos nos MCEO. Estas atividades foram selecionadas dos artigos do Bairral (2014; 2016). A organização dessas atividades está descrita no quadro a seguir:

**Quadro 3:** Descrição das Atividades Online

Atividade Online	Objetivos
1	- Fazer os participantes acessarem o portal do GEPETICEM; - Solicitar a navegação no material curricular “Geometrizando Sistemas Lineares 2 x 2” para que os participantes conheçam as abas deste material e suas finalidades.
2	- Navegar no material curricular “Exercitando a memória da calculadora <sup>64</sup> ”; - Acessar a aba “Narrativa” para que os participantes conheçam a experiência de algum professor que tenha aplicado tal atividade.
3	- Acessar quaisquer dois MCEO para incentivar os professores a criação de sua própria atividade a partir de análise e observações de atividade já criada pelo portal do Gepeticem.
4	- Elaborar um roteiro com algum MCEO contendo a identificação do professor, escola, ano de escolaridade, carga horária, bimestre, objetivos, recursos e metodologia.

Fonte: Dados de pesquisa

<sup>59</sup>Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geometrizando-sistemas-lineares-2x2/>

<sup>60</sup>Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/pontos-notaveis-de-um-triangulo/>

<sup>61</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/malha-triangulo-e-estrela/>

<sup>62</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geometria-dinamica-em-funcoes-1o-grau/>

<sup>63</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geogebra-funcao-2o-grau/>

<sup>64</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/exercitando-memoria-da-calculadora/>

Os participantes serão inseridos no grupo a partir do primeiro encontro presencial. Os professores digitaram em sua própria página no *Facebook* na parte de busca, no canto superior à esquerda, o nome do curso de extensão . Selecionando o grupo, solicitaram a participação e serão aprovados pelo administrador do grupo.

## PRIMEIRO ENCONTRO PRESENCIAL

**Orientação:** Atividade será através da interação do grupo.

**Objetivos a serem alcançados:**

- Conhecer os materiais curriculares educativos que constam no site do GEPETICEM;
- Conhecer o MCEO em que desenvolve atividade referente a sistemas lineares com 2 equações e 2 incógnitas construídas geometricamente no GeoGebra em busca da solução e compreender as propriedades;

**Justificativa de uso da atividade:** Uma oportunidade de os Professores de matemática conhecerem o material e de analisarem a atividade para utilizarem em suas aulas.

**Material recomendado para:** 2º ano do Ensino Médio.

**Desenvolvimento:**

1º parte:

- Apresentação do dinamizador e dos participantes;
- Apresentação do portal GEPETICEM e os MCEO disponíveis, conforme dito aqui nas páginas 5-8.

2º parte:

**Atividade Geometrizando Sistemas Lineares 2x2<sup>65</sup>**



1- Crie os controles deslizantes  a, b e c com valor mínimo -5, valor máximo 5 e incremento mude para 1. O parâmetro a representa o coeficiente de x, o parâmetro b representa o coeficiente de y e o parâmetro c representa o termo independente.

---

<sup>65</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geometrizando-sistemas-lineares-2x2/>. Acessado em 6 fev. 2019.

a) Digite a equação  $ax + by = c$  no campo de entrada. Clique enter e observe no campo gráfico a reta que representa a equação.



b) Clique na ferramenta mover  e escolha os parâmetros a, b e c do controle.

c) Agora digite a equação  $2x + 5y = 3$ , e mova os parâmetros a, b e c.

d) A partir desta atividade e também com auxílio do GeoGebra faça três observações sobre os sistemas lineares (determinado, indeterminado e impossível) e tente justificar suas observações.

3ª parte: (atividade preparada pelo dinamizador Felipe Marques<sup>66</sup> para o encontro presencial do curso de extensão)

5) Resolva os sistemas lineares 2x2 graficamente, classifique-os de acordo com a posição relativas das retas e faça o conjunto solução.

b) 
$$\begin{cases} -3x + 5y = 1 \\ 2x + 2y = -3 \end{cases}$$

b) 
$$\begin{cases} -6x + 13y = 3 \\ 12y - 3x = 1 \end{cases}$$

d) 
$$\begin{cases} -3x + 5y = 1 \\ -6x + 13y = 3 \end{cases}$$

d) 
$$\begin{cases} -3x + 5y = 2 \\ -6x + 10y = 3 \end{cases}$$

6) Com ajuda do software GeoGebra, escreva no interior do retângulo um sistema que represente:

d) Duas retas paralelas

$$\left\{ \begin{array}{l} -3x + 5y = 1 \\ \text{[Retângulo para sistema]} \end{array} \right.$$

e) Retas coincidentes

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{[Retângulo para sistema]} \\ \text{[Retângulo para sistema]} \end{array} \right.$$

f) Retas concorrentes

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{[Retângulo para sistema]} \\ 3x - 5y = -1 \end{array} \right.$$

<sup>66</sup> Integrante do grupo GEPETICEM.

A partir destas duas atividades e também com auxílio do GeoGebra faça três observações sobre os sistemas lineares e tente justificar suas observações.

- 7) Feche a janela de álgebra, desenhe duas retas com a ferramenta reta  e determine as equações do sistema destas retas.
- 8) A partir destas três atividades e também com auxílio do GeoGebra faça três observações sobre os sistemas lineares (Determinado, indeterminado e impossível) e tente justificar suas observações.

## SEGUNDO ENCONTRO PRESENCIAL

**Orientação:** Atividade será através da interação do grupo.

**Objetivos a serem alcançados:** Conhecer o MCEO em que envolve atividade referente a construções geométricas no GeoGebra para compreender as propriedades dos pontos notáveis de um triângulo: circuncentro, ortocentro e baricentro.

**Justificativa de uso da atividade:** Uma oportunidade de os Professores de matemática conhecerem o material e de analisarem a atividade para utilizarem em suas aulas.

**Material recomendado para:** 8º ano do Ensino Fundamental e/ou 3º ano do Ensino Médio.

**Observação:** O MCEO restringe-se apenas ao item 4 entregando aos alunos o triângulo pronto no GeoGebra e os pontos notáveis já demarcados. Porém, para o curso de formação docente solicitamos aos professores que realizem todos itens abaixo.

**Desenvolvimento:**

### Atividade Pontos Notáveis de um Triângulo<sup>67</sup>

1- Marcar o Ortocentro num triângulo qualquer.

a) Construir um triângulo a partir de três pontos quaisquer, A, B e C usando o comando 

para ponto e usar  para segmentos de retas para construção do triângulo.

b) Criar uma perpendicular  ao lado AB, passando por C e outra ao lado BC passando por A.

<sup>67</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/pontos-notaveis-de-um-triangulo/>. Acessado em 6 fev. 2019.

c) Marcar o ponto de intersecção  das retas perpendiculares. Esse ponto será rotulado por D.

d) Ocultar as perpendiculares (clique com o lado direito do mouse sobre cada uma delas e selecione a função exibir objeto).

2- Marcar o Incentro no triângulo anterior.

a) No triângulo anterior marque os ângulos internos .

b) Criar a bissetriz correspondente ao ângulo CAB outra bissetriz em relação ao ângulo ABC.

Selecione a ferramenta bissetriz  e ative os ângulos CAB, BCA e ABC.

c) Marcar o ponto de intersecção  das bissetrizes. Esse ponto será rotulado por E.

d) Ocultar as bissetrizes (clique com o lado direito do mouse sobre cada uma delas e selecione a função exibir objeto).

3- Marcar o Baricentro no triângulo.

a) Marcar o ponto médio  dos lados AB, BC e CA do triângulo, que serão os pontos médios F, G e H, respectivamente.

b) Traçar o segmento de reta que une os pontos F (ponto médio do lado AB do triângulo) e o ponto "C" (vértice oposto ao lado AB). O segmento obtido é chamado de mediana do triângulo em relação ao lado AB.

d) Traçar o segmento de reta que une os pontos G (ponto médio do lado BC do triângulo) e o ponto "A" (vértice oposto ao lado BC). O segmento obtido é chamado de mediana do triângulo em relação ao lado BC.

e) Traçar o segmento de reta que une os pontos H (ponto médio do lado CA do triângulo) e o ponto "B" (vértice oposto ao lado CA). O segmento obtido é chamado de mediana do triângulo em relação ao lado CA.

f) Marcar o ponto de intersecção  das medianas. Esse ponto será rotulado por I.

g) Ocultar as medianas (clique com o lado direito do mouse sobre cada uma delas e selecione a função exibir objeto).

4- Agora movam os vértices A, B ou C do triângulo (pontos livres) e façam três observações. Lembrem-se de justificar cada uma das suas observações.

## TERCEIRO ENCONTRO

**Orientação:** Atividade será através da interação do grupo.

**Objetivos a serem alcançados:** Conhecer o MCEO em que envolve atividade referente a construções geométricas explorando propriedades de triângulo e transformações geométricas (reflexão, rotação e translação).

**Justificativa de uso da atividade:** Uma oportunidade de os Professores de matemática conhecerem o material e de analisarem a atividade para utilizarem em suas aulas.

**Material recomendado para:** 8º ano do Ensino Fundamental e/ou 3º ano do Ensino Médio.

**Desenvolvimento:**

### Atividade Malha, Triângulo e Estrela<sup>68</sup>

1- Construa a figura seguinte no GeoGebra, a partir de um triângulo retângulo e isósceles.



2- Escreva para um colega seu como você construiu.

---

<sup>68</sup>Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/malha-triangulo-e-estrela/>. Acessado em 6 fev. 2019.

## QUARTO ENCONTRO

**Orientação:** Atividade será através da interação do grupo.

**Objetivos a serem alcançados:**

- Conhecer o MCEO em que envolve atividade referente função linear;
- Compreender o uso do controle deslizante dos coeficientes da função afim para compreender a especificação de cada um na construção do gráfico;
- Conhecer o MCEO em que envolve atividade referente função quadrática;
- Compreender o uso do controle deslizante dos coeficientes da função quadrática para compreender as especificações necessárias na construção do gráfico.

**Justificativa de uso da atividade:** Uma oportunidade de os Professores de matemática conhecerem o material e de analisarem a atividade para utilizarem em suas aulas.

**Material recomendado para:** 8º ano do Ensino Fundamental e/ou 3º ano do Ensino Médio.

**Desenvolvimento:**

1ª parte:

**Atividade Construindo Gráfico da Função Linear no GeoGebra**<sup>69</sup>

1- Construa os gráficos das funções dadas e descreva a sequência utilizada desde o início até sua finalização:

- a)  $f(x) = 3x + 5$
- b)  $f(x) = -3x + 4$

2ª parte:

**Atividade Função Afim** (elaborado pelo dinamizador Felipe Marques para o curso de formação).

1- Construção do gráfico da função quadrática e estudo dos coeficientes

- a) Crie controles deslizantes para os coeficientes **a** e **b**
- b) No campo de entrada digite a expressão:  $f(x) = a \cdot x + b$
- c) Movimente o controle deslizante referente ao coeficiente “a”
- d) Movimente o controle deslizante referente ao coeficiente “b”

---

<sup>69</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geometria-dinamica-em-funcoes-1o-grau/>

2- Ao variar o controle deslizante de **a** de acordo com o intervalo e mantendo o controle **b** constante. O que você observou? Explique.

3- Ao Variar o controle deslizante de **b** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **a** constante. O que você observou? Explique.

3ª parte:

### Atividade GeoGebra Função do 2º Grau<sup>70</sup>

**Parte 1:** Pense e escreva diferentes exemplos de função do 2º grau.

**Parte 2:** Apresentar o aplicativo, em especial aqui o GeoGebra, bem como a forma de utilização do mesmo.

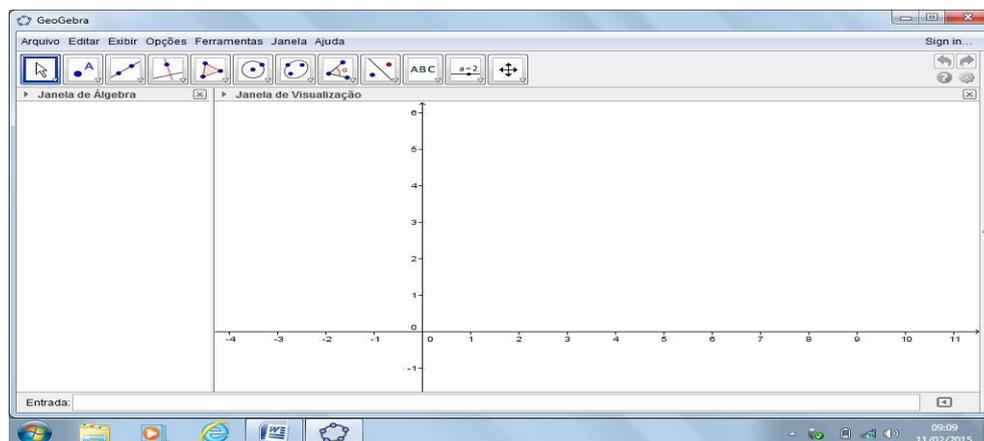
**Parte 3:** Determinar a posição da concavidade e o ponto do vértice, na seguinte ordem:

1º) Digitar no campo ENTRADA a função trazida. Antes de apertar a tecla ENTER, informar a concavidade da parábola com relação àquela função, e, em seguida, apertar ENTER para confirmar a exatidão da resposta. Em caso de erro refazer a ação.

2º) Diante da figura da parábola, identificar o vértice; os valores podem ser conferidos em suas anotações caso as tenha em mãos.

Desenvolvimento da Parte 2.

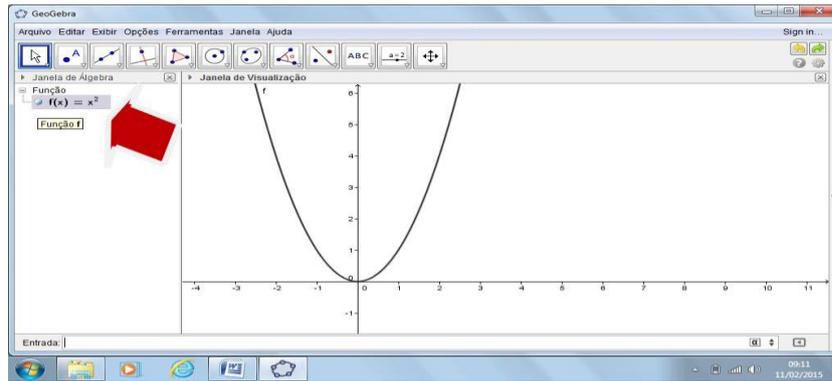
- Diante da tela do computador aparecerá:



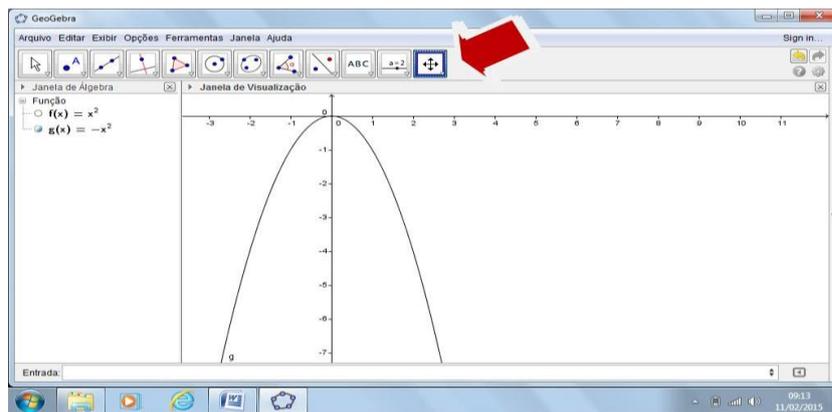
Em seguida no campo **ENTRADA**, digitar a função. Para obtenção do expoente é preciso pressionar as teclas **AltGr** e simultaneamente o **número 2**.

- Após apertar a tecla **ENTER** aparecerá à figura da parábola. E na **JANELA DE ÁLGEBRA** (lado esquerdo) poderá observar a função.

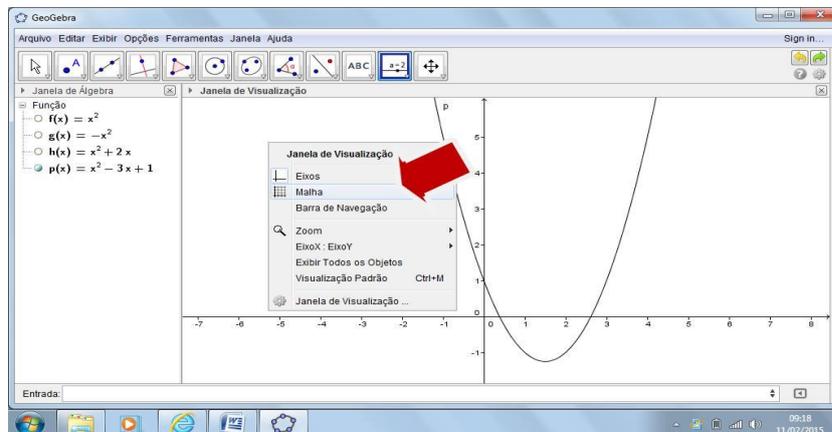
<sup>70</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geogebra-funcao-2o-grau/>



- No caso de funções que constem de  $b$  ou  $c$ , para acrescentar o sinal de mais (+) será necessário ficar pressionando a tecla  $\uparrow$  ou SHIFT e simultaneamente +.
- Para poder movimentar a tela e visualizar melhor a parábola, clicar no botão indicado e aparecerá uma figura representando mão fechada. Tocando sobre a mesma, poderá fazer a movimentação.

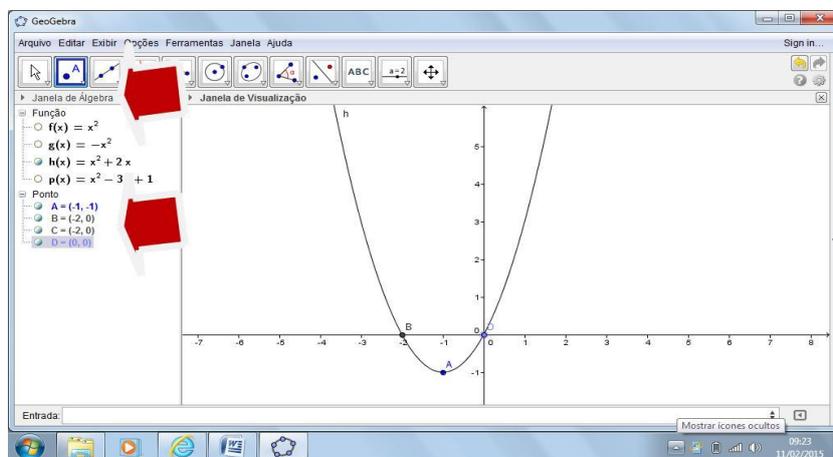


- Caso prefira, poderá também inserir uma malha ao fundo do gráfico, clicando com o botão direito do mouse. Aparecerão as opções, então, clicar em **MALHA**.

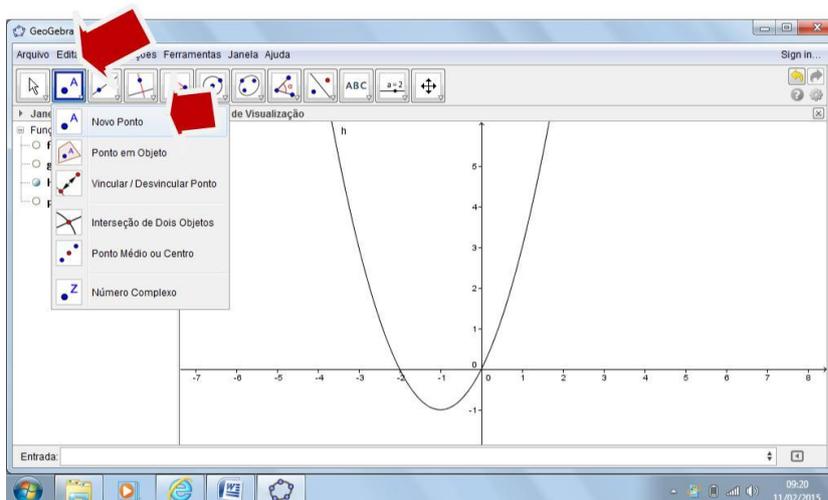


- Deslize o cursor até o local desejado, aparecerá um + em seguida clicar sobre o local indicado.

Na **JANELA DE ÁLGEBRA**, aparecerá a indicação **PONTO** e os pontos aparecerão abaixo para possível conferência dos valores numéricos.



- Para identificar pontos, como vértice e raízes, clicar no menu e aparecerão as opções. Deverá escolher **NOVO PONTO**:



4ª parte:

**Atividade Função Quadrática** (elaborado pelo dinamizador Arlen Pinheiro<sup>71</sup> para o curso de formação).

1- Construção do gráfico da função quadrática e estudo dos coeficientes:

- Crie controles deslizantes para os coeficientes a, b e c
- No campo de entrada digite a expressão:  $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
- Movimente o controle deslizante referente ao coeficiente “a”
- Movimente o controle deslizante referente ao coeficiente “b”

<sup>71</sup> Integrante do grupo GEPETICEM.

2- Ao variar o controle deslizante de **a** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **b** e **c** constantes. O que você observou? Explique.

3- Ao variar o controle deslizante de **b** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **a** e **c** constantes. O que você observou? Explique.

4- Ao variar o controle deslizante de **c** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **a** e **b** constantes. O que você observou? Explique.

## QUINTO ENCONTRO

**Orientação:** O roteiro será realizado individual e previamente ao encontro presencial.

**Objetivos a serem alcançados:** Elaborar um plano de aula a partir de um dos 28 MCEO e de acordo com sua turma de regência.

**Justificativa de uso da atividade:** Oportunidade de os professores de matemática escolherem um dos 28 MCEO, analisarem a atividade e organizar um plano de aula para sua turma de regência.

### **Desenvolvimento:**

1º) Entrega do roteiro de plano de aula;

2º) Debate/ conversa sobre os roteiros.

## ATIVIDADE ONLINE 1

**Orientação:** Atividade será através de interação pelo grupo do *Facebook*.

### **Objetivos a serem alcançados:**

- Conhecer as 7 abas do material curricular e suas finalidades;
- Observar os aspectos como atividade de aprendizagem continuada.

**Justificativa de uso da atividade:** Para que os Professores de Matemática acessem o Portal GEPETICEM e abra os MCEO e, assim ao visualizar os conteúdos contidos em cada aba possa ver como uma possibilidade de reflexão de uma sala de aula e sua atuação como docente.

**Referência:** BAIRRAL, M.A. Materiais Curriculares Educativos Online como uma estratégia ao Desenvolvimento Profissional em Matemática. *Zetetiké* – FE/UNICAMP & FEUFF – v.24, n.45 – jan/abr – 2016. (p.86)

### **Atividade Visitação das abas de um MCEO**

No portal do GEPETICEM visite as abas do MCEO Geometrizando Sistemas Lineares 2x2<sup>72</sup> para os docentes:

- 5- Qual das abas atraiu mais sua atenção? Por que?
- 6- Você considera alguma das abas indispensável? Por que?
- 7- Será que alguma aba que pode ser considerada dispensável? Por quê?
- 8- Há alguma aba que você sentiu falta ou necessidade que estivesse sendo contemplado pelo MCEO?

### **ATIVIDADE ONLINE 2**

**Orientação:** Atividade será através de interação pelo grupo do Facebook.

**Objetivos a serem alcançados:** Dar um enfoque para a aba “narrativa”, para que os participantes conheçam a experiência de alguém que já tenha aplicado tal atividade.

**Justificativa de uso da atividade:** Professores de Matemática podem conhecer melhor as possibilidades de se trabalhar com calculadoras simples em sala de aula.

### **Atividade Exercitando a memória da calculadora**<sup>73</sup>

Acesse a página dos MCEO no portal GEPETICEM e prossiga nos seguintes itens:

- (a) Existe alguma tecla da calculadora que vocês não saibam usar?
- (b) Visite a página do Gepeticem, abra o MCEO Exercitando a memória da calculadora. Em seguida clique na aba Narrativa e depois clique no link “Download Narrativa Completa”
- (c) O que pode comentar a respeito da reação dos alunos em relação à atividade?
- (d) Você conhecia este tipo de uso de calculadora? Você pensa ser viável este tipo de uso em sala de aula?

---

<sup>72</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/materiais-curriculares/geometrizando-sistemas-lineares-2x2/>. Acessado em 6 fevereiro 2019.

<sup>73</sup> Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrj.br/.../exercitando-memoria-da-cal.../>. Acesso em: 6 fev. 2019.

### ATIVIDADE ONLINE 3

**Orientação:** Atividade será através de interação pelo grupo do Facebook.

**Objetivos a serem alcançados:** Incentivar aos professores a criação de sua própria atividade a partir de análise e observações de atividade já criada pelo portal do Gepeticem.

**Justificativa de uso da atividade:** Professores precisam ser críticos e criativos ao elaborarem suas aulas.

**Referência:** Baseado no artigo BAIRRAL, M.A.; VIANNA, M. de A.; HONORATO, V. dos S.; SETTIMY, T. de O. O Uso de Materiais Curriculares Educativos Online na Formação Continuada de Professores de Matemática. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO RIO DE JANEIRO, 6., 2014, Niterói. **Anais...** VI EEMAT, Niterói, 2014.

#### Atividade Visitação um MCEO Qualquer

Escolha livremente um MCEO do GEPETICEM em Materiais Curriculares<sup>74</sup>.

- a) Qual MCEO você escolheu?
- b) Que contribuições esse MCEO pode proporcionar ao processo de ensino-aprendizagem do conteúdo matemático que foi o seu objetivo? Exemplifique.
- c) Você realizaria algum tipo de modificação nesse MCEO? Qual? Por quê?
- d) Apresente algo que foi novo para você no MCEO que acessou e indique o motivo porque você escolheu este MCEO.

---

<sup>74</sup> Disponível em <http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/categoria/materiais-curriculares/>. Acessado em 6 fev. 2019.

## ATIVIDADE ONLINE 4

**Orientação:** Atividade a ser desenvolvida individualmente.

**Objetivos a serem alcançados:** Incentivar aos professores a criação de sua própria atividade a partir de análise e observações de atividade já criada pelo portal do GEPETICEM.

**Justificativa de uso da atividade:** Professores precisam ser críticos e criativos ao elaborarem suas aulas.

### **Atividade Aplicação de um MCEO em uma Turma**

- 1- Elaborar um roteiro de aula contendo um MCEO fielmente ou adaptado tendo: conteúdo programático, ano de escolaridade, objetivo, duração da aula, recurso recomendado e procedimento.
- 2- Apresentar para o grupo do *Facebook* um relato de experiência da aplicação do MCEO em uma turma.
- 3- Disponibilizar foto, vídeo ou outra mídia da implementação do material na sala de aula.