

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**BEATRIZ OLIVEIRA DOS SANTOS**

**As Relações Pedagógico-Methodológicas Vivenciadas entre Professores que Ensinam  
Matemática em um Laboratório Virtual**

JUIZ DE FORA

2020



BEATRIZ OLIVEIRA DOS SANTOS

**As Relações Pedagógico-Methodológicas Vivenciadas entre Professores que Ensinam  
Matemática em um Laboratório Virtual**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Escher

JUIZ DE FORA

2020

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Santos, Beatriz Oliveira dos.

As Relações Pedagógico-Metodológicas Vivenciadas entre Professores que Ensinam Matemática em um Laboratório Virtual / Beatriz Oliveira dos Santos. -- 2020.

179 p. : il.

Orientador: Marco Antônio Escher

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2020.

1. Laboratório Virtual. 2. Manipulação Virtual. 3. Educação Matemática. 4. Formação Continuada. I. Escher, Marco Antônio, orient. II. Título.

BEATRIZ OLIVEIRA DOS SANTOS

**AS RELAÇÕES PEDAGÓGICO-METODOLÓGICAS VIVENCIADAS ENTRE  
PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM UM LABORATÓRIO  
VIRTUAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Aprovada em 18 de setembro de 2020

BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Dr. Marco Antônio Escher - Orientador  
Universidade Federal de Juiz de Fora



---

Prof. Dr. Rosana de Oliveira  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro



---

Prof. Dr. Eduardo Barrére  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dedico este trabalho a todas as pessoas que acreditam em mim.



## AGRADECIMENTO

Eu uso esta página para agradecer todos os envolvidos na minha trajetória, porque como eu sempre digo: sozinha eu não conseguiria suportar tanto e muito menos chegar tão longe.

1º Agradeço à Deus por me proporcionar o dom da sabedoria e me dar forças para lidar com todas as situações.

2º Agradeço à minha família por ser a rocha que me sustenta, por me ensinar a ser forte e sempre acreditar que os planos de Deus são melhores do que os meus. Em especial, agradeço a minha irmã Talia Sales, por apoiar as minhas decisões e por cuidar de mim.

3º Agradeço ao meu orientador, Marco Antonio Escher, pela paciência em várias etapas dessa pesquisa. E também, por compartilhar comigo experiências incríveis.

4º Agradeço aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, da Universidade do Estado da Bahia – *Campus* Teixeira de Freitas e do Centro Educacional Professor Rômulo Galvão, por contribuírem com a minha formação acadêmica.

5º Agradeço aos meus alunos(as) por cada palavra de motivação dita e por ser a motivação para que eu continue pesquisando.

6º Agradeço aos meus amigos por me ajudarem nos momentos que mais precisei.

7º Agradeço à Ana Luiza por ser a minha parceira e conselheira desde o primeiro dia que eu a vi toda de branco na entrada da universidade.

8º Agradeço todos os integrantes do grupo Los 3, pelos encontros quinzenais e por cada receita compartilhada.

9º Agradeço aos discentes do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFJF, pela troca de experiências e café da tarde.

10º Agradeço aos meus colegas de trabalho do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Sudeste de Minas de Gerais – *campus* Juiz de Fora, por me receberem tão bem na instituição e fazer de mim uma pessoa e profissional melhor.

11º Agradeço aos técnicos da secretaria do PPGEM/UFJF, NRC e CGCO por oferecer suporte todas as vezes que precisei. Em especial, ao Eder e a Roberta.



*O rio e o oceano.*  
*(Osho)*



## RESUMO

A presente pesquisa, de caráter qualitativo, teve como objetivo identificar as contribuições de um laboratório virtual para a formação continuada de professores e, para isso, analisou a participação de 24 professores em um curso de extensão oferecido na modalidade *online*. Os participantes fizeram leituras de textos, discutiram sobre alguns temas, compartilharam experiências e manipularam os materiais virtuais durante cinco encontros (síncronos e assíncronos). Observando e analisando questionários, fóruns, salas de discussão e relatos de experiência, percebe-se que os professores se interessam em participar de cursos de formação continuada para aprimorar a sua prática pedagógica e obter experiência com instrumentos que favorecem o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, ou seja, os professores buscam instrumentos que possibilitem um processo em que o aluno desenvolva o pensamento científico, crítico e criativo. Devido a presença da tecnologia na sociedade propiciar mais um ambiente para os professores participarem de momentos que contribuam com a sua formação, esta pesquisa foi direcionada para responder o questionamento: “Como o Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v) pode contribuir com a formação continuada de professores que ensinam Matemática?”. Neste processo de investigação, nota-se que o laboratório virtual é um espaço que permite aos professores momentos de reflexão, experiências com materiais manipuláveis e também compartilhamento de experiências e opiniões com outros professores. Esta pesquisa faz uma interlocução de temas que sustentam o laboratório virtual, eles estão sendo discutidos na visão de diversos autores, mas os que mais se destacam são: Castells (1999), que esclarece a presença das tecnologias na sociedade atual, Lorenzato (2006), quanto à definição de laboratório, e Pietropaolo, Campos e Silva (2012), sobre a relevância da formação continuada de professores.

**Palavras-chave:** Laboratório Virtual; Manipulação Virtual; Educação Matemática; Formação Continuada.



## ABSTRACT

This qualitative research has aimed to identify the contributions of a virtual laboratory for the continuing education of teachers and, for that, it has analyzed the participation of 24 teachers in an extension course offered in the online modality. Participants have read texts, discussed some topics, shared experiences and manipulated virtual materials during five meetings (synchronous and asynchronous). Observing and analyzing questionnaires, forums, discussion rooms and experience reports, it was clear that teachers are interested in participating in continuing education courses to improve their pedagogical practice and gain experience with instruments that favor the teaching and learning process of Mathematics, that is, teachers seek for instruments that enable a process in which the student develops scientific, critical and creative thinking. Due to the presence of technology in society, providing an environment for teachers to participate in moments that contribute to their training, this research was directed to answer the question: “How can the Virtual Research Laboratory in Mathematics Education (LaPEM-v) contribute with the continued education of teachers who teach mathematics?”. In this investigation, it is possible to see that the virtual laboratory is a space that allows teachers to reflect, experiences with manipulative materials and also sharing experiences and opinions with other teachers. This research makes an interlocution of themes that support the virtual laboratory, being discussed in the view of several authors, but the ones that stand out are: Castells (1999), which clarifies the presence of technologies in the current society, Lorenzato (2006), regarding the definition of laboratory, and Pietropaolo, Campos and Silva (2012), on the relevance of continuing teacher education.

**Keywords:** Virtual Laboratory; Virtual Manipulation; Mathematical Education; Continuing Education.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Filtro da Revisão Bibliográfica .....	29
<b>Figura 2</b> - Desenvolvimento tecnológico e a sociedade de acordo Castells (1999).....	38
<b>Figura 3</b> - Características da Revolução Tecnológica de acordo Castells (1999).....	40
<b>Figura 4</b> - As relações entre a tecnologia, a manipulação e a visualização .....	56
<b>Figura 5</b> - As diferenças e igualdades do físico e do virtual .....	57
<b>Figura 6</b> - Página Inicial do LaPEM-v em 2019 .....	60
<b>Figura 7</b> - Página das atividades do LaPEM-v em 2020.....	61
<b>Figura 8</b> - Página da atividade Tangram (00010) .....	62
<b>Figura 9</b> - Fórum da atividade Conjunto do Teorema de Pitágoras (FR00009) .....	63
<b>Figura 10</b> - Página da Biblioteca de textos .....	63
<b>Figura 11</b> - Sala de discussão.....	64
<b>Figura 12</b> - Alunos desenvolvendo a primeira atividade .....	66
<b>Figura 13</b> - Situação 1 e situação 2 no ambiente de manipulação .....	67
<b>Figura 14</b> - Parte das orientações para o aluno .....	67
<b>Figura 15</b> - Parte do arquivo de orientações para o aluno.....	68
<b>Figura 16</b> - Parte das orientações para o aluno .....	69
<b>Figura 17</b> - Discussão em grupo sobre a atividade .....	69
<b>Figura 18</b> - Materiais do ambiente de manipulação da atividade 00018 .....	70
<b>Figura 19</b> - Parte do arquivo de orientações para o aluno.....	70
<b>Figura 20</b> - Parte do arquivo de orientações para o aluno.....	71
<b>Figura 21</b> - Formação acadêmica dos participantes do curso .....	75
<b>Figura 22</b> - Gráfico de instrumentos usados na sala de aula.....	76
<b>Figura 23</b> - Referência onde encontrar os dados coletado .....	79
<b>Figura 24</b> - Quebra-cabeça dos Hexágonos (00012).....	81
<b>Figura 25</b> - Posição relativa entre duas retas, reta e plano e dois planos .....	83
<b>Figura 26</b> - Fórum de discussões sobre a atividade 0005 .....	83
<b>Figura 27</b> - Ambiente de manipulação da atividade 00017 .....	84
<b>Figura 28</b> - Ambiente de manipulação da Atividade 00018 .....	85
<b>Figura 29</b> - Ambiente de manipulação da atividade 00021 .....	85
<b>Figura 30</b> - Ambiente de manipulação da atividade 00020 .....	86
<b>Figura 31</b> - Ambiente de manipulação da atividade 00009 .....	87

<b>Figura 32</b> - Ambiente de manipulação da atividade 00016.....	87
<b>Figura 33</b> - Ambiente de manipulação da atividade 00023.....	88
<b>Figura 34</b> - Ambiente de manipulação da atividade 00024.....	89
<b>Figura 35</b> - Ambiente de manipulação da atividade 00022.....	90
<b>Figura 36</b> - Relato sobre a atividade 00020.....	106

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Dissertações e teses que discutem formação continuada em ambientes virtuais <i>online</i> .....	30
<b>Tabela 2</b> - Tempo de serviço dos participantes .....	75
<b>Tabela 3</b> - Cronograma dos momentos do curso de extensão .....	78



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>21</b>
<b>2 O PANORAMA DO CAMINHO PERCORRIDO</b> .....	<b>25</b>
<b>2.1 Procedimentos Metodológicos</b> .....	<b>26</b>
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>29</b>
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>37</b>
<b>4.1 Tecnologias de Informação e Comunicação</b> .....	<b>37</b>
<i>4.1.1 A Sociedade em Rede e a Tecnologia</i> .....	<i>37</i>
<i>4.1.2 As TIC na Educação Matemática</i> .....	<i>41</i>
<b>4.2 O Laboratório para Ensinar e Aprender Matemática</b> .....	<b>42</b>
<i>4.2.1 Contexto Histórico e Definições</i> .....	<i>42</i>
<i>4.2.2 Tipos de Laboratório</i> .....	<i>45</i>
<b>4.3 Formação Continuada</b> .....	<b>46</b>
<i>4.3.1 Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática</i> .....	<i>47</i>
<b>4.4 Relacionando os Temas que Norteiam a Pesquisa</b> .....	<b>49</b>
<b>5 O LABORATÓRIO VIRTUAL PARA ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA</b> .	<b>53</b>
<b>5.1 O Significado das Palavras para a Sociedade em Rede</b> .....	<b>53</b>
<b>5.2 Do Laboratório de Educação Matemática para o Laboratório Virtual de Educação Matemática</b> .....	<b>58</b>
<b>5.3 O Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v)</b> .....	<b>59</b>
<b>5.4 Projeto Piloto</b> .....	<b>65</b>
<b>6 O CURSO DE EXTENSÃO</b> .....	<b>73</b>
<b>6.1 Preparação e Divulgação do Curso</b> .....	<b>73</b>
<b>6.2 Perfil dos Participantes do Curso</b> .....	<b>74</b>
<b>6.3 Dinâmica e Descrição dos Momentos</b> .....	<b>77</b>
<i>6.3.1 Momento 1 – Síncrono</i> .....	<i>79</i>
<i>6.3.2 Momento 2 – Assíncrono</i> .....	<i>82</i>
<i>6.3.3 Momento 3 – Assíncrono</i> .....	<i>86</i>
<i>6.3.4 Momento 4 – Assíncrono</i> .....	<i>90</i>
<i>6.3.5 Momento 5 – Síncrono</i> .....	<i>92</i>
<b>6.4 Analisando os Dados</b> .....	<b>92</b>
<i>6.4.1 As Percepções do Professor Sobre o Processo de Ensino e Aprendizagem</i> .....	<i>93</i>

<i>6.4.2 As Discussões Referentes aos Cursos de Formação Continuada</i> .....	98
<i>6.4.3 O Uso das Tecnologias para Adquirir Conhecimento</i> .....	102
<i>6.4.4 A Adaptação das Atividades para a Sala de Aula</i> .....	104
<i>6.4.5 As Percepções dos Professores Sobre a sua Experiência com os Materiais Manipuláveis Virtualmente e o Processo de Ensino e Aprendizagem</i> .....	108
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>113</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>119</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>123</b>
<b>Apêndice A – Programas de Pós-Graduação</b> .....	<b>123</b>
<b>Apêndice B – Resultado do filtro para a revisão de literatura</b> .....	<b>125</b>
<b>Apêndice C – Documento com o detalhamento do curso</b> .....	<b>126</b>
<b>Apêndice D – E-mail de divulgação e apresentação do curso</b> .....	<b>135</b>
<b>Apêndice E – Cartaz de divulgação do curso</b> .....	<b>136</b>
<b>Apêndice F – Formulário para inscrição no curso de extensão</b> .....	<b>137</b>
<b>Apêndice G – E-mail para confirmação da inscrição aceita</b> .....	<b>139</b>
<b>Apêndice H – Orientações da experiência com o material do LaPEM-v</b> .....	<b>140</b>
<b>Apêndice I – Questionário sobre a experiência do professor com a turma</b> .....	<b>141</b>
<b>Apêndice J – Questionário de Avaliação</b> .....	<b>142</b>
<b>Apêndice K – Dados coletados com o formulário de inscrição (veja o Apêndice F)</b> .....	<b>143</b>
<b>Apêndice L – Sala de discussão do MOMENTO 1 (Turma A)</b> .....	<b>147</b>
<b>Apêndice M – Sala de discussão do MOMENTO 1 (Turma B)</b> .....	<b>153</b>
<b>Apêndice N – Fórum de Discussões de cada momento</b> .....	<b>160</b>
<b>Apêndice O – Sala de Discussão Momento 5 (Turma A)</b> .....	<b>165</b>
<b>Apêndice P – Sala de Discussão Momento 5 (Turma B)</b> .....	<b>168</b>
<b>Apêndice Q – Resumo dos momentos enviado para os participantes</b> .....	<b>173</b>
<b>Apêndice R – Relato dos Professores sobre a Experiência com LaPEM-v</b> .....	<b>175</b>
<b>Apêndice S – Avaliação do Curso e do LaPEM-v</b> .....	<b>177</b>
<b>Apêndice T – Notícias do Lançamento do LaPEM-v</b> .....	<b>179</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Os processos de ensino e aprendizagem da matemática sempre permearam as inquietudes acadêmicas e têm direcionado diversas pesquisas em Educação Matemática. Nesse campo, busca-se compreender os motivos que dificultam, tanto para os professores quanto para os alunos, a obtenção de êxito, por exemplo, na internalização dos conceitos (VIGOTSKY, 1998), isto é, a finalidade desejada. Espera-se, assim, que o processo de ensino e aprendizagem de matemática seja significativa, utilitária, prazerosa e que tenha efetividade no processo. Além disso, muitas pesquisas propõem que os professores aprimorem suas práticas em sala de aula, ou melhor, que utilizem recursos variados, e não apenas o tradicional quadro e giz (ou piloto).

Perante as diferentes possibilidades, nota-se que o Laboratório de Educação Matemática é um ambiente que poderia estar presente nesse processo, haja vista que, segundo alguns autores, pode ser um local propício para: ensinar e aprender matemática; desenvolver práticas que permitam a formação inicial de professores, necessária para suas primeiras atividades; e formação continuada de professores, contribuindo com seu aprendizado constante (RIBEIRO, 2019). Ademais, a presença de materiais e jogos no local pode contribuir no aprendizado.

Nessa perspectiva, concepções de Laboratórios de Matemática (e com outras nomenclaturas) também estão sendo discutidas em várias pesquisas, por exemplo, Ribeiro (2019) e Rodrigues (2012), e parte delas em torno da visão de Lorenzato (2009), mas ainda em pequeno número. Assim, a problemática que norteia esta pesquisa é construída tendo em vista a discussão escassa do uso desse ambiente que favorece um aprender Matemática de maneira interativa e diferente daquela vivenciada pelos alunos e professores na sala de aula. A realidade atual nessa área é que há poucas discussões sobre o uso do laboratório como local onde a prática da matemática pode acontecer. Também, poucos professores conhecem ou até mesmo visitaram um laboratório com tais características (RIBEIRO, 2019).

Sendo assim, a presente pesquisa une dois ambientes: laboratório e tecnologia. Seu objetivo geral é **identificar as contribuições de um laboratório virtual para a formação continuada de professores**. Nessa direção, foi apresentado como proposta: (1) um estudo sobre o Laboratório de Matemática (e outras nomenclaturas), Tecnologias e Formação Continuada; (2) a criação de um laboratório virtual; (3) a criação de atividades baseadas na prática dos professores; (4) a oferta de um curso *online* para formação continuada de

professores e (5) observar as possíveis contribuições de um laboratório virtual na formação continuada.

Usar as tecnologias para a formação continuada de professores está atrelado à realidade que a sociedade está vivenciando. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) têm ganhado espaço em todas as esferas da atividade humana, pois proporcionam uma interação entre pessoas, assim como é bastante utilizada para compartilhar conhecimento e obter informação (CASTELLS, 1999).

A formação continuada de professores em ambientes virtuais foi um tema que motivou a busca por teses e dissertações em cursos de Pós-Graduação em Educação Matemática do Brasil. Esta busca gerou um estudo (que compõe a Revisão Bibliográfica) sobre a percepção dos pesquisadores quanto à interação entre os professores durante um curso *online*.

O questionamento diretriz é levantado e com esta pesquisa pretende-se responder à pergunta: **“Como o Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v) pode contribuir com a formação continuada de professores que ensinam Matemática?”**. Para o embasamento teórico será utilizado, entre outras, a teoria de Castells (1999) sobre as tecnologias, Lorenzato (2009) sobre o Laboratório de Matemática e os materiais encontrados em sua obra, e a relevância da formação continuada em Pietropaolo, Campos e Silva (2012), assim como outros autores.

Para alcançar os objetivos da pesquisa, um Laboratório Virtual foi construído e ambientado para receber, inicialmente no curso de formação continuada, professores interessados em conhecer e experimentar como acontece um processo de ensino e aprendizagem usando materiais manipuláveis.

Devido à inserção e desenvolvimento da tecnologia ao longo da história, nota-se alteração até mesmo na forma de as pessoas se relacionarem ou até de suas relações com objetos. Dessa forma, é relevante mencionar que no laboratório virtual os materiais são manipuláveis virtualmente. Como Laboratório Virtual e Manipulação Virtual são termos importantes e presentes na pesquisa, considera-se relevante fazer uma breve explicação sobre eles.

O Laboratório Virtual (LV), nesta pesquisa, é considerado um ambiente que permite simular algumas ações que são realizadas com materiais didáticos físicos. Outro termo que será bastante mencionado nesta pesquisa é Manipulação Virtual (MV), este tipo de manipulação é definido como o ato de manipular um objeto por meio de tecnologias (ex. com

um *mouse*, *touchscreen*, entre outros). Um estudo mais aprofundado sobre esses termos pode ser encontrado no capítulo 5.

Materiais manipuláveis, jogos, desafios, textos e vídeos podem ser utilizados em laboratórios (de diversos tipos), em uma sala de aula e também em um laboratório virtual. Ademais, ele é um ambiente que motiva os professores a refletirem sobre a prática pedagógica já utilizada em sala, ele também os conduz a reflexão sobre como a utilização de um laboratório (físico ou virtual) pode afetar o ensino e a aprendizagem da matemática na escola básica.

Após a criação do LaPEM-v, foi planejado e oferecido um curso *online* aos professores que ensinam Matemática. Em seguida, a partir do relato de experiência dos professores e das interações entre si, foi observado como o laboratório virtual inspirou a sua prática pedagógica.

Este trabalho foi dividido em sete capítulos, os quais serão descritos a seguir.

Na **Introdução** é apresentada a justificativa para esta investigação, os objetivos (geral e específicos), a pergunta da pesquisa e a estrutura da dissertação.

O **Capítulo 2** descreve o caminho percorrido para encontrar respostas ao questionamento feito no início do processo de estruturação desta pesquisa e os procedimentos utilizados (como questionário, histórico de conversas, relatos de experiência dos professores, outros).

Já o **Capítulo 3** expõe as pesquisas realizadas no campo da Educação Matemática que discutem a formação continuada de professores utilizando as tecnologias. Ao realizar um levantamento bibliográfico e a leitura das pesquisas encontradas, teceu-se sobre os objetivos, a coleta de dados e as considerações de cada pesquisador. Sendo assim, foi identificada a relação delas com a presente pesquisa.

O **Capítulo 4** aborda pensamento de autores que discutem sobre os temas: tecnologias, laboratório e formação continuada. Inicialmente, nele se discute sobre a presença das tecnologias na sociedade, em seguida, algumas definições sobre laboratório, por fim, sobre a formação continuada de professores e sua relevância. Ao final do capítulo, há um tópico abrangendo e relacionando todos os temas.

No **Capítulo 5**, define-se “laboratório virtual” e “manipulação virtual” no contexto desta pesquisa, assim como se apresenta a estrutura do Laboratório virtual criado para ser o ambiente de coleta de dados desta pesquisa. Também, neste capítulo são apresentadas atividades, materiais, jogos, vídeos, textos e outros itens que podem ser encontrados em um laboratório virtual.

As atividades, planejamento e a realização de cada momento do curso estão registrados no **Capítulo 6**. Nele encontra-se a estrutura de como os dados foram coletados, e também é especificado o objetivo de cada uma das atividades do curso e como elas são relevantes para a pesquisa e para a formação continuada do professor. Também neste capítulo são mencionados os principais dados coletados durante a pesquisa, de forma descritiva e minuciosa. Para um melhor entendimento desta pesquisa, no decorrer da descrição dos dados, são feitos comentários e, quando necessárias, relações sobre as situações apresentadas com discussões realizadas nos capítulos anteriores.

Enfim, algumas considerações são realizadas no **Capítulo 7**. Nele busca-se expor a resposta para a pesquisa, fazendo uma relação entre o que ficou evidente com o aporte teórico. Além disso, há reflexões sobre o laboratório virtual e sua contribuição para a formação continuada de professores que ensinam Matemática.

Encontram-se ainda no texto desta dissertação as Referências e 20 Apêndices que foram construídos para auxiliar na pesquisa ou fruto dela própria.

## 2 O PANORAMA DO CAMINHO PERCORRIDO

Uma pesquisa não é apenas a busca por respostas para um determinado questionamento. A realização de uma pesquisa exige que o pesquisador estabeleça um percurso para alcançar os seus objetivos e, por fim, responder ao questionamento inicial. Assim, quanto à pesquisa, Fiorentini e Lorenzato (2012) afirmam ser “um processo de estudo que consiste na busca disciplinada/metódica de saberes ou compreensões acerca de um fenômeno, problema ou questão da realidade ou presente na literatura o qual inquieta/instiga o pesquisador perante o que se sabe ou diz respeito” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 60).

Na estrutura de uma investigação, a formulação de um problema ou da questão e a construção das conclusões do estudo são fundamentais. O processo da análise se inicia no problema (ou questão) e vai em direção às considerações. Entre esses dois pontos fundamentais da pesquisa há um caminho a percorrer (chamado de alternativa metodológica) no qual o pesquisador, inicialmente, precisa construí-lo de modo que possibilite tratar o problema e/ou responder à questão.

Esta pesquisa, nessa direção, possui caráter metodológico qualitativo devido a algumas características do objeto estudado. Garnica (2004) elenca características que podem ser identificadas nesta pesquisa, são elas:

(a) transitoriedade de seus resultados; (b) impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (GARNICA, 2004, p. 86).

“A transitoriedade dos resultados” (GARNICA, 2004, p. 86) está relacionada ao que se espera no final da pesquisa e o que realmente pode ocorrer. Um acontecimento que remete a esta característica é o comportamento do professor diante um ambiente *online*, que não exige deslocamento de um local para outro. Apesar disso, o professor pode apresentar a falta de tempo como dificuldade para acessar o ambiente virtual durante o curso de formação continuada.

Determinar os objetivos com o intuito de “comprovar ou refutar a hipótese inicial” (GARNICA, 2004, p. 86) é relevante, mas isso não significa que no decorrer da pesquisa eles não possam mudar. A busca por identificar as contribuições do uso de tecnologias para a

formação continuada pode gerar outros dados que influenciam a reflexão sobre os motivos que impulsionam os professores a buscar informações além daquelas que podem encontrar nos livros didáticos.

Na pesquisa qualitativa, principalmente, o pesquisador participa dos momentos da coleta de dados e analisa a opinião e/ou comportamento dos sujeitos da pesquisa. Como o pesquisador participa ativamente do curso e do processo interpretativo, em vários momentos, ele “não consegue desvencilhar de suas perspectivas e filtros prévios” (GARNICA, 2004, p. 86), principalmente porque ele é um sujeito ativo em toda a pesquisa.

Nota-se que as “compreensões e os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas” (GARNICA, 2004, p. 86), ou seja, no decorrer da pesquisa, compreensões podem ser alteradas devido a determinados dados coletados. Também pode ocorrer a “impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas” (GARNICA, 2004, p. 86), porque diante uma pesquisa qualitativa, segundo Garnica (2001), o investigador interage e nesta interação acontece a alteração.

Para coletar os dados, foi oferecido um curso de extensão. A observação de cada momento do curso e aplicação de questionários consistiu no interesse de investigar as contribuições de um laboratório virtual para a formação continuada de professores. O pesquisador participou diretamente de todos os momentos do curso, sendo assim, as técnicas dessa pesquisa se aproximam de uma observação participante. Nesta técnica de observação participante, “os investigadores imergem no mundo dos sujeitos observados, tentando entender o comportamento real dos informantes, suas próprias situações e como constroem a realidade em que atuam” (OLIVEIRA, 2009, p. 8).

De acordo com Moreira (2002, *apud* OLIVEIRA, 2009, p. 8), a observação participante pode ser conceituada como “uma estratégia de campo que combina ao mesmo tempo a participação ativa com os sujeitos, a observação intensiva em ambientes naturais, entrevistas abertas informais e análise documental”. Em seguida, percebe-se a presença desta estratégia a partir da combinação de ações realizadas pelo pesquisador durante a coleta de dados.

## **2.1 Procedimentos Metodológicos**

A revisão bibliográfica é composta por investigações que discutem tecnologias e formação continuada de professores que ensinam matemática. O conhecimento de

estruturação e resultados coletados em outras pesquisas é importante para ampliar a visão na área a qual se pretende examinar.

Dessa forma, foi realizada uma busca em repositórios de cursos de Pós-graduação em Educação Matemática (veja o Apêndice A) por dissertações e teses que abordam sobre um ou todos os temas de interesse desta pesquisa. A partir do título, leitura do resumo, leitura da introdução e identificação dos objetivos, foi possível determinar quais eram as teses e dissertações que mais se aproximavam das discussões desta pesquisa. O resultado dessa busca pode ser encontrado no capítulo 3.

Para aprofundamento e aprendizado de termos importantes na área, foi realizado um estudo teórico sobre “tecnologias” sob o olhar de Castells (1999), também sobre o “laboratório” (seja ele de Educação Matemática ou Matemática) na visão de Lorenzato (2009), e para completar os temas de interesse analisado nesta pesquisa, no capítulo 4, também se encontram as ideias de Pietropaolo, Campos e Silva (2012) sobre “formação continuada”.

Após o estudo dos temas envolvidos nesta pesquisa, foi construído um Laboratório Virtual para investigar a interação virtual entre professores e as tecnologias durante um curso. O curso poderia acontecer no *Moodle*<sup>1</sup>, mas optou-se por ambientalizar o espaço que proporcione aos professores uma experiência com materiais e a formação continuada.

De acordo com Ribeiro (2019, p. 53), a ambientalização é definido como “um processo que ambientaliza, que cria um tipo de atmosfera específica”. Devido ao foco da pesquisa ser a formação continuada de professores de Matemática, o Laboratório Virtual foi planejado com o interesse de afetar a prática pedagógica do professor a partir da sua reflexão durante as interações no ambiente virtual, tanto com os materiais e/ou atividades, quanto com outros professores. Veja a descrição da construção do Laboratório Virtual no capítulo 5.

O curso de formação continuada, que foi aplicado de acordo os detalhes que podem ser encontrados no capítulo 6, aconteceu no Laboratório Virtual. Analisar as relações didático-metodológicas dos professores que ensinam Matemática em um ambiente virtual foi o intento de oferecer um curso *online*. Dessa forma, foram descritas no capítulo 7 as contribuições de um laboratório virtual para a formação desses professores.

---

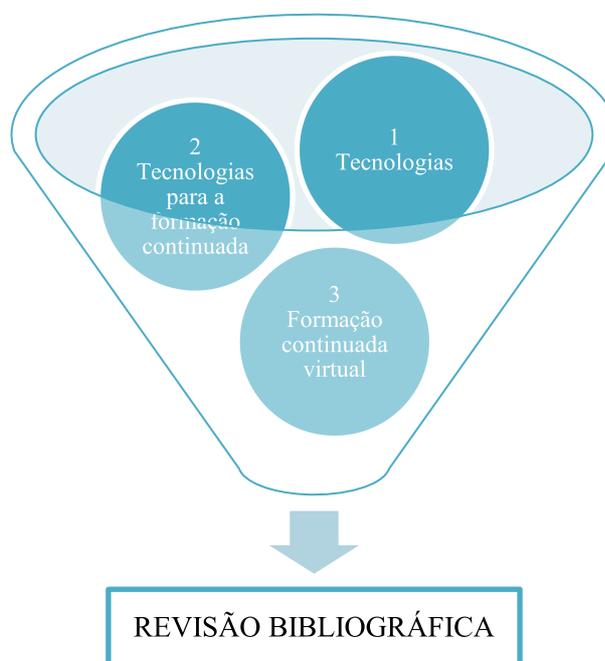
<sup>1</sup> *Software* livre desenvolvido para auxiliar a aprendizagem em ambientes virtuais, ele foi lançado em 2001 pelo australiano Martin Dougiamas. O *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle)* pode simular uma sala de aula *online* pela possibilidade de professores postarem materiais e propor tarefas, ele permite interatividade entre pessoas separadas geograficamente e oferece ferramentas como *chat*, galeria, fórum, glossário, lição e questionários.



### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O conteúdo que compõe a Revisão Bibliográfica desta pesquisa é resultado de uma busca por trabalhos defendidos em programas de pós-graduação em Educação Matemática no Brasil. Ao realizar um levantamento bibliográfico, foram encontrados os totais de 2010 dissertações e 461 teses defendidas até o ano de 2017 (dados no Apêndice A). Em seguida, foi realizada a leitura do título, resumo e introdução das dissertações e teses para identificar aquelas que mais se aproximavam desta pesquisa. Por isso, houve a necessidade de criar um filtro.

**Figura 1 - Filtro da Revisão Bibliográfica**



Fonte: Própria autora

Mediante a quantidade encontrada de teses e dissertações, o primeiro filtro foi a procura por pesquisas que discutissem “tecnologias em Educação Matemática” em projetos de extensão, atividades com alunos, formação continuada, formação inicial, dentre outros. O resultado obtido foi 305 dissertações e 53 teses. Outra busca foi realizada, e o interesse foi voltado para trabalhos que discutissem “tecnologias para a formação continuada” e nessa foram encontradas 58 dissertações e 15 teses. A terceira e última busca foi por pesquisas que discutissem os temas anteriores e também “a formação continuada em um ambiente virtual” e foram encontradas 14 dissertações e 5 teses que estão tabeladas (veja no Apêndice B).

Entre as 19 pesquisas resultantes dessa busca, apenas 6 estão bem próximas ao tema desta pesquisa. As teses (T) e dissertações (D) estão organizadas na tabela abaixo:

**Tabela 1** - Dissertações e teses que discutem formação continuada em ambientes virtuais *online*

<b>TIPO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>ANO DA DEFESA</b>
D	A produção matemática em um ambiente virtual de aprendizagem: o caso da geometria euclidiana espacial	Silvana Claudia Santos	2006
T	A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores	Rúbia Barcelos Amaral Zulatto	2007
D	Formação continuada de professores em geometria por meio de uma plataforma de educação a distância: uma experiência com professores de ensino médio	Jefferson Almeida Santos	2007
D	As possíveis inter-relações das redes comunicativas - blogs - e das comunidades de prática no processo de formação de professores de Matemática	Maria Angela de Oliveira	2012
D	Formação continuada de professores à distância: Estar junto virtual e habitar ambientes virtuais de aprendizagem	Agnaldo de Oliveira	2012
D	Tecnologias digitais na formação continuada: situações de ensino articulando geometria e funções	Willians Adriano de Oliveira	2017

Fonte: Própria autora

A pesquisa de mestrado intitulada “A Produção Matemática em um Ambiente Virtual de Aprendizagem: o caso da Geometria Euclidiana Espacial”, de Santos (2006), cujo objetivo consistiu em investigar como ocorre a produção matemática em um dado contexto, é um referencial para este estudo. Inicialmente, a pesquisadora abordou a definição de produção matemática, delineado “como o processo de exploração de conceitos matemáticos (geométricos) e verificação de propriedades, validação e criação de conjecturas, visando generalizá-las. Um processo contínuo de organização e reorganização do pensamento matemático” (SANTOS, 2006, p. 18).

A coleta de dados ocorreu em um curso de extensão universitária à distância que estava estruturado em 11 encontros síncronos (em tempo real), e desses havia três que eram destinados a discussões matemáticas. O curso começou com 17 participantes e os principais requisitos eram que eles possuísem ensino superior completo e acesso à internet.

Anteriormente aos encontros síncronos, a pesquisadora enviava as atividades de geometria espacial que valorizavam a investigação e possibilitavam a criação de conjecturas e descobertas.

Os momentos sequenciais das atividades eram de: visualização, investigação, elaboração de conjecturas, justificativas ou validação da conjectura formulada. A pesquisa enfatiza que a visualização não é um termo que representa apenas o ver (com os olhos), mas que ela “é de fundamental importância por auxiliar na produção de imagens mentais que vão além do sentido da visão, uma vez que as imagens associadas ao aspecto físico são relevantes para se tentar atingir um maior nível de abstração” (SANTOS, 2006, p. 82).

Dentro do ambiente virtual de mensagem simultânea (*chat*), a pesquisadora investigou as discussões dos participantes, as conjecturas formuladas nas construções geométricas no *Winggeom*<sup>2</sup>. O *chat* era o espaço de interação, troca de experiências e, principalmente, produção de conhecimento entre os participantes. De acordo a pesquisadora,

As interações online que ocorreram no curso propiciaram um ambiente no qual diferentes saberes, valores, experiências, formas de aprender emergissem e, assim, juntamente com as mídias utilizadas, uma compreensão individual se tornava evidente e era compartilhada e ressignificada à medida que a socialização e a produção coletiva aconteciam (SANTOS, 2006, p. 75).

As observações realizadas foram seletivas, ou seja, a pesquisadora considerou os diferentes tipos de atividades realizadas para chegar a uma conclusão confiável. Ela usou várias maneiras de coletar os dados para sua pesquisa. E, por fim, a pesquisadora percebeu possibilidades de produção Matemática, uma vez que, mesmo distante, era possível estabelecer um debate, rever conceitos matemáticos e discutir diferentes formas de abordar o conteúdo.

“A Natureza da Aprendizagem Matemática em um Ambiente *Online* de Formação Continuada de Professores” é o título da dissertação defendida por Zulatto (2007). A pesquisa consistiu em analisar a natureza da aprendizagem Matemática em um curso *online*. De acordo a autora, a aprendizagem colaborativa *online* é “o processo em que alunos, professores e tecnologia participam ativamente e interagem à distância para produzir significado coletivamente, levantando incertezas que alimentam a busca por compreensões e suscitam novas incertezas” (ZULATTO, 2007, p. 70).

---

<sup>2</sup> Wingeon é um *software* de geometria dinâmica gratuito desenvolvido por Richard Parris. Permite a criação de formas geométricas bidimensionais ou tridimensionais e a manipulação das construções, que contribui com a aprendizagem por facilitar a visualização de suas propriedades.

Para a coleta de dados, foram usados alguns recursos que são fruto do desenvolvimento tecnológico, são eles: videoconferência, *chat*, *e-mail*, fórum e o *software Geometricks*<sup>3</sup>. Os participantes são professores de uma mesma rede de escolas, situadas em diferentes localidades do país, que se encontravam em tempo real para discutir atividades desenvolvidas (em conjunto) no *software Geometricks*. Os encontros totalizaram oito, mas as atividades estavam divididas em quatro temas, que foram: familiarização com o *software*, semelhança, simetria e geometria analítica.

De acordo a pesquisadora, nesse curso havia três tipos de natureza de aprendizagem, são eles:

**Coletiva**, envolvendo diferentes coletivos pensantes; **colaborativa**, que pelo diálogo e telepresença reuniu pessoas e mídias em uma CVA (Comunidade Virtual de Aprendizagem), produzindo conhecimento colaborativamente; e **argumentativa**, na medida em que as discussões matemáticas culminavam no encadeamento de justificativas e argumentações matemáticas (ZULATTO, 2007, p. 132).

Devido à concepção de qualidade da aprendizagem utilizada, a pesquisadora estruturou o curso enfatizando a interação. Para ela, “a qualidade da aprendizagem é condicionada pela qualidade da comunicação” (ZULATTO, 2007, p. 151). A autora conclui que a natureza da aprendizagem Matemática foi revelada por meio de um conjunto de características, são elas: coletividade, colaboratividade e argumentação. E, apesar da distância geográfica, o ciberespaço (termo usado pela autora) permitiu a produção de conhecimento durante a interação em tempo real.

A dissertação intitulada “Formação Continuada de Professores em Geometria por meio de uma Plataforma de Educação à Distância: uma experiência com professores de Ensino Médio” também é um referencial para o desenvolvimento deste estudo. Santos (2007) desenvolveu uma pesquisa qualitativa, no intuito de identificar quais características do processo de formação continuada em geometria, por meio de uma plataforma de educação à distância, permitem ao professor repensar a sua prática pedagógica.

Para isso, proporcionou momentos nos quais os professores puderam ampliar o seu conhecimento sobre o ensino de geometria, refletirem sobre sua prática e compartilharem experiências em uma plataforma de ensino a distância, o *Moodle*. Houve a participação de 20 professores da rede pública estadual, e, desse público, apenas cinco foram monitorados e acompanhados durante os encontros. No curso, pode-se notar a presença da teoria

---

<sup>3</sup> *Software* desenvolvido por Viggo Sadolin para o estudo de geometria. Ele permite a construção e cálculos que se referem a pontos, retas, segmentos e circunferências.

Vigotskyana: interação, mediação, colaboração e cooperação, pois, de acordo com Santos (2007), os enfoques desse autor colaboraram no desenvolvimento cognitivo dos participantes.

Após o curso, Santos (2007) considera aspectos necessários em um curso para que a formação continuada funcione e os professores reflitam sobre a sua prática pedagógica. Com relação à formação continuada, notou ser relevante:

- Uma parceria com as instituições de ensino envolvidas no processo;
- Que os professores tenham acesso a computadores e à internet;
- Determinar o período do ano e o tempo de duração do projeto;
- Momento presencial de reflexão.

E para que o professor repense sua prática pedagógica, segundo o autor, é relevante que durante a formação:

- Os conteúdos sejam inseridos em pesquisas acadêmicas;
- Os professores criem atividades e apliquem imediatamente na sala de aula;
- Os participantes sejam divididos em pequenos grupos.

Há uma exigência de “profissionais e cidadãos capazes de trabalhar em grupo interagindo em equipes reais e virtuais. Isto é, comunidades compostas por pessoas que estão em diversas partes do mundo” (SANTOS, 2007, p. 149). Os professores estão propícios a assumirem nova postura frente a atividades que podem ser desenvolvidas com seus alunos após participarem de um curso.

“As Possíveis Inter-Relações das Redes Comunicativas – *Blogs* – e das Comunidades de Prática no Processo de Formação de Professores de Matemática” é o título da pesquisa desenvolvida por Oliveira (2012), na qual o objetivo foi investigar as potencialidades didático-pedagógicas dos *Blogs* em uma Comunidade de Prática Virtual.

De cunho qualitativo, os dados foram coletados por meio de um curso de extensão com 30 professores de diversos estados do Brasil que atuam nos níveis de Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior e três alunos do curso de Licenciatura. A leitura de textos e a realização de atividades no *Blog* precediam os momentos de troca e compartilhamento de ideias em Fóruns de Discussões, Comentários e no *MSN Messenger*<sup>4</sup>.

A comunidade de prática, abordada no texto, “são grupos de pessoas que compartilham um objetivo comum e, através de uma interação constante, compartilham experiências e podem aprender colaborativamente” (OLIVEIRA, 2012, p. 43) e suas

---

<sup>4</sup> Programa de mensagens instantâneas lançado em 1999 e criado pela *Microsoft Corporation*. Este programa permitia a relação entre pessoas em tempo real por meio de mensagens de texto, áudio e vídeo.

características são o domínio, a comunidade e a prática. E esses grupos se reúnem em um ambiente virtual, levando à ideia de Comunidade de Prática Virtual.

“Nas comunidades de prática e nas comunidades virtuais de aprendizagem, o professor deixa de ser a única fonte de informação e conhecimento e passa a criar oportunidades para que o aluno participe ativamente no processo de ensino e aprendizagem” (OLIVEIRA, 2012, p. 46). Por fim, a pesquisadora percebeu que as experiências na comunidade de prática virtual influenciaram na prática do professor, devido muitos dos participantes criarem seus *Blogs* para contribuir com suas aulas e também foi criado um somente para a escola.

Já a pesquisa intitulada “Formação Continuada de Professores de Matemática a Distância: estar junto virtual e habitar ambientes virtuais de aprendizagem”, de Oliveira (2012), tem como objetivo analisar possibilidades de aprendizagem em uma ação de formação continuada de professores de Matemática, na modalidade EaD<sup>5</sup>, em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)<sup>6</sup>. Baseado em Valente (2005 *apud* OLIVEIRA, 2012, p. 25), “a abordagem do estar junto virtual apresenta características próprias de educação a distância, contribuindo para uma aprendizagem que também pode ser explicada por intermédio de uma espiral”. Nesse sentido, a *internet* é usada para a interação entre o formador e o professor que está em formação, sendo relevante na produção do conhecimento.

No total, vinte e seis professores de Matemática, de diferentes escolas do estado do Mato Grosso do Sul, participaram do curso direcionado aos interessados em estudar o uso de *softwares* e *applets* no ensino de Matemática. O *Moodle* foi o ambiente para o desenvolvimento da ação de formação e os espaços usados no curso foram: agenda, fórum, produção, tarefa, *webfólio* individual, *webteca* e *e-mail*.

Por meio de observações, Oliveira (2012, p. 81) concluiu que os conhecimentos construídos “aconteceram pela/na interação ocorrida nos ‘encontros’ sob a abordagem do ‘estar junto virtual’, na modalidade EaD”. A formação constante do professor é relevante para que ele permaneça atualizado com as novas demandas, porque o conhecimento tem evoluído constantemente no século atual.

Outra pesquisa que faz parte do referencial bibliográfico é de Oliveira (2017), que tem por título “Tecnologias Digitais na Formação Continuada: situações de ensino articulando Geometria e Funções”. O objetivo dela é identificar, em um processo de formação continuada

---

<sup>5</sup> Modalidade EaD é o termo usado para Educação a distância, uma modalidade de ensino em que o processo de ensino e aprendizagem acontece por meio das tecnologias.

<sup>6</sup> Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem são criados para auxiliar o processo de ensinar e aprender pela internet. Eles são gerenciados por professores e tutores para acompanhar ou auxiliar os alunos.

de professores de Matemática, as possibilidades para mobilização/reconstrução do conhecimento profissional docente – específico, circular e pedagógico.

No intuito de responder ao questionamento e alcançar os seus objetivos, a pesquisa, de cunho qualitativo, coletou os dados por meio de um curso (com encontros presenciais e à distância) com professores de Matemática do Ensino Médio da rede estadual de São Paulo, e os momentos eram destinados para discutir e refletir sobre funções quadráticas e áreas de figuras planas usando as tecnologias.

Nessa pesquisa, notou-se que “os participantes não estavam familiarizados com tarefas de cunho exploratório e investigativo” (OLIVEIRA, 2017, p. 145). O pesquisador concluiu que o dinamismo do *GeoGebra*<sup>7</sup> possibilitou o desenvolvimento de atividades exploratórias e investigativas, contribuindo para a melhoria da formação dos professores que participaram do curso. Considerou-se, assim, que “esta pesquisa fornece subsídios para o professor aprender como elaborar, conduzir e analisar uma atividade de cunho exploratório e investigativo, bem como aos conhecimentos necessários para o seu desenvolvimento” (OLIVEIRA, 2017, p. 149).

A busca pelo referencial bibliográfico foi relevante para ampliar a visão sobre o uso de tecnologias para a formação continuada de professores que ensinam Matemática, e, com isso, repensar o Laboratório Virtual, as atividades que são disponibilizadas, assim como a estrutura do curso para que ele seja um ambiente propício para a coleta de dados desta pesquisa.

Um ambiente virtual, de acordo com Santos (2006), é propício para a produção de conhecimento, porque nele é possível que conceitos sejam explorados, verificados, validados para a criação de conjecturas, e, por fim, generalizados. Dessa maneira, essas ações podem ser realizadas pelos próprios usuários do Laboratório Virtual.

Os três tipos de aprendizagem ocorrem, porque nos momentos síncronos os participantes se envolvem em uma única atividade e, ao mesmo tempo, apresentando características de uma aprendizagem coletiva. Já a aprendizagem colaborativa e argumentativa é percebida nos momentos de discussão sobre os textos lidos pelos participantes.

Assim como na pesquisa de Santos (2007), os professores precisam ter acesso à *internet*, o curso precisará ter parceria com alguma instituição, o período e o tempo de duração do curso precisam ser pré-determinados. Apesar de esses aspectos relevantes estarem

---

<sup>7</sup> *Software* gratuito de geometria dinâmica, desenvolvido por Markus Hohenwarter que permite visualizar em uma única tela os cálculos algébricos e a representação geométrica. Além disso, nele é fazer construções bidimensionais e tridimensionais.

presentes no curso, não foi possível contemplar o aspecto presencial, a necessidade de ao menos um encontro presencial, até porque alguns participantes não precisam residir na cidade de Juiz de Fora (MG).

No que diz respeito aos professores aplicarem de imediato a atividade na sala de aula, é um aspecto possível, que foi contemplado em um dos momentos do curso. Espera-se que após o curso os professores assumam uma nova postura com relação a sua prática em sala de aula (SANTOS, 2007). Com o curso acontecendo no Laboratório Virtual, professores começam a se familiarizar com uma das ideias sobre a produção do conhecimento e a natureza das aprendizagens.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo encontram-se discussões sobre os termos: Tecnologias de Informação e Comunicação, Laboratório de Matemática (e outras denominações) e também sobre Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática. Para uma melhor compreensão da relevância dos temas para a pesquisa, ao final do capítulo há um tópico com uma discussão relacionando-os.

### 4.1 Tecnologias de Informação e Comunicação

Neste tópico será analisada a descrição do processo de inserção das tecnologias na sociedade para que, assim, sejam compreendidos os motivos que a tornam muito presente no cotidiano das pessoas. Nesse sentido, também se faz necessário abordar sobre a presença das tecnologias na Educação Matemática.

#### 4.1.1 A Sociedade em Rede<sup>8</sup> e a Tecnologia

Atualmente, as pessoas estão rodeadas de aparelhos eletrônicos, frutos do desenvolvimento tecnológico. Eles se encontram nas casas, no trabalho e até mesmo na escola, ou seja, a tecnologia está diariamente e constantemente presente na vida das pessoas, principalmente em duas formas: computador e *smartphone*. Esses são os itens mais usados pela sociedade atual, mas talvez os aparelhos não fossem tão usuais sem a existência da *internet*.

Uma rede de computadores que possibilita o compartilhamento de dados é chamada de *internet*. Devido a essa interligação, nem sempre é necessário que as pessoas se desloquem de um lugar para outro com o intuito de obter algo, ou até mesmo o conhecimento. Ela também é usada como um meio de comunicação entre duas ou mais pessoas, propiciando o surgimento de novas formas de comunicação entre elas.

A *internet* proporciona o surgimento, desenvolvimento e compartilhamento de informação, devido a sua capacidade de gerar, armazenar, recuperar, processar e transmitir uma informação. O atual sistema de informação e comunicação é constituído por diferentes veículos de comunicação e está modificando a vida das pessoas e sendo modificado por elas.

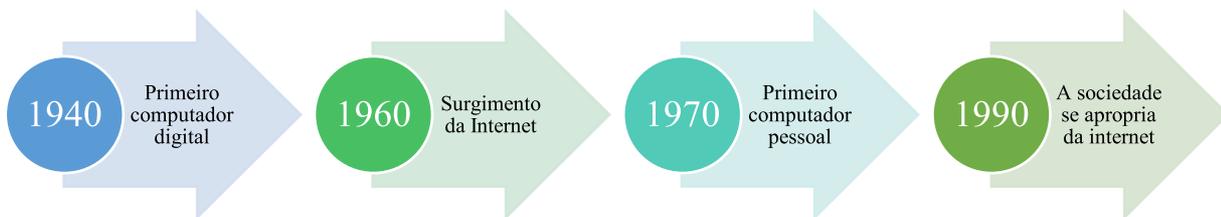
---

<sup>8</sup> Termo utilizado por Castells (1999) no livro *A Sociedade em Rede* para entender uma sociedade que é permeada pela internet e as mídias digitais.

Segundo Castells (1999), a sociedade passou a fazer uso das tecnologias, em específico da *internet*, e seu modo de socializar, interagir, compreender o mundo e até mesmo sua cultura foi sendo modificado. Esse novo sistema de comunicação promove “a integração global da produção e distribuição de palavras, sons e imagens de nossa cultura” (CASTELLS, 1999, p. 22).

O que era apenas um recurso para ser utilizado em um procedimento de guerra tornou-se bastante usual pela sociedade. Ao longo da história, percebe-se que, mediante o desenvolvimento da tecnologia, cresceu a sua utilização e a maneira como a sociedade a utiliza, isto é, para diversos fins. Abaixo está representado quando ocorreu e quais foram os principais acontecimentos que fazem parte da história da Revolução Tecnológica:

**Figura 2** - Desenvolvimento tecnológico e a sociedade de acordo Castells (1999)



Fonte: Própria autora

O primeiro computador digital concebido foi usado para decodificar as mensagens dos alemães em 1940 durante a Segunda Guerra Mundial. Mas apenas por volta de 1970, com inovação no microprocessador, é que foi lançado o primeiro computador pessoal. Já a *internet* (resultado de uma arquitetura de rede), originou-se por volta de 1960 e foi desenvolvida para interromper os planos dos soviéticos de tomar ou destruir o sistema norte-americano de informação. Somente em meados de 1990 a sociedade viria a se apropriar da *internet* com diversos objetivos.

O atual sistema tecnológico em que a sociedade está imersa é um produto do desenvolvimento tecnológico, influenciado pela relação entre sociedade e tecnologias, desde 1970. Vale ressaltar que a tecnologia não tem o poder de determinar a sociedade e nem a sociedade conduz o curso das transformações tecnológicas, porque “a tecnologia é a sociedade, e a sociedade não pode ser entendida ou representada sem suas ferramentas tecnológicas” (CASTELLS, 1999, p. 25).

Analisando o comportamento da sociedade, de um modo geral, é que Castells (1999) a denominou como a “Sociedade em Rede” e que, segundo o autor, não pode ser compreendida sem considerar o desenvolvimento de novas tecnologias da informação e a tentativa da antiga sociedade de se reaparelhar com “o uso do poder da tecnologia para servir a tecnologia do poder” (CASTELLS, 1999, p. 69). Sendo assim, faz-se necessário discutir esse desenvolvimento das tecnologias em um contexto de revolução e também as modificações ocorridas na sociedade. De acordo com Castells (1999),

Foram, de fato, “revoluções” no sentido de que um grande aumento repentino e inesperado de aplicações tecnológicas transformou os processos de produção e distribuição, criou uma enxurrada de novos produtos e mudou a maneira decisiva da localização das riquezas e do poder no mundo (CASTELLS, 1999, p. 53, grifo do autor).

A Revolução Tecnológica é caracterizada “pela sua penetrabilidade em todos os domínios da atividade humana” (CASTELLS, 1999, p. 50), mas em vários momentos, na história delas, percebe-se que a sociedade se apropria da tecnologia que foi gerada com outros objetivos. Castells (1999) definiu Tecnologia<sup>9</sup> como “o uso de conhecimentos científicos para especificar as vias de se fazerem as coisas de uma maneira reproduzível” (CASTELLS, 1999, p. 49). Dentre elas são incluídas “o *conjunto convergente* de tecnologias em microeletrônica, computação (software e hardware), telecomunicações/rádiodifusão e optoeletrônica” (CASTELLS, 1999, p. 49, grifos do autor).

A definição de tecnologia é fundamental para a discussão das tecnologias, tal qual a delimitação das modificações ocorridas na sociedade. Dessa maneira, serão destacadas as características que atualmente sustentam os novos paradigmas da Revolução Tecnológica, que, de acordo com Castells (1999), são:

---

<sup>9</sup> A definição de Tecnologia apresentada por Castells (1999, p.49) é baseada nas ideias de Harvey Broock e Daniel Bell.

**Figura 3** - Características da Revolução Tecnológica, de acordo Castells (1999)



Fonte: Própria autora

- 1) **Tecnologias para agir sobre a informação:** essa característica é devido a informação ser a matéria-prima da tecnologia e não o contrário.
- 2) **Penetrabilidade dos efeitos das novas tecnologias:** os processos da existência individual e coletiva são moldados (não determinados) pelas tecnologias, porque a informação é matéria-prima da tecnologia e parte integral da atividade humana.
- 3) **Lógica das redes:** a lógica está na complexidade de interação que está crescendo imprevisivelmente. Ela é capaz de estruturar o não-estruturado, mantendo a sua flexibilidade e a inovação na atividade humana.
- 4) **Flexibilidade:** a sociedade está em constantes mudanças e as novas tecnologias possuem a capacidade de reconfigurar-se sem destruir a organização. Apenas é necessária a reprogramação e reaparelhação da base material da organização, através de seus componentes.
- 5) **Convergência de tecnologias específicas para um sistema altamente integrado:** essa característica é devido a tecnologia (o conjunto convergente da definição dada por Castells) estar integrada em um único sistema de informação. Dessa forma, não é possível distinguir em separado a trajetória tecnológica, pois uma inovação implica no surgimento de outra.

O desenvolvimento tecnológico influenciou a formação do que chamamos hoje de sociedade em rede e, assim, possibilitou um novo meio de comunicação e informação que não se dá mais apenas pelas telecomunicações ou livros. Nesse sentido, a pretensão desta pesquisa

é mostrar o uso dessa tecnologia que está intrínseca à sociedade. Ela pode ser utilizada com o intuito de alcançar e motivar professores, alunos e escolas a utilizarem um laboratório.

#### 4.1.2 As TICs na Educação Matemática

Vários autores defendem que, por meio das tecnologias, é possível proporcionar a visualização e experimentação de conceitos matemáticos. Sendo assim, olhando para um processo de ensino e aprendizagem, o estudante poderá estabelecer e validar as suas conjecturas usando as tecnologias. Segundo Borba e Penteado (2005), os professores têm usado as calculadoras gráficas e *softwares* para o traçado de gráficos de função. Para esses autores, “as atividades, além de naturalmente trazer a visualização para o centro da aprendizagem matemática, enfatizam um aspecto fundamental na proposta pedagógica da disciplina: a experimentação” (BORBA; PENTEADO, 2005, p. 37).

As tecnologias têm ganhado espaço na sala de aula por oferecerem aspectos promotores de aprendizagem eficiente. Por meio delas, é possível representar e simular precisamente construções geométricas. As dimensões tecnológicas permitem a exploração de cenários alternativos. Não há uma única abordagem ou um meio de utilizar as tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, de acordo Borba, Scucuglia e Gadanidis (2015), existe uma diversidade de contextos e perspectivas quanto ao seu uso didático e pedagógico.

Vale ressaltar que a partir da inserção das tecnologias na sala de aula, o professor não será mais o centro das atenções (ou detentor do conhecimento), mas um mediador do conhecimento que o aluno irá adquirir. Enquanto mediador, o professor deverá planejar situações que o aluno explore várias estratégias para uma investigação. Com relação à padronização algébrica, as TICs deverão contemplar estratégias que visam o professor em atividades de transposição, ou seja, que permita a saída de uma intuição de padrão para a manipulação algébrica das propostas de solução (OLIVEIRA, 2008).

Sabe-se que a inserção das tecnologias na sala de aula é um desafio para o professor, porque elas alteram a sua prática, e exige que o conteúdo selecionado seja adequado à tecnologia (CANNONE; ROBAYNA; MEDINA, 2008). Por isso, nota-se a relevância de os professores explorarem e discutirem os instrumentos oferecidos pela tecnologia antes de usá-las em suas aulas. “Por mais que o professor seja experiente é sempre possível que uma combinação de teclas e comandos leve a uma situação nova que, por vezes, requer um tempo mais longo de análise e compreensão” (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 55).

Algumas pesquisas apontam para a falta de preparo dos professores e insegurança para manusear diferentes instrumentos durante o processo de ensino e aprendizagem. Mesmo que a maioria dos professores possua um computador, poucos desses têm conhecimento dos *softwares* disponíveis que possibilitam o ensinamento de conceitos matemáticos (ABREU; BAIRRAL, 2008).

Os benefícios das tecnologias para os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática são notáveis. Ao utilizar tecnologias para a visualização, o aluno pode se sentir mais atraído pelo conteúdo que é apresentado na aula devido às possibilidades de manipulação permitidas pelos *softwares* e até mesmo aplicativos. O professor poderá minimizar as dificuldades dos alunos em compreender o conteúdo que pretende explorar na aula.

Benefícios e dificuldades durante a exploração de conteúdo em um processo de ensino e aprendizagem que foge do cotidiano da sala de aula não são apenas encontrados quando é realizada uma discussão sobre o uso de tecnologia, mas também em ambientes como em um Laboratório para ensinar e aprender Matemática.

## **4.2 O Laboratório Para Ensinar e Aprender Matemática**

O laboratório pode ser um ambiente propício para o ensino e a aprendizagem de Matemática, pois nele privilegiam-se os processos a partir dos quais alunos e professores discutem sobre conceitos e compartilham conhecimento. E por ser o ambiente que será usado nesta pesquisa, foram levantados alguns questionamentos, como: de onde surgiu a ideia e o que encontrar em um laboratório? Em seguida, será abordado o contexto histórico, definições e tipos de Laboratórios em que podem acontecer pesquisas, ensino e aprendizagem de Matemática.

### *4.2.1 Contexto Histórico e Definições*

Neste tópico será brevemente descrito o contexto histórico que antecede o que é chamado de Laboratório de Educação Matemática. Em seguida, as definições e as potencialidades que podem ser desenvolvidas no aluno, assim como sua contribuição para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

No Brasil, no fim do século XIX e início do século XX, o ensino de ciências estava distante da realidade vivenciada pelos alunos e, segundo Rodrigues e Gazire (2015), foi um dos fatores que na época contribuiu para a falta de interesse do aluno em relação à matéria explicada pelo professor. A partir dessa realidade, surgiu a necessidade de uma nova concepção de ensino, na qual o aluno deveria ser sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, o ensino deixou de ser um processo realizado de forma unilateral e passa a ser um processo interativo.

O objetivo de um processo de ensino e aprendizagem interativo foi promover melhorias na aprendizagem de conteúdo, mas ele só ganhou espaço em escolas quando as universidades e o currículo passaram a influenciar professores e escolas. O “método de laboratório” era o termo usado e entendido como uma metodologia capaz de apresentar a Matemática de maneira prática, em que em sua maioria, fazia uso de materiais concretos capazes de proporcionar uma aprendizagem eficiente (RODRIGUES; GAZIRE, 2015).

O método supracitado perpassou por um longo caminho e só após a realização do I Congresso Nacional de Ensino de Matemática, na década de 1950, é que foi dada importância ao espaço físico, denominado “Laboratório de Matemática”, local para melhor desenvolvimento do método que está sendo discutido. Apesar de propiciar uma aprendizagem interativa, possui diversas vantagens e desvantagens. Delas pode-se destacar que o aluno faz várias descobertas, porém, um ensino no laboratório exige muito tempo e só pode ser proporcionado a classes não numerosas.

Sérgio Lorenzato (2009) destaca os educadores e suas concepções para o uso de materiais no processo de ensino e aprendizagem, alegando que cada um deles reconhece que a ação do indivíduo sobre o objeto é básica para a aprendizagem. Assim, enfatiza que existem argumentos necessários para confirmar os benefícios de um laboratório de ensino em uma escola. Segundo o referido autor, “o bom desempenho de todo profissional depende também dos ambientes e dos instrumentos disponíveis” (LORENZATO, 2009, p. 5). Ele descreve a realidade de todas as profissões para mostrar a importância do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) para os alunos, professores e a sociedade. Segundo Rodrigues e Gazire (2015),

O professor tem um papel muito importante para o sucesso ou fracasso escolar do aluno. Não basta que ele disponha de um bom laboratório para que se tenha a garantia de uma aprendizagem significativa. Mais importante do que a instituição possuir um laboratório, é o professor saber utilizar corretamente os seus materiais (RODRIGUES; GAZIRE, 2015, p. 31).

O LEM pode ser definido de várias formas, das quais destaca-se como um local para guardar materiais essenciais ou uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensamento matemático. Além disso, “o LEM constitui-se num ambiente que funciona como um centro para discussão e desenvolvimento de novos conhecimentos, contribuindo para o desenvolvimento profissional e para iniciação em atividades de pesquisa” (TURRIONI; PEREZ, 2009, p. 62).

Professores consideram que as salas de aula e todas as aulas são como um laboratório, pois é o local onde surgem as aprendizagens da Matemática (LORENZATO, 2009). De acordo com Lorenzato (2009), o fato de toda sala de aula e todas as aulas serem um laboratório faz com que a concepção possível e realizável do LEM enfraqueça. Assim, sugere que os professores construam os laboratórios em sua escola.

Caso o professor, junto com os alunos, pretenda construir um laboratório, ele poderá enfrentar algumas dificuldades. Mas, quanto à aquisição de conhecimento sobre Matemática, será de muito significado para o aluno. Porque quando o aluno se envolve com a construção do laboratório, ou seja, cria situações, materiais ou jogos, ele faz suas próprias reflexões e chega à descoberta de conceitos matemáticos (TURRIONI; PEREZ, 2009).

Ao se referir à construção de um laboratório, Lorenzato (2009) considera fundamental identificar a quem o laboratório se destina: educação infantil, ensino fundamental, médio ou superior. Apesar desse leque de possibilidades a que o LEM pode ser destinado, o autor elabora e disponibiliza uma lista de materiais didáticos, instrumentos ou equipamentos que podem servir como base para o laboratório a ser constituído.

Com base nas informações supracitadas sobre um laboratório, o LEM é considerado por Lorenzato (2009) como uma excelente alternativa metodológica, mas “possui limitações didáticas, sofre prejulgamentos, e algumas crendices o perseguem” (p. 12).

Atualmente, as novas demandas socioeducativas “apontam para necessidade de um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade e capacidade de ação, reflexão e crítica pelo aluno” (RÊGO; RÊGO, 2009, p. 39). O LEM é considerado, por Rêgo e Rêgo (2009), como um espaço de experimentação para alunos e professores que atendem às demandas sociais educativas, pois, a partir das experiências bem-sucedidas, é possível desenvolver um conhecimento na direção de uma ação autônoma.

As pesquisas que discutem o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, por meio da construção e utilização do laboratório, abordam discussões sobre as diversas concepções e propõem cursos de formação de professores para sua utilização. O referido

laboratório é visualizado de diversas maneiras pelos professores, pesquisadores e alunos. As nomenclaturas atribuídas são laboratório enquanto sala de aula, disciplina de tecnologia, tradicional, sala ambiente, agente de formação, dentre outras.

#### 4.2.2 Tipos de Laboratório

Várias categorias de laboratório foram elaboradas por Rodrigues (2012), a partir das características identificadas em cada tipo de laboratório, usando algumas referências. Para facilitar a compreensão, os tipos de laboratório são apresentados no quadro a seguir.

**Quadro 1 - Categorias de Análise**

<b>CATEGORIA: tipos de Laboratórios</b>	<b>Algumas Características</b>	<b>Algumas Referências utilizadas na descrição</b>
Laboratório/Depósito -arquivo	Um depósito de materiais que deverá servir de apoio, em especial ao professor, para a realização de atividades práticas fora deste ambiente.	- Lorenzato (2006) - Turrioni (2004)
Laboratório/Sala de aula	- O ambiente da sala de aula convencional e/ou todas as aulas de Matemática. - Abordagem diferenciada ou método de ensino utilizado em sala de aula.	- Aguiar (1999) - Lorenzato (2006) - Refosco e Bassol (2007)
Laboratório/ Disciplina	O LEM é componente curricular, constituindo-se em uma disciplina da Matriz Curricular de alguns cursos de Licenciatura	- Pires (2008) - Bertoni e Gaspar (2006)
Laboratório/ Laboratório de Tecnologia	- Ambiente virtual de aprendizagem. - Laboratório de Informática. - Atividades experimentais na tela do computador. - Educação à distância	- Miskulin (2006) - Cavalcanti (2009) - Nunes, Souza e Dandolini (2005) - Scheffer (2006) - Kallef (2006)
Laboratório/ Tradicional – Laboratório de Matemática	- Espaço físico estruturado para o desenvolvimento de experimentos e realização de atividades práticas. - Ênfase em procedimentos. - Forte apego ao material didático com finalidade em si mesmo. - Vivência do método científico. - Realizar experimentos para verificar leis e fenômenos.	- Tahan (1962) - Aguiar (1999) - Benini (2006) - Passos (2007) - Turrioni (2004) - Turrioni e Perez (2006)
Laboratório/ Sala Ambiente – Laboratório de Ensino de	- Ambiente construtivista de aprendizagem. - Processo, procedimento, atitude. - Estreita relação entre teoria e prática.	- Aguiar (1999) - Lorenzato (2006) - Oliveira (1983) - Passos (2006)

Matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construção e utilização de MD como um meio.</li> <li>- Desenvolvimento de atividade de ensino.</li> <li>- Vivência de metodologias alternativas para o ensino-aprendizagem da Matemática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lopes e Araújo (2007)</li> <li>- Benini (2006)</li> <li>- Varizo (2007).</li> </ul>
Laboratório/Agente de Formação – Laboratório de Educação Matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão.</li> <li>- Centro de discussão e desenvolvimento de novos saberes.</li> <li>- Parceria entre comunidade e instituição.</li> <li>- Formação continuada de professores.</li> <li>- Desenvolvimento de materiais instrucionais e metodologias alternativas para o ensino da Matemática.</li> <li>- Desenvolvimento do currículo</li> <li>- Desenvolvimento de duas abordagens: desenvolvimento profissional e professor pesquisador.</li> <li>- Órgão de pesquisa, prestação de serviços e assessoria.</li> <li>- Integração das disciplinas de formação pedagógica e formação profissional.</li> <li>- Englobamento da ideia do laboratório sala ambiente e do Laboratório de Tecnologia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Turrioni (2004)</li> <li>- Passos (2006)</li> <li>- Rêgo e Rêgo (2006)</li> <li>- Lorenzato (2006)</li> <li>- Varizo (2007)</li> <li>- Oliveira (1983)</li> <li>- Lopes e Araújo (2007)</li> <li>- Turrioni e Perez (2006)</li> <li>- Bertoni e Gaspar (2006)</li> </ul>

Fonte: Rodrigues (2012, p. 34)

Após estudo dos tipos de laboratório, pode-se afirmar que o laboratório virtual construído para esta pesquisa possui características próximas de um Laboratório de Educação Matemática.

Este Laboratório Virtual oferece curso para professores que ensinam matemática, dessa forma, contribui para o desenvolvimento profissional desses. Ele também é considerado um local propício para discussão sobre temas relacionados ao processo de ensino e aprendizagem. Para a construção dos materiais e atividades é usado um *software*.

### 4.3 Formação Continuada

Nesse tópico pretende-se discutir e conceituar a relevância da formação continuada para os professores que ensinam matemática, bem como enfatizar mais especificamente o

quanto um curso poderá contribuir com a reflexão e mudança da prática usada pelos professores em suas respectivas salas de aula.

#### *4.3.1 Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática*

A discussão sobre a formação continuada de professores também é relevante quando há a pretensão de apresentar instrumentos e outras atividades para que o processo de ensino e aprendizagem seja atrativo e eficaz para o aluno. A contemporânea educação brasileira, segundo Perez *et al.* (2002, p. 59), “reflete uma profunda insatisfação, levando à necessidade de uma ‘nova educação’ que, em lugar de formar indivíduos com habilidades específicas, almeje criar ambientes que possam preparar e educar cidadão críticos, atuantes e livres”, e, pensando nos elementos que possivelmente poderão contribuir com a nova educação – proposta por ele, a figura do professor é uma das principais.

Apesar de Perez *et al.* (2002) se referir à formação inicial, pode-se afirmar que estas também são características que todo professor deveria possuir: atitude de atualização permanente, para que continue criando estratégias e métodos de intervenção, análise, cooperação, reflexão e construção de um estilo rigoroso e investigativo. Há, de acordo com o autor, uma necessidade de mudança no processo de formação, pois muitos ainda não possuem essa busca por atualizações.

O problema, segundo Pietropaolo, Campos e Silva (2012, p. 384), é que alguns professores consideram que “ensinar Matemática significa desenvolver um determinado conjunto de técnicas, regras e algoritmos”. O vínculo do livro, giz (ou piloto) e quadro com o professor ainda é bastante presente no cotidiano escolar, mas aos poucos o professor tem compreendido e aceitado os benefícios que outros recursos (como as tecnologias) poderão trazer para a sala de aula.

Alguns professores, como os analisados na pesquisa de Carneiro (1998), ainda buscam inovar para vencer o negativismo com relação à aprendizagem da Matemática e tornar a matéria mais prática, mais concreta, mais próxima. Ou seja, nota-se que eles percebiam a necessidade da mudança, mas não sabiam por onde começar. As observações acima foram relatadas por professores durante um curso de formação continuada, mas é importante enfatizar que “a necessidade da formação continuada não deve ser justificada para a complementação ou superação das deficiências da formação inicial, mas também para atender as demandas das propostas curriculares recentes (atualização do conhecimento)” (PIETROPAOLO; CAMPOS; SILVA, 2012, p. 381).

Neste contexto, e condizente com Ribeiro (2019), a formação continuada precisa ser movimentada por vários fatores, são eles: discordância com o ensino tecnicista, atualização do currículo, preenchimento de lacunas derivadas da formação inicial. Como complemento, a formação precisa acontecer “para que os docentes estejam em constante construção do que entendem como “educar” e se adequem às mais recentes transformações sociais e educativas” (p. 32).

A formação continuada deve ser planejada pensando na realidade da sala de aula, para que o professor faça uma reflexão que o movimente em direção à modificação da sua prática, se necessário. Para Ribeiro (2019), “é relevante que os cursos de formação continuada possibilitem estudos teóricos sobre o que os professores já exercem ou pretendem colocar em prática, pois a partir desse momento os docentes podem aprofundar seus conhecimentos e aprimorar suas habilidades” (p. 32).

A formação supracitada pode ser interpretada como “um único e contínuo caminhar, o que nos leva a conjecturar que nesse caminhar, transformações vão ocorrendo, provocadas pela interação entre etapas formais de formação e a experiencialidade, na dinâmica do cotidiano coletivo” (GUÉRIOS, 2005, p. 136 *apud* BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2011, p. 33). De acordo com Pietropaolo, Campos e Silva (2012), essas transformações ocorrem quando é oferecido ao professor um momento de “rever sua prática, refletir sobre ela e sobre a aprendizagem do aluno” (p. 388).

A formação continuada, entendida como parte do desenvolvimento profissional que acontece ao longo da atuação docente, pode possibilitar um novo sentido à prática pedagógica, contextualizar novas circunstâncias e ressignificar a atuação do professor (WENGZYNSKI; TOZETTO, 2012, p. 1).

Desse modo, o processo envolvido na formação continuada (aprendizado, planejamento e reflexão) contribui de forma significativa com o desenvolvimento profissional do professor. Como ela envolve essas três ações, há uma concordância com Ibernón (2004 *apud* WENGZYNSKI; TOZETTO, 2012). Segundo ele, a formação poderá ocorrer na própria sala de aula, uma vez que é uma “inovação de dentro”, que vem da reflexão teórico-prática.

A prática do professor pode ser alterada quando ele tem a oportunidade de experienciar, desenvolver e refletir sobre novas habilidades, e não apenas quando são apresentadas diretrizes novas. É perceptível, nos relatos da pesquisa de Pietropaolo, Campos e Silva (2012), que os professores são pouco motivados a participar desses cursos, assim como têm pouco tempo disponível por conta da carga horário de trabalho.

Exposta a realidade dos professores, apresenta-se o laboratório virtual como um meio efetivo para os professores manipularem os materiais virtuais e refletirem sobre sua prática, percebendo o quanto uma aula diferenciada (usando materiais manipuláveis, por exemplo) poderá contribuir com o processo de ensino e aprendizagem. Percebendo, dessa maneira, o aumento da sua motivação perante as mudanças em sua prática pedagógica.

#### **4.4 Relacionando os Temas que Norteiam a Pesquisa**

Ensinar e aprender Matemática são ações que envolvem professor, aluno e currículo. O processo que geralmente ocorre em um ambiente formal tem apresentado problemas relacionados ao fracasso do conhecimento que precisa ser gerado em sala de aula. Muitas dificuldades estão sendo enfrentadas, seja por parte dos discentes, quanto à assimilação dos conteúdos, seja no tocante aos professores, que se veem, muitas vezes, sem saber o que fazer para superar as dificuldades no ensino e aprendizagem.

Fiorentini e Miorim (1990) discutem sobre os obstáculos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Segundo os autores, os alunos não conseguem visualizar a aplicabilidade do conhecimento matemático adquirido em sala. Por outro lado, Pietropaolo, Campos e Silva (2012) perceberam o interesse dos professores em mudar sua prática em sala de aula, todavia, apesar disso, eles não sabem como iniciar essa mudança.

Nesta pesquisa, a prática é entendida como uma ação do professor, haja vista que ela está relacionada com as experiências anteriores e o objetivo de gerar conhecimento em sala de aula. “A prática pedagógica abarca a experiência histórica das ações e a consolidação de formas de desenvolver a atividade docente” (WENGZYNSKI; TOZETTO, 2012, p. 4). As alterações da prática do professor geralmente ocorrem pelas exigências do currículo, e também é importante que o professor participe de cursos que proporcionem a experiência com diferentes formas de ensinar, para que eles se sintam seguros quando as utilizarem na sala de aula.

As mudanças no currículo e o interesse dos professores em mudar a prática são aspectos que fazem com que os cursos de formação continuada sejam relevantes no exercício de sua profissão. A formação continuada pode ocorrer em vários formatos (como em um curso presencial, semipresencial ou *online*) e com diversos temas (por exemplo, sobre a geometria no processo de ensino e aprendizagem e a visualização e análise de funções em um *software* de geometria dinâmica). Mas, independente do formato e do tema, o curso precisa

proporcionar momentos em que as ações do professor estimulem a reflexão sobre sua prática em sala de aula.

Pela relevância da reflexão sobre a prática, vale enfatizar que os cursos precisam ser pertinentes à realidade do professor (PIETROPAOLO; CAMPOS; SILVA, 2012). Considera-se interessante para o professor que leciona geometria participar de cursos de formação continuada que discutam esse tema. Mas isso não significa que ele não poderá ou não deva participar de cursos com outros temas. A pretensão é apenas dar destaque à ligação entre a vivência do professor na sala de aula e o curso.

Um laboratório (enquanto ambiente físico) e seus recursos são propícios para o processo de ensino e aprendizagem, e também permite que o professor conheça formas de ensinar Matemática. Ele é definido como “uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar Matemático, é um espaço para facilitar, tanto para o aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender” (LORENZATO, 2006, p. 7). Nesse ambiente, encontram-se:

Livros didáticos; livros paradidáticos; livros sobre temas matemáticos; artigos de jornais e revistas; problemas interessantes; questões de vestibulares; registros de episódios da história da matemática; ilusões de ótica, falácias, sofismas e paradoxos; jogos; quebra-cabeças; figuras; sólidos; modelos estáticos ou dinâmicos; quadros murais ou pôsteres; materiais didáticos industrializados; materiais didáticos produzidos pelos alunos e professores; instrumentos de medida; transparências. Fitas, filmes, *softwares*; calculadoras; computadores; materiais e instrumentos necessários a produção de materiais didáticos (LORENZATO, 2006, p. 11).

Nota-se que um laboratório é o local ideal para o professor que busca por recursos que contribuam com a sua prática em sala de aula. Mas existe uma problemática que norteia sua utilização. Poucos professores sabem como usar tais recursos e para que eles se sintam seguros em levá-los para sala de aula, é muito importante que anteriormente vivenciem momentos de interação com eles.

Atualmente, apenas algumas escolas têm laboratório. Pensando em uma alternativa, foi criado um Laboratório Virtual no qual o professor poderá simular o uso de alguns materiais que podem ser encontrados no ambiente físico.

O surgimento de um laboratório virtual é uma possibilidade permitida pelos avanços tecnológicos que ocorrem desde 1970. De acordo com Castells (1999), a tecnologia é presente em todos os domínios da atividade humana devido a sua penetrabilidade e está aí. Devido à Revolução Tecnológica, nota-se ainda mais a presença das tecnologias na vida da sociedade atual. Assim, têm-se vários aspectos que determinam o laboratório virtual como um ambiente

relevante para o processo de ensino e aprendizagem, e também para a formação continuada dos professores. Nesse sentido,

A internet, além de proporcionar variadas possibilidades educativas/comunicativas, configura-se em sistema de ensino por afetar tanto os sujeitos do processo de aprendizagem, como as organizações e por proporcionar ferramentas diversificadas aos professores, constitui mudanças na educação (MERCADO, 1999, p. 15).

Para visitar esse ambiente, o professor (ou aluno) precisa apenas ter um computador com *internet* e, assim, poderá manipular virtualmente recursos encontrados em um laboratório enquanto ambiente físico.

O conhecimento dos temas que norteiam o laboratório é primordial para compreender o quanto o Laboratório Virtual pode influenciar professores a refletir sobre sua prática, bem como suscitar reflexão por parte dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Na próxima seção, serão apresentados o ambiente virtual e suas principais características.



## 5 O LABORATÓRIO VIRTUAL PARA ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA

Neste capítulo, faz-se uma discussão sobre a origem das palavras “laboratório”, “manipular” e “visualizar” para verificar as alterações quando se discute tais termos juntamente com as tecnologias. Em seguida, será apresentado um ambiente (que também é um laboratório, porém físico) que inspirou os materiais e atividades do Laboratório Virtual usado para coleta de dados desta pesquisa, e também a criação e estrutura do Laboratório Virtual.

### 5.1 O Significado das Palavras para a Sociedade em Rede

Normalmente, discute-se Laboratório para prática de matemática sob a visão de vários autores, como foi visto no capítulo 3. Os laboratórios, como ambientes físicos, possuem diversos materiais que podem ser manipulados, e pela manipulação dos materiais são observadas algumas alterações (por exemplo, na posição ou nas características), e com a visualização, identificadas relações matemáticas como proporcionalidade, congruência e redimensionamento.

As discussões da importância e tipos de laboratório, da manipulação e da visualização foram baseadas nas pesquisas realizadas no campo da Educação Matemática. O laboratório, nesta área, é um ambiente propício para a ativação do pensamento Matemático, por isso é considerado um espaço que proporciona reflexões e questionamentos a serem respondidos a partir da experimentação de materiais e jogos.

Nesta pesquisa, os termos “laboratório”, “manipulação” e “visualização” serão ressignificados, porque agora não se trata apenas de locais ou ações com materiais físicos. A tecnologia possibilitou o surgimento de outro tipo de laboratório, ou seja, proporcionou a criação de um ambiente que também permite manipular e visualizar objetos usando uma interface.

A palavra “laboratório”<sup>10</sup> é de origem latina, deriva da forma *laboratorium*. Para conhecimento do significado etimológico da palavra, foi encontrado no *Dicionário Escolar Latino-Português* (FARIA, 1962), que a mesma é formada pela junção das raízes *labor*, que significa trabalho, e *oratorium*, que é um local de oração e concentração. Dessa forma, independente do que se encontra em um laboratório, em sua essência, este é um local que

---

<sup>10</sup> Origem e escrita identificada no dicionário online *Michaelis*. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/laborat%C3%B3rio/>>.

exige atenção para o que se pretende observar e experimentar. Sendo assim, tem-se como exemplos Laboratório Clínico, Laboratório de Química e Laboratório de Informática.

O Laboratório Clínico é um tipo de laboratório que usa amostras coletadas de pacientes para fazer alguns testes com o intuito de verificar a saúde destes. Os exames realizados em um laboratório clínico exigem vários equipamentos, por exemplo, agitadores, autoclaves e capelas. Ao observar as amostras de pacientes, é possível diagnosticar alguma doença e até mesmo auxiliar no seu tratamento ou prevenção.

Já o Laboratório de Química é um local principalmente utilizado para realização de experimentos. Um experimento simples, que pode ser feito neste tipo de laboratório, é misturando polímero poliácetato de vinila com cátions sódio, a interação destes produtos produz uma geleca. Béquer, balão de fundo chato, erlenmeyer, bureta e balança de precisão são alguns dos equipamentos que podem ser encontrados neste laboratório.

O Laboratório de Informática, outro exemplo de laboratório, é um local que contém mesas, cadeiras e vários computadores (e/ou *notebooks*) usados para o estudo de programas e peças que se encontram nestas máquinas. No ambiente escolar, apesar de pouco usado, ainda é o tipo de laboratório mais encontrado.

Geralmente o termo laboratório remete a um ambiente físico. Mas, mesmo este ambiente sendo físico (ou não), ele precisa ser propício para a observação ou experimento de objetos, substâncias, materiais e outros recursos. Também, vale enfatizar que o laboratório é um ambiente para o ensino e a pesquisa. No ensino ou na pesquisa faz-se a manipulação do que está sendo apresentado para a observação do comportamento deste.

“Manipular”<sup>11</sup> é um termo de origem latina, que vem da raiz *manipulus*. No *Dicionário Escolar Latino-Português* (FARIA, 1962), *manus* significa mão (corpo humano), por isso que este termo é usado para se referir ao preparo com as mãos, domínio e até mesmo ao controle. Ou seja, refere-se à intenção de realizar uma ação com um objeto ou experimento a fim de alterar sua posição, comportamento ou até mesmo composição.

Mesmo que o sentido literal se refira ao contato direto com algo, também se diz que manipular está relacionado ao interesse que uma pessoa tem em influenciar outra a mudar de opinião ou decisão. No geral, manipular é um termo usado para intenção de alterar. Esta alteração pode ser de características, opiniões e posições. O ato de manipular vai além do contato direto com as mãos.

---

<sup>11</sup> Origem e escrita identificada no dicionário online *Michaelis*. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/manipular/>>.

A partir da manipulação, é possível observar o comportamento do objeto ou experimento, sendo estas alterações físicas, de posição ou composição. Neste contexto, é relevante compreender o termo “visualizar”<sup>12</sup>. Este termo é derivado da palavra “visual”, de origem latina *visualis*. Em latim, está relacionado ao ato de ver, ou seja, referente ao que está à vista.

Estar com um objeto em mãos permite ao manipulador mudar a posição e/ou características deste. Mesmo que, como veremos em seguida, os objetos não dependeram de um laboratório para existir, é neste local de trabalho e concentração que é mais recomendável visualizá-los, ou seja, observar as mudanças que podem lhes ocorrer. Porque, como a origem explícita, é em um laboratório que se encontra um ambiente propício para uma investigação, no qual não há espaço para distração.

Inicialmente, os termos estavam todos relacionados ao físico e ao contato direto com experimentos, objetos e materiais. Mas com o tempo, surgiu a tecnologia, e nota-se a necessidade de abranger estes termos. Assim, têm-se os laboratórios virtuais, objetos virtuais e a manipulação virtual.

Os objetos físicos podem ser facilmente encontrados, mas pensando no contexto desta pesquisa, tem-se como exemplo um cubo mágico que pode ser manipulado e visualizado o seu comportamento na medida em que muda a posição das cores. A manipulação por meio do contato direto da mão com o objeto é o que será denominado manipulação física.

Já o objeto virtual depende de um recurso tecnológico, como o *mouse* e/ou o *touchscreen* para ser manipulado. Por exemplo, um objeto projetado em um *software* só poderá ser manipulado com o auxílio de tecnologias, através das quais poderá mudar a posição ou característica dele. A partir da manipulação virtual – que depende da tecnologia para acontecer – é possível visualizar o comportamento do objeto.

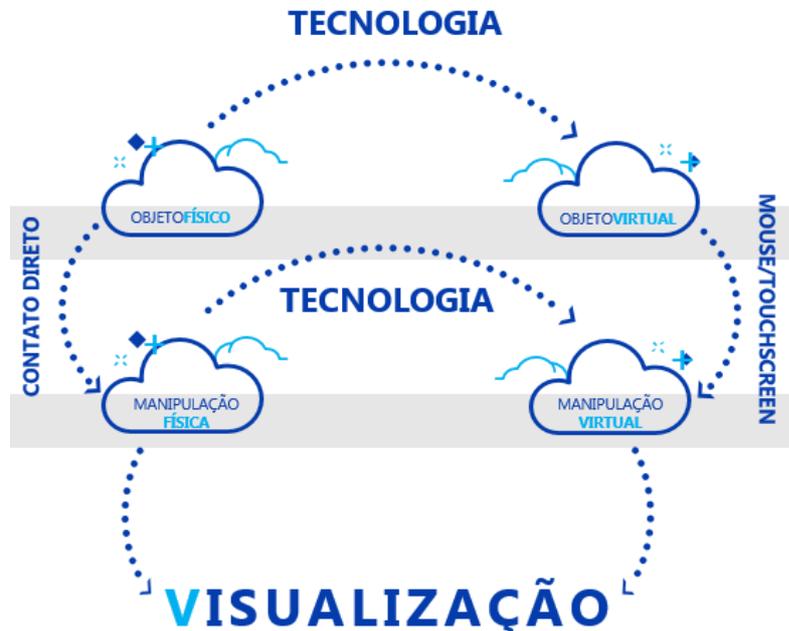
Nota-se que independente do objeto ser físico ou virtual, usando tecnologia ou não para manipulá-lo, a visualização e a observação fazem parte do processo de conhecimento do mesmo. Assim, pode-se dizer que o processo de ensino e aprendizagem conduzido por uma investigação também poderá acontecer em um meio tecnológico ou com o auxílio de tecnologias.

Em seguida, mostram-se como os termos supracitados estão relacionados quando as tecnologias adentram a estas atividades da sociedade.

---

<sup>12</sup> Origem e escrita identificada no dicionário online *Michaelis*. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/visualizar/>>.

**Figura 4** - As relações entre a tecnologia, a manipulação e a visualização



Fonte: Própria autora

Na figura acima, foi apresentado um conjunto de ações em um processo de ensino e aprendizagem, nota-se que elas podem acontecer com ou sem tecnologias, seja em laboratórios físicos, que envolvem objetos físicos e manipulação física, como também em laboratórios virtuais, mas para as ações acontecerem é necessário o uso de tecnologias, porque objetos virtuais só podem ser manipulados virtualmente.

Percebe-se que o desenvolvimento da tecnologia possibilitou o surgimento de um novo tipo de laboratório, o denominado Laboratório Virtual, e o estudo dos seus objetos dependem da manipulação usando um *mouse* ou *touchscreen*.

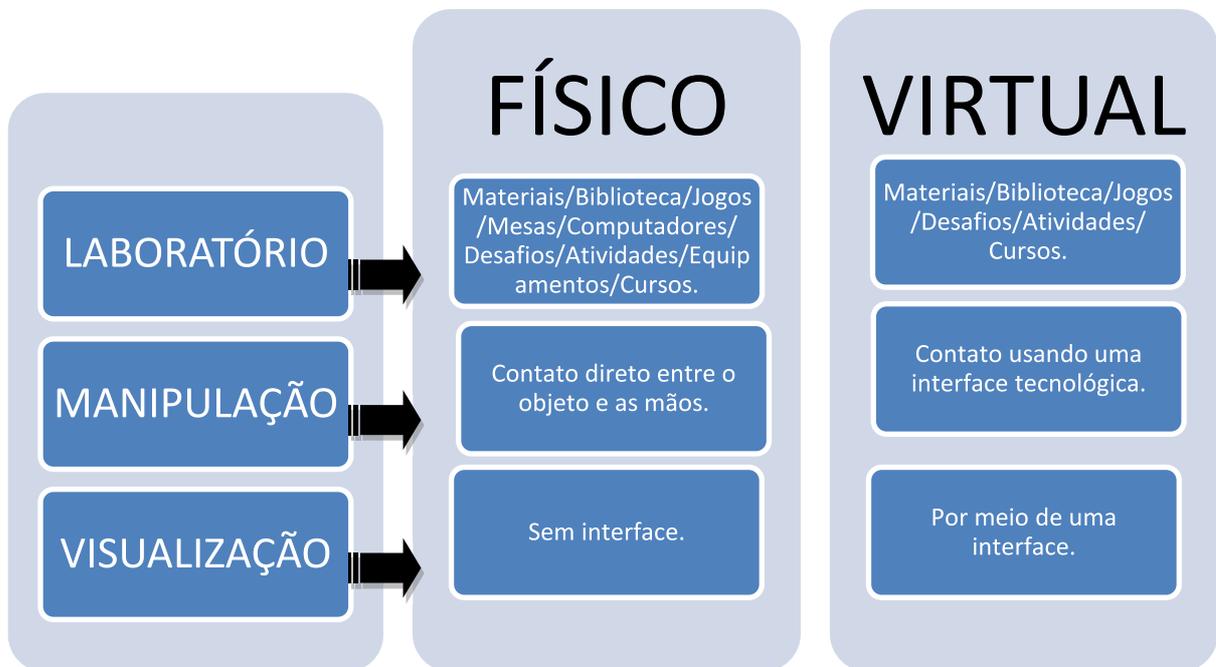
Vale enfatizar que o laboratório virtual não é simplesmente uma página *web* ou um local que contém conteúdos e fotos de materiais que podem ser encontrados em laboratórios físicos. Ele também não é um museu onde se encontram materiais, quer sejam apenas observados ou expostos. Ele até pode possuir características de um repositório onde há arquivos e uma acumulação de objetos.

Este tipo de laboratório vai além das características supracitadas. O Laboratório Virtual (LV) é definido como um ambiente virtual que permite simular algumas ações que são realizadas em ambientes físicos. Neste tipo de laboratório, encontram-se vários recursos organizados em páginas *web*, *plugins* e arquivos, por exemplo: biblioteca (vídeos e/ou textos), cursos, ambientes de discussão, materiais, jogos, desafios, formulários de pesquisas e atividades.

No laboratório virtual, usa-se da “Manipulação Virtual (MV)” de objetos, este termo é usado para determinar o ato de manipular o objeto por intermédio de tecnologias (ex. usando o *mouse*, *touchscreen*, outros). A partir da manipulação virtual é possível observar o comportamento do objeto através da visualização com os movimentos de rotacionar ou alterar alguma característica do material no ambiente de manipulação.

Agora, devido às tecnologias, foi conveniente acrescentar algumas características aos termos “laboratório” e “manipulação”, sendo assim, faz-se relevante descrever a diferença quando uma pessoa está em um ambiente físico e/ou em um ambiente virtual.

**Figura 5** - As diferenças e igualdades do físico e do virtual



Fonte: Própria autora

Essa discussão entre ambientes virtuais e ambientes físicos conduz ao entendimento de que são poucas as diferenças entre eles. A maior diferença entre eles é quanto à necessidade que o ambiente virtual tem das tecnologias para ser usado, ele não exige que as pessoas façam deslocamento de um local para outro no intuito de conhecer e até mesmo manipular os materiais de um laboratório.

Por isso, enquanto um laboratório físico depende do deslocamento de alunos, o laboratório virtual pode ser usado de diversas maneiras para um processo de ensino e aprendizagem em que professores e alunos são ativos na construção do conhecimento. Veja em seguida como ele pode ser usado no contexto escolar:

- Na sala de aula, apenas o professor usando o *Datashow* para manipular os materiais e juntamente com a turma discutir conceitos e situações ali presentes. No decorrer da aula, um dos alunos pode ser convidado a manipular;
- No laboratório de informática, para que os alunos manipulem os materiais juntos com o professor e discutam conceitos (caso tenha à disposição vários computadores);
- Os alunos podem manipular os materiais do laboratório virtual em casa para que depois, na aula, discutam os conceitos junto ao professor;
- Na sala de aula, pedir os alunos para manipular o material usando o celular individualmente.

O laboratório virtual possui características próprias, apesar de ele ser uma ramificação de um ambiente físico. Ele não depende de materiais físicos para existir, porque o meio digital evolui como uma função exponencial. Nem sempre serão encontrados objetos virtuais que tenham semelhança com objetos físicos.

## **5.2 Do Laboratório de Educação Matemática para o Laboratório Virtual de Educação Matemática**

O Laboratório de Ciências e Educação Matemática (LaCEM) é um dos laboratórios do Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). As primeiras atividades nele aconteceram no final de abril de 2018 e seu primeiro evento foi em comemoração ao “Dia da Matemática”, em maio do mesmo ano.

No espaço, há materiais didáticos, livros, jogos, desafios e atividades que podem ser usados para ensino e pesquisa. Além disso, este laboratório oferece cursos para formação de professores que ensinam Matemática, assim como oficinas com visitas agendadas por escolas através do site do Centro de Ciências<sup>13</sup>. Também, em dias pré-estabelecidos pelo local, acontece a visitação espontânea, quando qualquer pessoa interessada pode visitar o laboratório sem agendamento prévio.

Para as “visitas agendadas” pelas escolas, são preparadas oficinas com temas de acordo com o grau de ensino em que está a turma. Há uma preparação do laboratório para receber as turmas, por exemplo, nestes dias, na bancada, só é permitido deixar os materiais que serão usados durante a oficina. Ao chegar ao Centro de Ciências, os alunos conhecem

---

<sup>13</sup> Acesso: <<https://www.ufjf.br/centrodeciencias/>>.

outros espaços e participam das atividades escolhidas pelo professor quando fez a reserva da visita.

A “visitação espontânea” do LaCEM é um momento em que os bolsistas expõem vários materiais didáticos nas duas bancadas do laboratório. Há um revezamento dos materiais que estarão na bancada para que as pessoas tenham a oportunidade de conhecer todos eles. Esse momento é importante porque nota-se que durante o manuseio dos materiais as pessoas adquirem conhecimento sobre a Matemática.

Este laboratório se torna inspiração para a construção de um laboratório virtual, porque possui vários materiais que podem ser projetados em um ambiente virtual. Outra justificativa é o impacto que as atividades e os desafios estão causando nas pessoas que estão conhecendo este ambiente que proporciona aprendizado.

### **5.3 O Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v)**

Nesta seção será apresentada a concepção, construção e descrição do LaPEM-v como um ambiente que pode ser visitado a qualquer momento e de qualquer lugar, contanto que o interessado tenha acesso à *internet*. Ele é um ambiente virtual em formato de *site*, que proporciona aos usuários um espaço para pesquisa (acadêmica e escolar) e desenvolvimento de atividades, materiais virtualmente manipuláveis e jogos. Este laboratório combina a praticidade da tecnologia com a importância dos materiais concretos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Além disso, o *site* disponibiliza vídeos e textos para consulta.

O LaPEM-v foi desenvolvido no *WordPress* (um sistema para gerenciar conteúdos da *web*). Antes de o laboratório ser disponibilizado na *internet*, um computador pessoal foi transformado em servidor (usando o *XAMPP control panel*) para estruturar o *site* e testar alguns materiais e atividades. Em seguida, aconteceram duas reuniões para decidir que ele ficaria hospedado na máquina do Instituto de Ciências Exatas da UFJF.

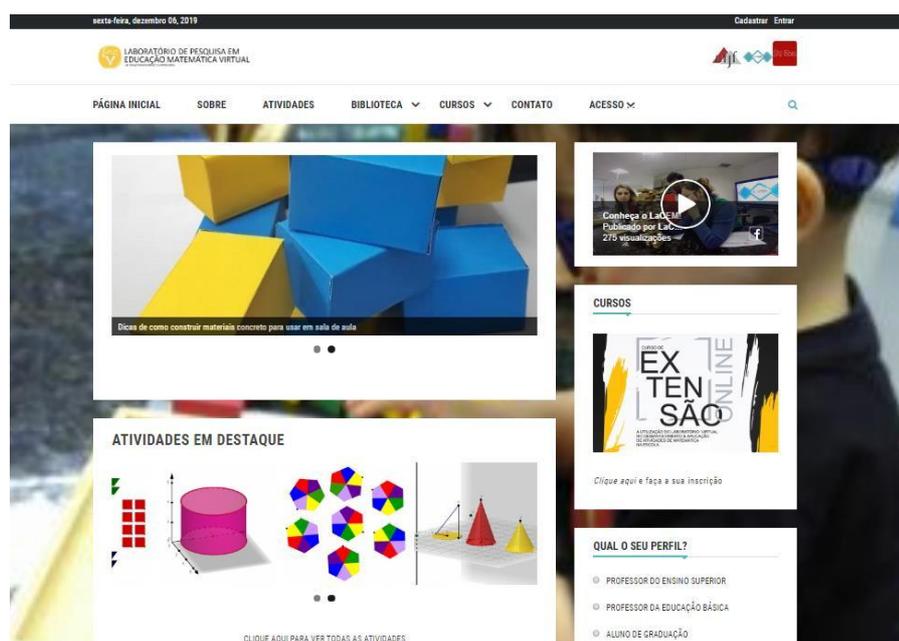
O *site* foi liberado com o domínio 200.131.219.226/wordpress e, em seguida, realizado a transferência dos documentos para a máquina que o LaPEM-v ficaria hospedado. Pensando em um ambiente confortável para os usuários, foram criadas as páginas: INICIAL<sup>14</sup>, SOBRE, ATIVIDADES, BIBLIOTECA (textos e vídeos), CURSOS, CONTATO e ACESSO. Veja a sua estrutura e os *plugins* usados em cada uma delas.

---

<sup>14</sup> Optou-se por utilizar a caixa alta para destacar os títulos das páginas que constam hoje no site do LaPEM-v.

A PÁGINA INICIAL foi planejada para atrair a atenção dos usuários e expor todas as páginas do LaPEM-v. Nela há uma barra central com *links* que levam o usuário para as páginas SOBRE, ATIVIDADES, BIBLIOTECA, CURSOS, CONTATO e ACESSO. Três imagens acima da barra central estão vinculadas aos *sites*: da UFJF, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e do LaCEM.

**Figura 6** - Página inicial do LaPEM-v em 2019



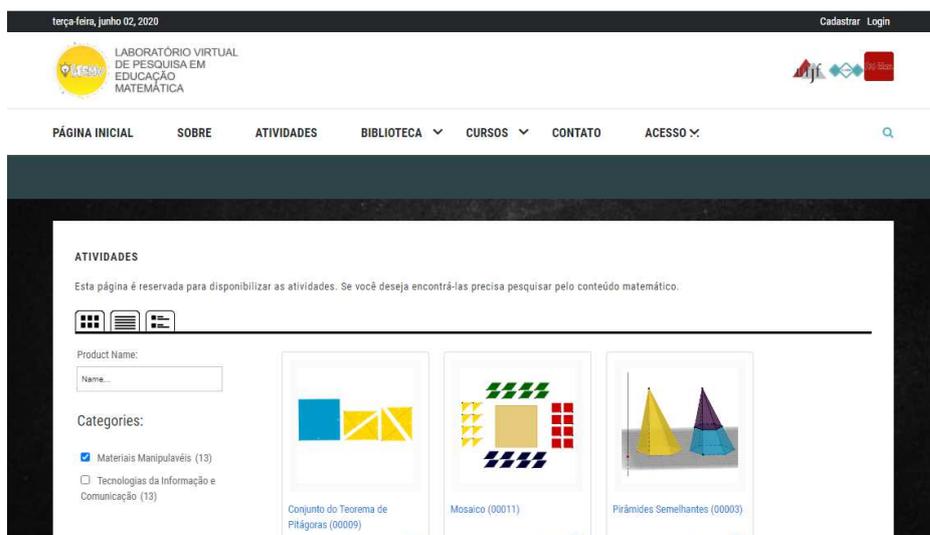
Fonte: Própria autora

O *plugin* MetaSlider foi usado para divulgar notícias do Laboratório Virtual e as atividades que mais se destacam em *slides* que mudam automaticamente. Um vídeo do LaCEM e o último curso de extensão é divulgado na barra lateral, e uma enquete contínua para identificar o perfil dos usuários também está nesta mesma barra.

A página *web* SOBRE é um espaço reservado para apresentar o LaPEM-v para que os usuários conheçam a história, objetivos e compreendam como surgiu a ideia de construir um laboratório virtual com tais características. Nesta página, não foi usado nenhum *plugin*, porque nela só há um texto sobre este laboratório.

O *plugin* Catalog foi usado na página ATIVIDADE para organizar e facilitar a busca das atividades que estão disponíveis aos usuários. Há nesta página atividades que podem ou não ser encontradas no LaCEM. As buscas podem ser realizadas pelo nome ou código de referência, que se encontram entre parênteses após os respectivos nomes.

**Figura 7 - Página das atividades do LaPEM-v em 2020**



Fonte: Própria autora

Devido o tempo para iniciar o curso *online* e o conteúdo a ser discutido nele, apenas alguns materiais do LaCEM foram virtualizados. E também, outros materiais e atividade foram criados e elaborados e encontram-se apenas no LaPEM-v. A criação e elaboração foram de acordo o conteúdo que estava sendo discutido com os alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Juiz de Fora, ou seja, a partir da necessidade de usar os materiais durante as aulas de Matemática.

Até o momento, os materiais do LaCEM virtualizados são:

- Quebra-cabeça os Hexágonos (00012);
- Sólidos Geométricos (00013);
- Mosaico (00011);
- Tangram (00010);
- Poliedros de Platão e Poliedros Regulares (00018);
- Relação Seno, Cosseno e Tangente (00024).

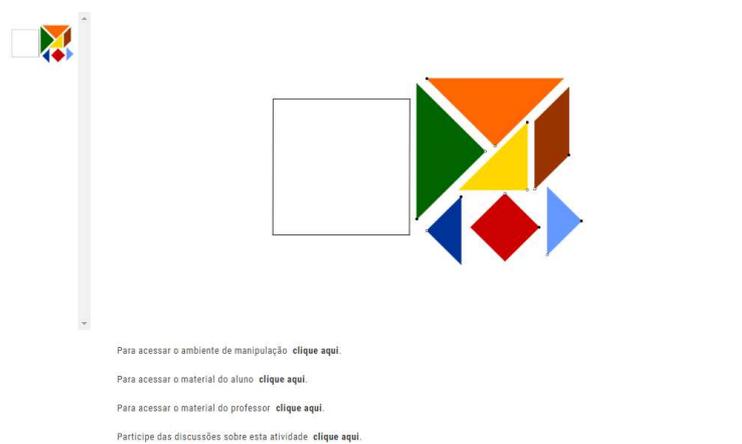
Também existem materiais que foram criados apenas no Laboratório Virtual, são eles:

- Ângulos (complementares e suplementares), seno e cosseno (00022);
- Teorema de Pitágoras (00009)
- Função do 1º Grau – coeficientes (00021);
- Função do 2º Grau – coeficientes (00020);
- Funções Trigonométricas (00022);
- Geometria de Posição 2 (00005);

- Poliedros (convexos e não convexos) e Relação de Euler (00017);
- Prisma: definição, elementos e classificação (00014);
- Projeção Ortogonal (00004);
- Volume de um Prisma (00014);
- Volume de um Sólido (00016).

Ainda sobre a página das atividades, vale enfatizar o que há em cada uma delas. Ao clicar na atividade de interesse, o usuário irá encontrar uma página com *links* que o levam ao ambiente de manipulação, material do professor, material do aluno e fórum de discussões.

**Figura 8** - Página da atividade Tangram (00010)



Fonte: Própria autora

O AMBIENTE DE MANIPULAÇÃO é uma página *web* criada usando o GeoGebra. Nele encontram-se os materiais necessários para compreender sobre o conteúdo de interesse e/ou até mesmo desenvolver o raciocínio lógico. Este ambiente é relevante porque ele permite ao usuário manipular virtualmente os materiais.

O MATERIAL DO PROFESSOR e o MATERIAL DO ALUNO são arquivos em *pdf* criados com base no material disponibilizado no ambiente de manipulação. Eles são apenas uma sugestão de como o professor e os alunos podem usar os materiais para produzir conhecimento do conteúdo.

O *plugin* Fórum foi usado para o laboratório oferecer um espaço de interação entre os usuários. A partir desse *plugin* foram criados os FÓRUMS DE DISCUSSÃO, um espaço para que os usuários se sintam à vontade em compartilhar sua experiência com a atividade, assim como sugerir algumas modificações quando julgar necessárias.

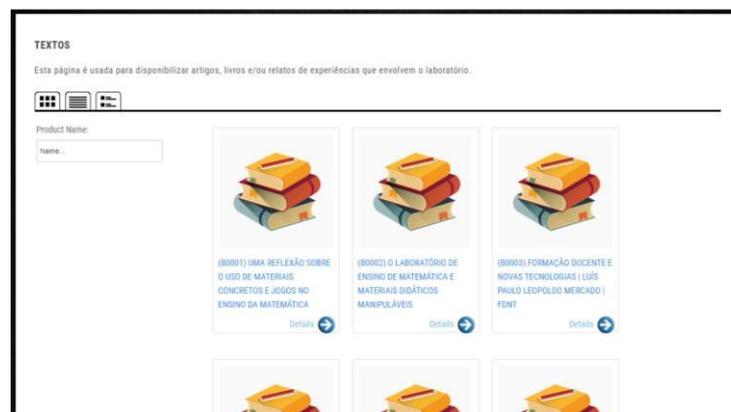
**Figura 9** - Fórum da Atividade Conjunto do Teorema de Pitágoras (FR00009)

Tópico	Vozes	Posts	Tempo
Teorema de Pitágoras Iniciado por: Sônia Gerarda Oliveira de Castro	5	5	6 meses, 1 semana atrás
Atividade que requer bom raciocínio matemático, destreza e habilidade Iniciado por: Daniel Felipe Neves Martins	1	1	6 meses, 1 semana atrás
Teorema de Pitágoras Iniciado por: Keila Cristina Braga Santos	2	2	6 meses, 1 semana atrás

Fonte: Própria autora

A BIBLIOTECA VIRTUAL é outra página que contém uma relação de textos e outra de vídeos. A organização e o sistema de busca são realizados usando o *plugin Catalog*. A biblioteca é um ambiente de crescimento do conhecimento e, por isso, é importante disponibilizar textos e vídeos para os usuários que também estão interessados em conhecer sobre tecnologias, laboratório e formação continuada.

**Figura 10** - Página da Biblioteca de textos



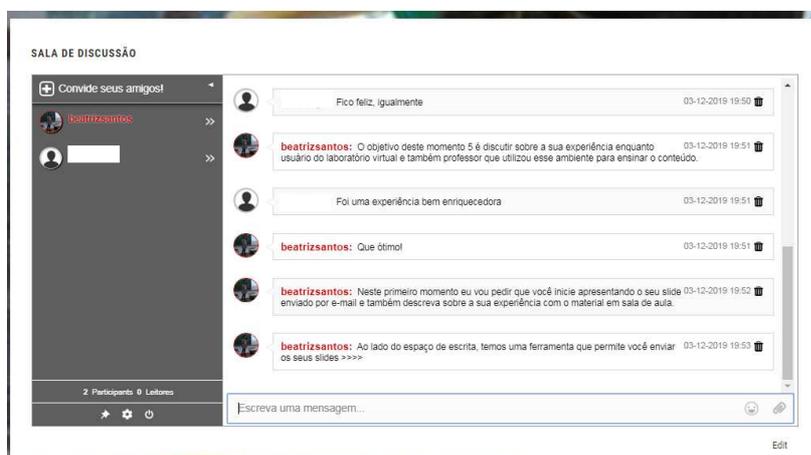
Fonte: Própria autora

Já os CURSOS são organizados em uma página estática, que permite ao usuário conhecer os objetivos, período de inscrição e duração de cada um deles. Para cada curso têm-se salas de discussão e mural de recados.

O formato de *chat* permite a criação de SALAS DE DISCUSSÃO usando o *plugin RumbleTalk*. Estas salas são usadas para que, em momentos síncronos, os participantes se encontrem. Nelas, os usuários podem enviar mensagens de textos, *emoticons* (para uma

comunicação paralinguística), enviar anexos (fotos e outros arquivos), iniciar um bate-papo particular e visualizar quem está *online*.

**Figura 11** - Sala de discussão



Fonte: Própria autora

O MURAL DE RECADOS de cada turma é organizado em *página web* e é usado para lembrar os participantes sobre as atividades que precisam desenvolver em cada momento do curso.

A *página web* CONTATO foi inserida como um espaço para os usuários que desejam entrar em contato com os responsáveis do *site* para compartilhar alguma opinião ou até mesmo esclarecer dúvidas. Existem duas formas de entrar em contato nesta página, a primeira é por meio do *plugin Contact Form* e a segunda é pelo *e-mail* que disponibilizamos no início dela.

O ACESSO AO SISTEMA é uma página autorizada apenas para os usuários que estão participando do curso ou aqueles que querem participar dos fóruns de discussões. Para acessá-la, é necessário inserir o *login* e a senha escolhidos durante o cadastro no LaPEM-v.

Este Laboratório Virtual possui características próprias, apesar de muitos dos seus materiais e atividades serem inspirados naqueles que estão no LaCEM. Nele há atividades, desafios, jogos e textos que podem ou não ser encontrados no ambiente físico, por exemplo, a atividade que discute sobre a manipulação dos coeficientes da função do segundo grau, que foi elaborada apenas para o uso no Laboratório Virtual. Dessa forma, pode-se afirmar que ele existe para somar e contribuir com os laboratórios enquanto ambientes físicos.

Como poucas escolas/universidades possuem laboratórios, muitas vezes, a depender da localização do professor, o deslocamento até o laboratório físico é inviável. As tecnologias

possibilitaram a criação de um tipo de laboratório que pode ser conhecido e visitado pelas pessoas que têm acesso à *internet*.

Este Laboratório Virtual é mais um ambiente que pode contribuir positivamente com o processo de ensino e aprendizagem de todos os envolvidos nele. Alguns materiais e atividades disponíveis no LaPEM-v já foram testados em salas de aulas. A partir dos testes, foi notória a relevância de modificar alguns itens do ambiente de manipulação, arquivo de orientação do professor e até mesmo do aluno.

#### **5.4 Projeto Piloto**

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Juiz de Fora, em uma oportunidade enquanto professora de Matemática, foram desenvolvidas, em um momento presencial, algumas atividades do Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v). O objetivo desses experimentos, aqui identificados como “projeto piloto”, consistiu apenas em lapidar as atividades que poderiam fazer parte do curso de formação continuada para os professores que ensinam Matemática.

Participaram do projeto piloto alunos do 1º ano do curso técnico em Eletromecânica integrado com o Ensino Médio, 2º ano do curso técnico em Mecânica integrado com o Ensino Médio e 2º ano do curso técnico em Informática integrado com o Ensino Médio. Em cada turma, o LaPEM-v foi utilizado de forma diferente.

Pretende-se, aqui, apenas relatar a experiência dos 26 alunos com atividades desenvolvidas, eles cursavam o 2º ano do curso técnico em Informática integrado com o Ensino Médio. Serão descritas algumas falas de alunos, elas servem apenas para exemplificar sugestões e impressões da utilização das atividades. Entretanto, estas falas não serão utilizadas na pesquisa.

O professor, no decorrer do desenvolvimento das atividades, apenas auxiliou os alunos durante a construção do conhecimento, porque elas possuem um caráter investigativo, para que eles façam as análises e verificações do que está sendo observado no ambiente de manipulação.

As atividades foram planejadas para o uso de objetos que permitem manipulação virtual, mas também podem ser experimentadas com materiais manipuláveis fisicamente (possivelmente construídos e levados para a sala de aula). O planejamento foi voltado para uma aula utilizando materiais didáticos e com seleção de materiais condizentes com o perfil

da turma (LORENZATO, 2009). Sendo assim, pode-se afirmar que essa decisão foi fundamental nessa experiência com o LaPEM-v.

Os conteúdos estudados nas aulas em que o Laboratório Virtual foi usado versavam sobre Geometria Espacial. As aulas foram alternadas entre o uso do laboratório e o uso da sala de aula tradicional. Dentre essas aulas, em duas delas, estava planejado que os alunos desenvolvessem as atividades: *Poliedros (convexos e não convexos) e Relação de Euler* (00017) e *Poliedros de Platão e Poliedros Regulares* (00018).

Decidido quais atividades seriam usadas, foram impressas as orientações contidas no LaPEM-v (Material do Aluno) e distribuídas em duplas e trios. A distribuição em grupos ocorreu devido à quantidade de computadores no local e também por ser enriquecedor que os alunos discutissem entre si o que estava sendo solicitado. Em seguida, iniciaram-se as discussões.

Primeiro, foi solicitado que os alunos buscassem a Atividade 00017<sup>15</sup> utilizando a numeração contida no arquivo de orientações, depois que estavam com a página do ambiente de manipulação aberta, foi mostrado como movimentavam os sólidos e o plano paralelo à base. Assim, os alunos começaram a seguir o que estava na folha de orientação.

Após realizarem a leitura da primeira parte, começaram a manipular o material do ambiente disponível no LaPEM-v e a responder às questões solicitadas.

**Figura 12** - Alunos desenvolvendo a primeira atividade



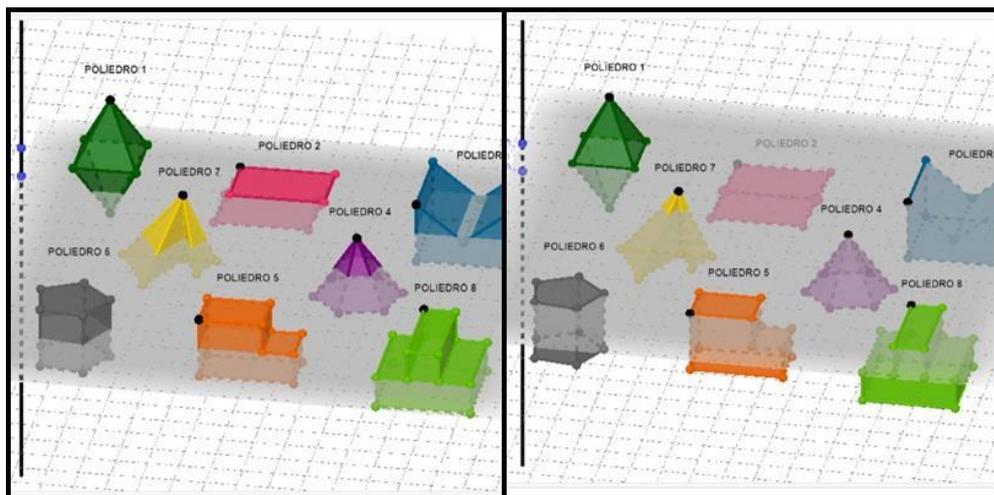
Fonte: Própria autora

---

<sup>15</sup> Disponível em: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=47?&SingleProduct=24](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=47?&SingleProduct=24)>.

A primeira sugestão desta atividade é que os alunos saibam diferenciar os poliedros convexos e os poliedros não convexos. A partir disso, em duas situações da atividade, o arquivo de orientação apresentava dois poliedros, sendo um de cada tipo, em seguida, solicitava que os alunos descrevessem a diferença entre eles quando movimentava o plano paralelo à base.

**Figura 13** - Situação 1 e situação 2 no Ambiente de Manipulação



Fonte: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=47&SingleProduct=24](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=47&SingleProduct=24)>.

Abaixo são reproduzidas as questões (parte da folha de atividade), assim como as respostas de dois grupos.

**Figura 14** - Parte das orientações para o aluno

1) O que você consegue perceber comparando a seleção das faces do poliedro 2 e 5?  
\_\_\_\_\_

Agora, mova o ponto vermelho até o segundo ponto azul.

2) O que percebe em relação aos poliedros 6 e 8? \_\_\_\_\_

Fonte: Própria autora

“1) A face do poliedro 2 está contida totalmente, já no poliedro 5 apenas 1 das faces está contida no plano 2) A face do poliedro 6 está totalmente submersa e a do poliedro 8 uma face de três está contida” (GRUPO A).

“1) O poliedro 2 é inteiramente “cortado” pelo plano. Já o plano 5, por ter faces opostas de alturas diferentes, não é inteiramente “cortado” 2) Da mesma forma, o poliedro 6 é cortado inteiramente em qualquer plano, e o poliedro 8, não” (GRUPO B).

Em seguida a essas questões, no arquivo de orientação, foi apresentada a definição de poliedros convexos e poliedros não convexos. Nesse momento, foi necessário intervir, porque a maioria dos alunos ficou com dúvida quando na definição falava sobre semiespaço oposto. Então, chegou-se à conclusão de que o poliedro convexo é aquele que possibilita traçar uma corda entre uma face e outra, totalmente contida no sólido. Já os poliedros não convexos são aqueles que não possibilitam traçar essa corda, ou seja, há situações em que parte dela pode ficar externa ao sólido.

Esse momento foi visto como positivo, demonstrando as limitações do texto para alguns alunos e as possibilidades de definição que melhor atendiam aos seus ensejos. Ademais, que o ambiente virtual tem a possibilidade de visualização dessas novas opções de definição, ou mesmo de planos que, ao dividir os semiespaços, podem proporcionar uma melhor visualização da definição original.

Em seguida, o arquivo de orientação solicitava o preenchimento de uma tabela com a quantidade de vértices, arestas e faces de cada um dos sólidos que estavam no ambiente de manipulação virtual.

**Figura 15** - Parte do arquivo de orientações para o aluno

<b>POLIEDROS CONVEXOS</b>	<b>V</b>	<b>A</b>	<b>F</b>
<b>POLIEDROS NÃO CONVEXOS</b>	<b>V</b>	<b>A</b>	<b>F</b>

Fonte: Própria autora

O preenchimento da tabela objetivava que os alunos usassem a relação de Euler para verificar em quais tipos de poliedros (convexos e não convexos) essa relação sempre é válida.

Foi observado que todos os grupos responderam à tabela manipulando o ambiente e sem mostrar dificuldade. Após isso, eles elaboraram um pequeno enunciado em que afirmam as observações sobre os poliedros e a relação de Euler.

**Figura 16** - Parte das orientações para o aluno

<p>A Relação de Euler é válida para todos os poliedros _____.</p> <p>Elabore um enunciado que afirma as observações sobre os poliedros e a relação de Euler: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--

Fonte: Própria autora

“Não. Para todos os poliedros convexos e para alguns dos não convexos é válida que o número de vértices, menos o número de arestas, mais o número de faces é igual a dois” (GRUPO C).

“Falso. O número de vértices menos a soma das arestas com as faces é igual a dois em todos os poliedros convexos, e em alguns poliedros não convexos” (GRUPO D).

Nota-se que eles perceberam que a relação é sempre verdade apenas para os poliedros convexos, ao passo que, para os poliedros não convexos, em alguns casos, ela pode não ser válida. Após finalizarem a atividade atual, eles receberam a orientação da atividade seguinte.

Para a atividade 00018<sup>16</sup>, os alunos seguiam os mesmos passos de busca no LaPEM-v. A busca era feita pelo nome ou código de referência da atividade. Esta atividade versava sobre o estudo dos Poliedros de Platão e Poliedros Regulares.

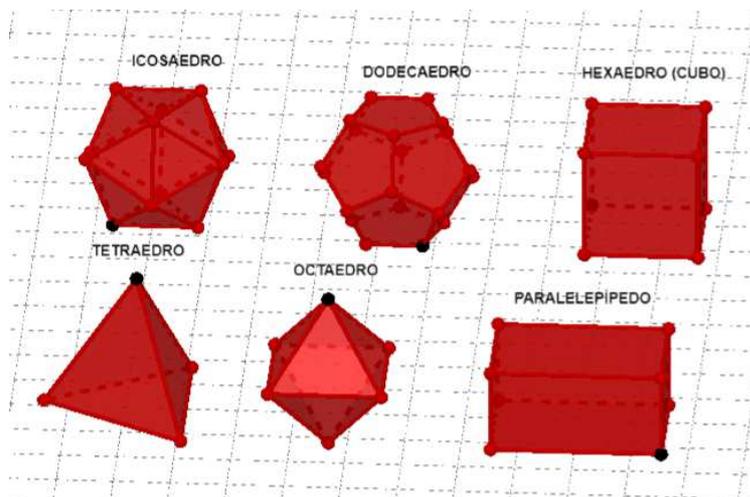
**Figura 17** - Discussão em grupo sobre a atividade

Fonte: Própria autora

<sup>16</sup> A atividade pode ser acessada na íntegra em: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=47&SingleProduct=25](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=47&SingleProduct=25)>.

No ambiente de manipulação, encontraram seis sólidos geométricos: icosaedro, dodecaedro, hexaedro, tetraedro, octaedro e o paralelepípedo. Novamente, foi abordado em aula sobre a possibilidade da movimentação dos sólidos no ambiente de manipulação.

**Figura 18** - Materiais do ambiente de manipulação da atividade 00018



Fonte: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=47&SingleProduct=25](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=47&SingleProduct=25)>.

Inicialmente, o arquivo de orientação pede que o aluno observe a relação entre a quantidade de arestas em cada face do sólido, assim como a quantidade de arestas em cada vértice, e também analise qual é o tipo de cada um dos poliedros encontrados no ambiente de manipulação.

**Figura 19** - Parte do arquivo de orientações para o aluno

1) Identificar o que há em comum em todos os poliedros com relação a quantidade de arestas e as faces.

\_\_\_\_\_.

2) Descrever a relação entre os vértices e as arestas dos poliedros.

\_\_\_\_\_.

3) Que tipo de poliedro eles são (convexo ou não convexo)? Qual é a relação válida para eles?

\_\_\_\_\_.

Fonte: Própria autora

“1) A quantidade de arestas é igual em todas as faces. 2) A quantidade de aresta é igual em todos os vértices. 3) São convexos. Euler.” (GRUPO E).

“1) Toda face tem a mesma quantidade de arestas. 2) De cada vértice sai a mesma quantidade de arestas. 3) São convexos e a Relação de Euler é válida” (GRUPO C).

Cada grupo descreveu o que observou durante o manuseio dos sólidos geométricos e escreveu uma pequena definição para os Poliedros de Platão, partindo das observações realizadas. No momento seguinte, são descritas as propriedades dos poliedros regulares e o aluno precisava observar quais eram os poliedros regulares, seguindo a propriedade.

**Figura 20** - Parte do arquivo de orientações para o aluno

<p><b>Propriedade:</b> Existem cinco, e somente cinco, tipos de poliedros de Platão.</p> <p>Dos seis poliedros que encontram-se na tela de manipulação, apenas cinco fazem parte do grupo de <b>poliedros regulares</b>. Um poliedro convexo é regular se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suas faces são polígonos regulares e congruentes;</li> <li>• Em cada vértice concorre o mesmo número de arestas.</li> </ul> <p>Nota-se que os poliedros regulares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• possuem o mesmo número de _____ em cada face;</li> <li>• possuem o mesmo número de arestas em cada _____;</li> <li>• satisfazem a relação de _____, porque são convexos.</li> </ul> <p>Quais são os poliedros regulares que estão na tela de manipulação?</p> <p>_____.</p>
---

Fonte: Própria autora

Para todos os grupos, a resposta foi *Aresta; Faces; Euler; Icosaedro, tetraedro, octaedro, dodecaedro e cubo*. Por fim, perceberam a diferença entre os poliedros regulares e os poliedros de Platão. Porque todo Poliedro Regular é um Poliedro de Platão, mas a recíproca não é verdadeira. Eles notaram que o paralelepípedo retângulo, apesar de ser um poliedro de Platão, não é um Poliedro Regular.

Analisando este projeto, percebe-se que em alguns momentos:

- Houve necessidade de o professor fazer uma intervenção enquanto os alunos desenvolviam a atividade;
- Surgiram dúvidas dos alunos sobre o que estava sendo solicitado no arquivo de orientação do aluno;
- Ocorreu a produção de outros conhecimentos que não faziam parte do roteiro da atividade, mas estavam relacionados ao conteúdo;
- Havia diferentes caminhos para chegar à devida interpretação do material que estava no ambiente de manipulação.

Nota-se que este projeto piloto foi relevante para lapidar as atividades do Laboratório Virtual e também para a reflexão sobre o quanto um processo de ensino e aprendizagem com

materiais manipuláveis influencia o aluno a se interessar mais pela disciplina e compreender melhor o conteúdo.

## 6 O CURSO DE EXTENSÃO

O objetivo deste capítulo é abordar sobre o curso de extensão *online* que foi direcionado a professores que ensinam Matemática interessados em fazer um curso de formação continuada. O curso foi preparado para discutir e motivar professores a usar materiais e jogos no processo de ensino e aprendizagem de matemática. Neste capítulo, encontra-se vários momentos do curso, desde a preparação, divulgação, dinâmica, descrição e análise dos dados.

### 6.1 Preparação e Divulgação do Curso

O uso do Laboratório Virtual com os alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Juiz de Fora, mesmo que presencial, contribuiu para a preparação do curso *online* para os professores. A partir disso, foi possível trazer para a experiência de formador a vivência de professor. Sendo assim, no curso de extensão *online* falava-se sobre um ambiente cujas limitações e benefícios eram conhecidos.

O curso de extensão intitulado “A utilização do laboratório virtual no desenvolvimento e aplicação de atividades de Matemática na escola” foi preparado para discutir com outros professores o processo de ensino e aprendizagem com materiais de laboratório (virtuais e físicos) e também para a formação continuada de professores usando as tecnologias. O objetivo desse curso foi discutir sobre a utilização de tecnologias e materiais didáticos na prática pedagógica em sala de aula. Assim como, a partir desse curso, responder ao questionamento inicial desta pesquisa.

No curso com os professores, a proposta não era apenas sobre a possibilidade de uma atividade funcionar, ao contrário disso, estava sendo exposta uma atividade sabendo de todas as suas limitações. A experiência com o projeto piloto colocou o pesquisador como professor em um processo de ensino e aprendizagem com materiais virtualmente manipuláveis. Assumir o papel de professor é fundamental para o pesquisador que pretende contribuir da melhor forma possível com a formação de outros professores, enquanto formador.

As atividades escolhidas para fazer parte dos momentos assíncronos versavam sobre os poliedros, relações trigonométricas, ângulos, funções, geometria de posição, relação de Euler e volume. Elas contribuem para a compreensão dos conteúdos citados e também para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Para participar do curso, o professor precisava ter concluído a graduação e estar exercendo sua função, porque em um dos momentos do curso ele iria usar o LaPEM-v com os seus alunos e, em seguida, relatar a sua experiência. Além desse critério de seleção, levou-se em conta a ordem de inscrição.

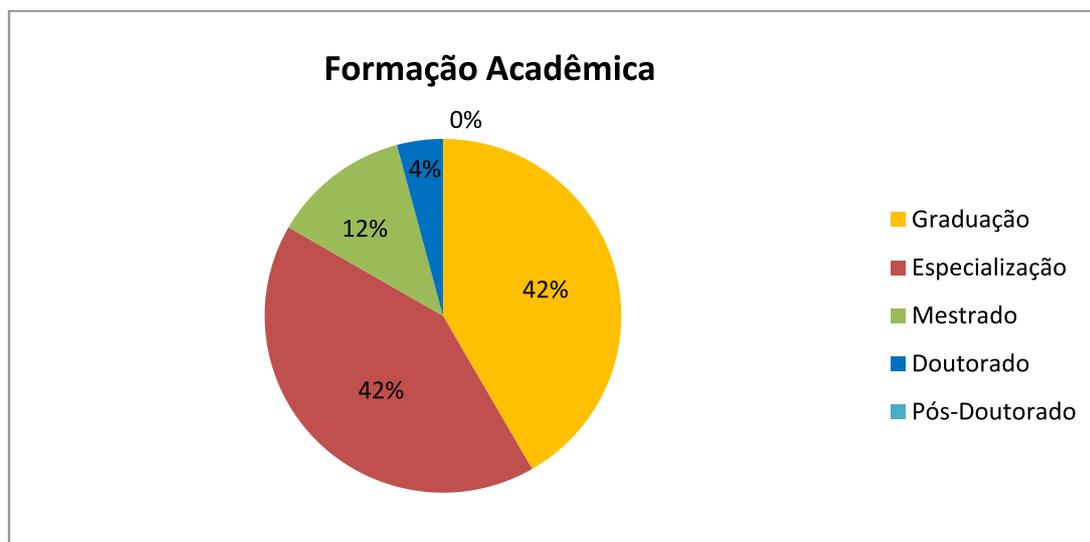
O curso foi planejado para acontecer em cinco momentos, dos quais o primeiro e o último foram síncronos, na Sala de Discussão, e os outros três assíncronos (que estão entre eles) desenvolvendo as atividades propostas e fazendo algumas leituras nos horários que eles mesmos estabeleciam.

A divulgação do curso ocorreu por meio de *e-mail* (veja o Apêndice D) e também cartaz (veja o Apêndice E) nas redes sociais. Nos dois meios de comunicação, havia o *link* para acessar a ficha de inscrição (veja o Apêndice F). O *e-mail* foi enviado para uma lista de professores que foram alunos do PPGEM/UFJF, visitaram o LaCEM, participaram de uma pesquisa sobre a formação de professores e também para uma lista de escolas disponibilizadas pela Secretaria de Educação de Juiz de Fora (MG).

## 6.2 Perfil dos Participantes do Curso

No período de divulgação e inscrições no curso, foi obtido um total de 39 professores Licenciados em Matemática e 1 professor em outra área interessados em participar do curso de extensão *online*. Foi possível identificar interesse de pessoas que moram em várias regiões do Brasil. Mas, para este curso, foram selecionados 24 dos inscritos, que ficaram divididos em duas turmas, sendo 12 em cada uma das turmas. A seleção foi baseada na ordem de inscrição, priorizando os professores que estavam atuando em sala de aula, pensando que em um dos momentos do curso eles iriam desenvolver uma das atividades do LaPEM-v com seus alunos.

Apesar do critério de seleção, todos os questionários foram analisados, mas cabe aqui relatar o perfil e a realidade escolar dos professores selecionados para participar do curso de extensão. Sendo assim, participaram do curso professores do estado de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia, Sergipe, Maranhão, Mato Grosso e Rio Grande do Sul. Todos os professores selecionados já concluíram a graduação no curso de Licenciatura em Matemática e a maioria já fez algum curso de Pós-Graduação.

**Figura 21** - Formação acadêmica dos participantes do curso

Fonte: Dados da Pesquisa

O tempo que os professores estavam atuando em sala de aula é organizado na tabela de frequências abaixo. Nota-se que há professores com pouco tempo de serviço, mas outros que estão atuando a mais de 25 anos. Ou seja, é uma turma interessante devido a essa diferença de tempo de atuação.

**Tabela 2** - Tempo de serviço dos participantes

TEMPO DE SERVIÇO	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA	FREQUÊNCIA RELATIVA (%)
0 - 5	8	0,334	33,4
5 - 10	8	0,334	33,4
10 - 15	3	0,125	12,5
15 - 20	2	0,083	8,3
20 - 25	1	0,041	4,1
25 - 30	2	0,083	8,3
	24	1	100

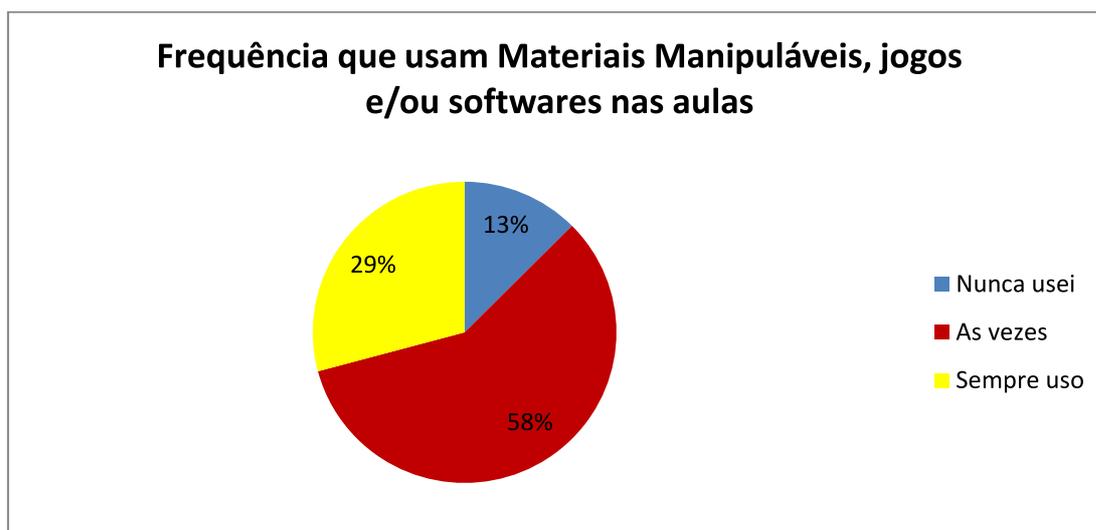
Fonte: Dados da Pesquisa

Os professores, apesar do tempo de serviço, já tiveram experiência em outros níveis de ensino, porém estavam interessados no nível de ensino que eles estavam atuando no momento. Assim, do total de selecionados, temos: 1 (um) professor no Ensino Fundamental I, 10 (dez) professores no Ensino Fundamental II, 3 (três) professores no Ensino Médio. Outros atuavam em mais de um nível de ensino, como 6 (seis) professores no Ensino Fundamental II e Ensino Médio, 2 (dois) professores no Ensino Fundamental II e na

Graduação e 2 (dois) professores no Ensino Fundamental I e Ensino Médio. Quanto à atuação nos níveis de ensino Graduação e Pós-Graduação, não havia professores atuando.

Com o interesse de identificar a afinidade dos professores com materiais manipuláveis, jogos ou *softwares*, foi perguntado com qual frequência eles usam tais recursos nas aulas. Diante desta pergunta, ainda havia professores que nunca os usaram em suas aulas. Veja:

**Figura 22** - Gráfico de instrumentos usados na sala de aula



Fonte: Própria autora

Em seguida, no questionário, os professores foram interrogados sobre os motivos de suas respostas quanto à frequência do uso de materiais manipuláveis, jogos e *softwares* nas aulas. Para alguns professores, estes instrumentos são usados em sala de aula, porque:

- Facilitam o aprendizado;
- Atraem a atenção do aluno;
- Instigam o aluno a pensar mais;
- Desafiam o aluno;
- Dão mais significado à aprendizagem;
- Motivam o aluno a participar das aulas;
- Dinamizam o processo de ensino e aprendizagem;
- Ampliam as possibilidades de o aluno fazer descobertas.

Outros relataram algumas dificuldades em usá-los durante as aulas. Como obstáculos, pontuavam que:

- A escola não tem estrutura;

- Precisa de formação sobre como usar jogos, *softwares* e materiais manipuláveis;
- Falta oportunidade para usar, porque o currículo é extenso.

Os professores que já haviam usado em suas aulas jogos, *softwares* ou materiais manipuláveis citaram que já usaram o GeoGebra, histórias em quadrinhos, Geoplano, Tangram, Torre de Hanói, Origami, Material Dourado, Sólidos de Acrílico, Dominó de Frações, Fracsoma, Mancala, Balança de Dois Pratos, Jogos combinatórios de tabuleiros e Baralho de frações.

Quanto ao interesse em participar de um curso *online* de formação continuada, os professores afirmaram que tal interesse se deu devido à relevância em conhecer novos instrumentos e aprimorar o conhecimento sobre os que já usaram durante as aulas. Outros, porque pretendem usar esses materiais para atrair a atenção dos alunos. Assim como, alguns professores relataram que precisam aprender como incluir em sua prática outros instrumentos além dos que já usam em suas aulas.

Questionados quanto à disponibilidade para usar o *Datashow* durante as aulas, todos os professores afirmaram que nas suas salas de aula existe esta tecnologia. Por fim, neste formulário de inscrição, foi perguntado sobre a existência de um Laboratório de Informática, ao que 54,16% dos professores afirmaram que na escola tem, 8,34% afirmaram que na escola tem, mas é limitado, e 37,5% afirmaram que na escola não tem.

### 6.3 Dinâmica e Descrição dos Momentos

Como já mencionamos, os professores selecionados foram divididos em duas turmas, cada uma com 12 participantes. O primeiro contato com os professores ocorreu pelo *e-mail* de confirmação da inscrição, com: orientações para o momento<sup>17</sup>, *login* e senha de acesso, e também endereço eletrônico que o direciona para a página do LaPEM-v (veja o Apêndice G).

Com as informações acima, os participantes acessaram a página do LaPEM-v, onde se encontra, na barra central, a opção Cursos, ela possibilita o direcionamento do professor para sua respectiva turma (Turma A e Turma B) que, em seguida, direciona para a Sala de Discussão e também para o Mural de Recados. A Sala de Discussão é em formato de *chat* e foi nela que aconteceram os momentos síncronos. O Mural de Recados foi usado para divulgar as datas de cada momento do curso, orientações para realizar as atividades e alguns lembretes.

---

<sup>17</sup> A palavra “momento” é usada como referência de períodos. Estes períodos podem envolver situações de leitura, discussão ou até mesmo desenvolvimento de atividades.

A tabela 3 mostra o calendário do curso para cada turma e por ela é possível ter uma ideia da estruturação de cada um dos momentos.

**Tabela 3** - Cronograma dos momentos do curso de extensão

<b>MOMENTO</b>	<b>Turma A</b>	<b>Turma B</b>
Inscrições e divulgação do curso	28/10 a 02/11	28/10 a 02/11
Análise das inscrições	03/11	03/11
Contato inicial com os participantes	03/11	03/11
Momento 1 – Síncrono (19h30min)	05/11	07/11
Momento 2 – Assíncrono	06 a 12/11	08 a 14/11
Momento 3 – Assíncrono	13 a 19/11	15 a 21/11
Momento 4 – Assíncrono	20/11 a 01/12	22 a 03/12
Momento 5 – Síncrono (19h30min)	03/12	05/12

Fonte: Própria autora

No total, foram planejados cinco momentos (síncronos e assíncronos). Em cada momento, os participantes desenvolveram atividades diferentes e também realizaram leituras de textos que abordavam tecnologias, laboratório e processo de ensino e aprendizagem. Durante uma das reuniões com o orientador, foi pensado em criar um esboço com os acontecimentos de cada momento, destacando o objetivo. Em seguida, a preparação dos textos que seriam usados, principalmente nos momentos síncronos (veja o Apêndice C).

A partir deste planejamento, os dados coletados em cada momento podem ser encontrados de acordo com as indicações da figura seguinte:

**Figura 23** - Referência onde encontrar os dados coletado



Fonte: Própria autora

No dia seguinte da data final de cada um dos momentos, foi enviado aos professores participantes um relatório sobre o momento que haviam finalizado. Quanto a estes relatórios, os professores também tinham oportunidade de acrescentar alguns pontos, caso julgassem relevantes.

### 6.3.1 Momento 1 – Síncrono

O objetivo desse momento consistiu em discutir sobre a inserção de materiais didáticos manipuláveis e jogos na prática pedagógica em sala de aula. Nele, foram apresentados o curso e o Laboratório Virtual. Também foi disponibilizado um espaço para que cada participante fizesse uma breve apresentação sobre si (falando a cidade em que reside, tempo de serviço, grau de ensino em que estava atuando, instituição em que se formou e a motivação para participar do curso).

Para participar deste momento, os professores acessaram a página inicial e, pela barra central, entraram na SALA DE DISCUSSÃO da sua respectiva turma, no horário combinado (19h30min), usando os dados para acesso enviados por *e-mail* alguns dias antes. Neste momento, apenas 12 professores estiveram presentes, porque alguns relataram que enfrentaram dificuldade em acessar a página e com a *internet* e outros avisaram anteriormente que iriam se ausentar porque estariam em sala de aula ou em uma reunião.

Na espera que chegasse mais alguns professores, foi solicitado que os presentes acessassem a página da BIBLIOTECA VIRTUAL para que pudessem fazer a leitura do texto solicitado, caso ainda não tivessem conseguido realizar sua leitura.

A reunião iniciou com uma apresentação sobre a pesquisa que estava sendo desenvolvida no mestrado, o curso e também de uns termos que seriam bastante usados durante o curso. Após a apresentação, os professores que estavam *online* foram convidados a se apresentarem falando sobre a sua cidade, tempo de serviço, grau de ensino em que estava atuando, instituição em que se formou e a motivação para participar do curso. Este momento foi importante para os participantes se conhecerem e saber quem são os outros professores com quem eles iriam compartilhar ideias e conhecimento durante o curso.

Em seguida, houve a discussão do texto “Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de Matemática” (FIORENTINI, D.; MIORIM, M.A., 1990), disponível na BIBLIOTECA VIRTUAL (Cod. B0001). O texto abordava sobre quanto materiais e jogos podem ser relevantes para o processo de ensino e aprendizagem, mas que requer cuidado na utilização. Foi solicitado que os professores escrevessem o ponto que mais se identificaram, fazendo uma relação com a sua realidade na sala de aula.

A discussão começou relacionando o texto com a realidade vivenciada pelo professor ao exercer a profissão, mas seguiu-se falando sobre suas percepções quanto ao interesse do aluno em aprender Matemática. Aproveitando esta discussão, eles foram questionados sobre o que fazem para que seus alunos se interessem pelo conteúdo que ensinam.

A discussão sobre o processo de ensino e aprendizagem com instrumentos que não sejam apenas o giz (ou piloto), o quadro e o livro, levou a uma situação que oportunizou questionar os professores sobre o que eles entendiam sobre material didático manipulável. As definições que eles colocaram conseguem contemplar as ideias que os professores têm sobre o que seria este tipo de material. A partir daí, foi iniciada uma apresentação sobre o tipo de material que eles iriam usar no curso, que era o material didático manipulável virtualmente (livros, vídeos, material do professor, outros).

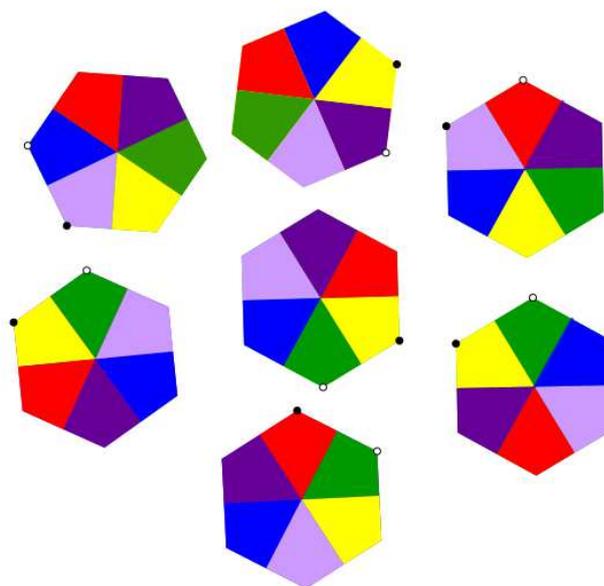
Baseada na pesquisa de Lorenzato (2009), foi apresentada a definição de materiais didáticos e também a ideia de manipulação virtual. Também, foi compartilhado com as turmas sobre o papel principal do professor quando, no processo de ensino e aprendizagem, utiliza material manipulável. Em seguida, os professores foram convidados a conhecer o LaPEM-v.

Na SALA DE DISCUSSÃO foi enviado o *link* de um vídeo planejado com o pensamento de familiarizar os participantes do curso com o Laboratório Virtual, ou seja,

apresentando o LaPEM-v. Ele tem duração de 7 minutos (aproximadamente), e pode ser encontrado na biblioteca de vídeos<sup>18</sup> do LaPEM-v. No vídeo, era explicado sobre todas as funcionalidades de cada página que era direcionada pela barra central, por fim, para que servissem os *links* que estavam na página de cada atividade.

Antes mesmo de finalizar o Momento 1, os professores foram desafiados a resolver a atividade do Quebra-cabeça dos Hexágonos (00012). O objetivo desta atividade é desenvolver o raciocínio lógico do usuário, que precisa formar seis triângulos de cores diferentes com todas as peças. Mas, para encontrar a resposta, e como regra da atividade, é necessário fazer a combinação de cores quando for juntar as peças. Por exemplo: as peças de lados azuis precisam estar juntas das peças com lados azuis, as peças de lados amarelos precisam estar juntas com as peças de lados amarelos.

**Figura 24** - Quebra-cabeça dos Hexágonos (00012)



Fonte: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=47&SingleProduct=4](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=47&SingleProduct=4)>.

Usando o *mouse*, os professores manipularam as peças até encontrar a resposta correta do desafio. O interessante é que na Sala de Discussão é possível enviar imagens, então eles a usaram para mostrar a todos como estavam tentando resolver o desafio. No final, todos conseguiram realizar o desafio que achavam desafiador e interessante. Usar esta atividade no Momento 1 foi uma maneira de apresentar aos professores um pouco do que eles iriam encontrar durante o curso.

<sup>18</sup> Acesso em: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=691](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=691)>.

Ao final, foi feito um agradecimento aos professores pela participação e envolvimento de todos no Momento 1 do curso. Por fim, foram deixadas todas as orientações necessárias para o próximo momento, pensando na possibilidade de a turma ter alguma dúvida. Mas todos haviam compreendido como seria o momento seguinte.

### *6.3.2 Momento 2 – Assíncrono*

O planejamento do momento consistiu na leitura de um texto e desenvolvimento de atividades no ambiente de manipulação virtual. O objetivo do momento era estudar sobre os tipos de laboratórios e materiais didáticos, e também executar atividades disponibilizadas no LaPEM-v. O texto para leitura é intitulado o “Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis” (LORENZATO, 2006) que durante o curso estava disponível na biblioteca do Laboratório Virtual (cod. B0002).

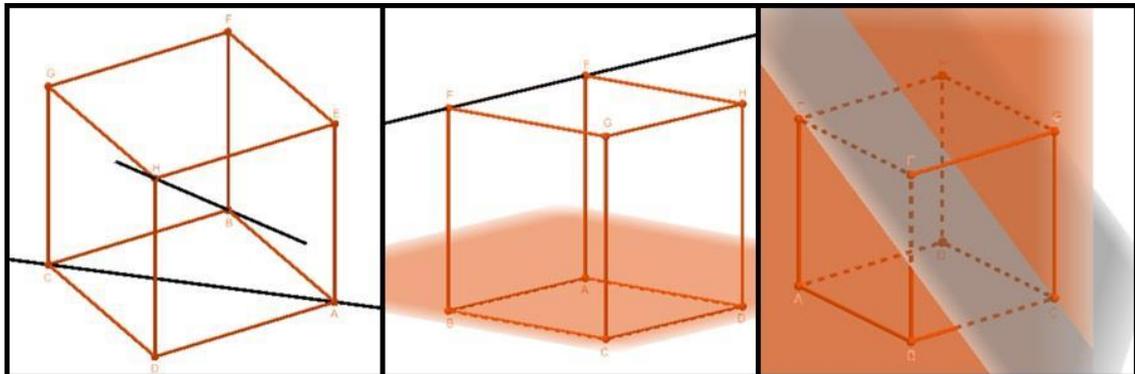
A dinâmica do momento consistiu em o professor acessar o LaPEM-v em qualquer dia e horário, porém em um período pré-determinado, abrir o catálogo de atividades usando a barra central e realizar a atividade escolhida. Ele poderia usar o código ou a descrição para encontrar a atividade.

Quando o professor seleciona a atividade, ele é direcionado para uma página que apresenta várias opções sobre o material, por exemplo, acessar o ambiente de manipulação, material do professor, material do aluno e fórum de discussões. A sequência de ações em cada atividade do Momento 1: (1) acessar o material do aluno; (2) usar o ambiente de manipulação com as sugestões do material do aluno; (3) conhecer o material do professor; (4) participar do fórum de discussões para relatar a sua experiência e dar sugestões quando necessário.

A atividade sobre “Geometria de Posição” (cód. 0005) apresenta, por exemplo, a posição relativa entre duas retas ou dois planos. Esse conteúdo é abstrato e o seu ensino usando apenas o quadro pode dificultar o processo de ensino e aprendizagem. O benefício do ambiente de manipulação desta atividade facilita a compreensão devido à possibilidade de visualizar o plano sob vários ângulos, e para discutir sobre este conteúdo, é usado apenas o esqueleto de um cubo com vértices identificados.

Exemplos interessantes acontecem quando está sendo discutido sobre duas retas reversas (A), reta e plano paralelos (B) e planos oblíquos (C). Porque, dependendo do ângulo que estiver sendo visualizado, não é possível assimilar o que está sendo visto com a definição. Veja abaixo.

**Figura 25** - Posição relativa entre duas retas, reta e plano e dois planos



Fonte: Própria autora

Após o uso dos materiais no ambiente de manipulação, baseado nas orientações do material do aluno e analisando o material do professor, os professores relataram sua experiência no Fórum de Discussões.

**Figura 26** - Fórum de discussões sobre a atividade 0005

**FR00005 - GEOMETRIA DE POSIÇÃO 2**

Página inicial > Fóruns > FR00005 - Geometria de Posição 2

Este fórum contém 3 tópicos e 3 respostas, atualizado pela última vez por Tiago de Paula Zagnoli 2 meses, 2 semanas atrás.

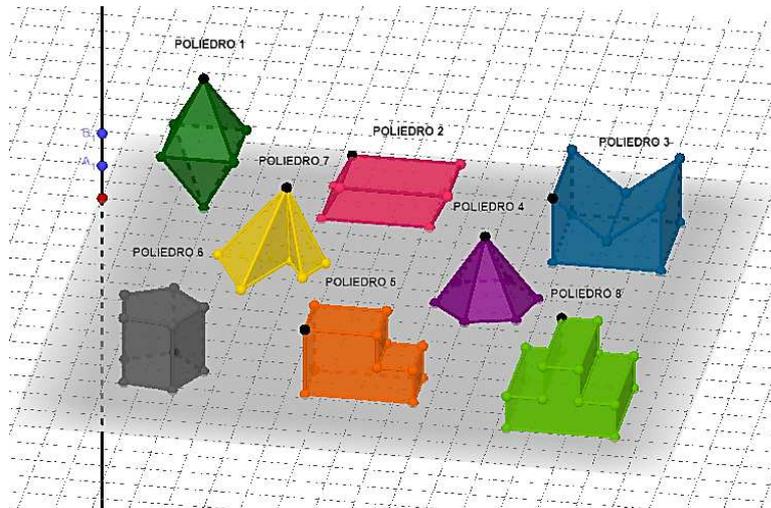
Visualizando 3 tópicos - 1 até 3 (de 3 do total)

Tópico	Vozes	Posts	Tempo
Relato de experiência Iniciado por:	3	3	2 meses, 2 semanas atrás Tiago de Paula Zagnoli
MUITO BOM Iniciado por:	1	1	2 meses, 2 semanas atrás Daniel Felipe Neves Martins
Impressões Iniciado por:	2	2	2 meses, 2 semanas atrás Beatriz Santos

Fonte: Própria autora

Tratando-se de Geometria Espacial, também foi proposta a atividade 00017 para discutir sobre Poliedros (convexos e não convexos) e também a Relação de Euler. Nesta atividade, manipulando um plano paralelo às bases dos poliedros que estavam no ambiente de manipulação, os usuários precisavam identificar quais eram os poliedros convexos e os poliedros não convexos.

**Figura 27** - Ambiente de manipulação da atividade 00017

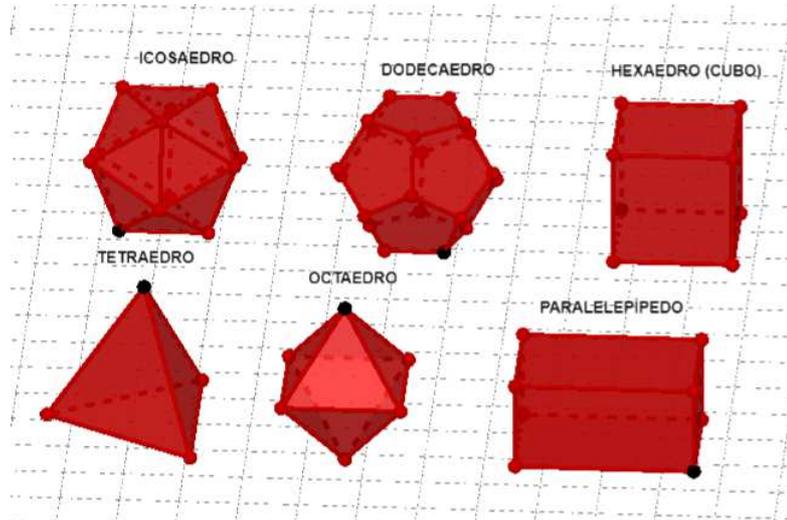


Fonte: <[http://lapem-v.ice.ujf.br/?page\\_id=47&SingleProduct=24](http://lapem-v.ice.ujf.br/?page_id=47&SingleProduct=24)>.

Em seguida, com base no material do aluno, preencheram uma tabela com a quantidade de vértices, arestas e faces de cada um dos poliedros para verificar a validade de Relação de Euler para os dois tipos de Poliedros já apresentados. Fazendo essa contagem, é possível notar que essa relação é sempre válida para todos os poliedros convexos e apenas para alguns poliedros não convexos.

Os Poliedros de Platão e os Poliedros Regulares são assuntos da atividade 00018. O intuito dessa atividade é identificar as condições necessárias para que um poliedro seja considerado de Platão e também verificar quais poliedros do ambiente de manipulação são Poliedros Regulares. Ao final, nota-se que todo Poliedro Regular é um Poliedro de Platão, mas que a recíproca não é verdadeira, de acordo com as condições impostas.

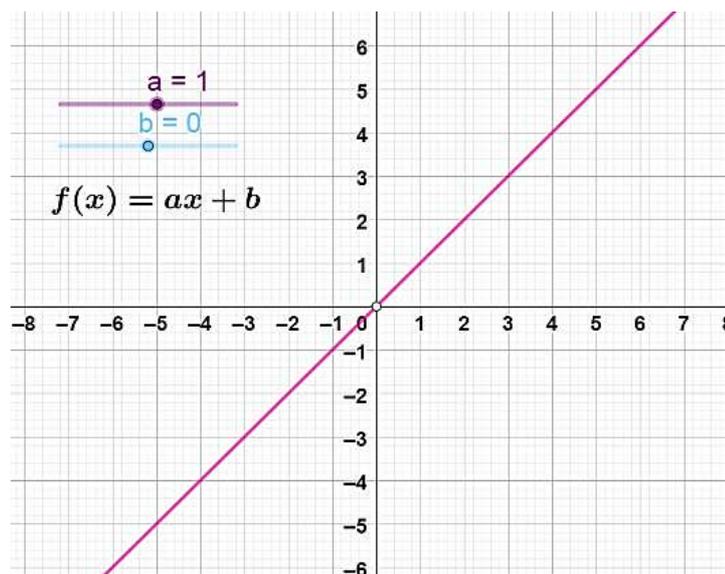
**Figura 28** - Ambiente de manipulação da Atividade 00018



Fonte: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=47&SingleProduct=25](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=47&SingleProduct=25)>.

Usando os controles deslizantes do ambiente de manipulação da atividade 00021, é possível analisar o comportamento de uma “Função do Primeiro Grau”, ao alterar os valores dos coeficientes da função. Ao alterar os valores de um dos coeficientes, nota-se quando uma função é crescente ou decrescente. Assim como acontece com o outro coeficiente, que determina o momento em que a reta intercepta o eixo  $y$ .

**Figura 29** - Ambiente de manipulação da atividade 00021

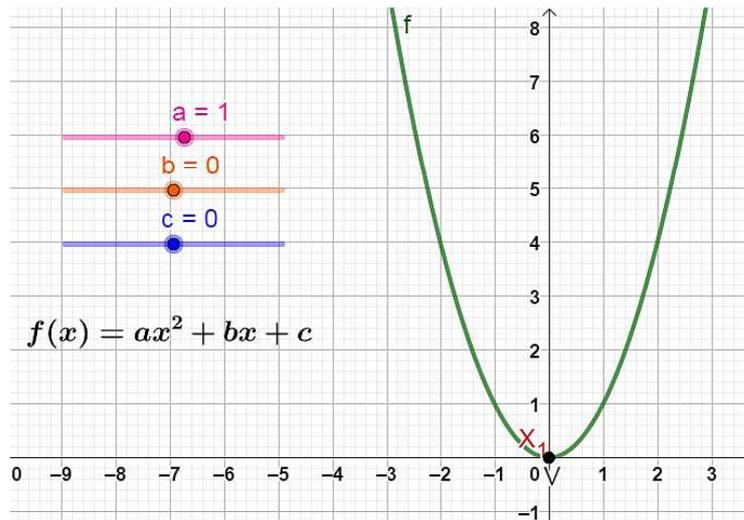


Fonte: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=47&SingleProduct=28](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=47&SingleProduct=28)>.

A “Função do Segundo Grau” foi discutida na atividade 00020, com a mesma ideia da atividade 00021, ou seja, manipulando os valores dos coeficientes era possível determinar o

comportamento da função. Alterando o valor do controle deslizante do coeficiente “ $a$ ”, é possível perceber que a parábola altera a sua concavidade, já o valor de “ $b$ ” identifica, a partir de  $x = 0$ , se a função cresce ou decresce, e o valor de “ $c$ ” determina para qual valor de  $y$  a função intercepta o eixo horizontal.

**Figura 30** - Ambiente de Manipulação da atividade 00020



Fonte: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=47&SingleProduct=27](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=47&SingleProduct=27)>.

Ao finalizar cada atividade proposta neste momento, os professores participavam dos fóruns de discussões relatando sobre a experiência, enfatizando pontos positivos e negativos da atividade.

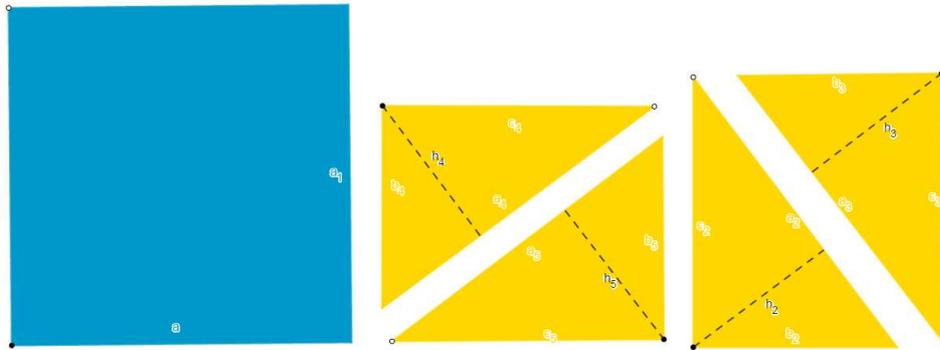
### 6.3.3 Momento 3 – Assíncrono

O objetivo deste momento consistiu em estudar sobre a utilização das tecnologias na formação docente e executar atividades disponíveis no LaPEM-v. Este momento possui a mesma estrutura que o momento anterior, a diferença é que nele a leitura foi do texto intitulado “Formação Docente e Novas Tecnologias” (MERCADO, 1999), também disponível na BIBLIOTECA VIRTUAL (cod. B0003).

A primeira atividade deste momento foi a Atividade 0009, que trata do Teorema de Pitágoras. A partir desta atividade, e com o conhecimento sobre a área de figuras planas, é verificada a validade deste teorema. No ambiente de manipulação, há 5 peças, sendo 4 triângulos retângulos congruentes e 1 quadrado. Com todas as peças da atividade é possível formar um quadrado maior, sendo assim, a soma da área de cada peça é igual a área do

quadrado maior. Ao igualar, e usando as propriedades de equação, mostra-se que  $a^2 = b^2 + c^2$ .

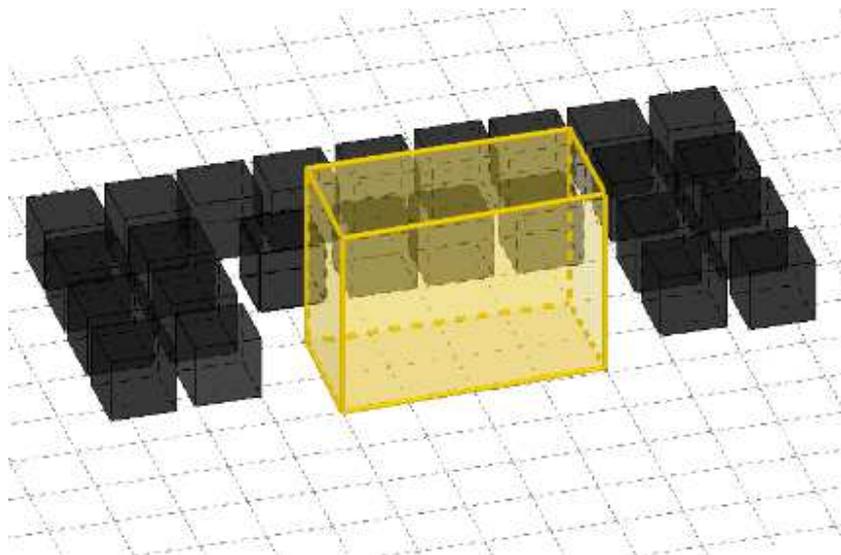
**Figura 31** - Ambiente de manipulação da atividade 00009



Fonte: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=47&SingleProduct=1](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=47&SingleProduct=1)>.

A atividade 00016, sobre o Volume de um sólido, é uma atividade intuitiva. Em seu ambiente de manipulação encontram-se uma caixa com o formato de um paralelepípedo e vários cubos. O usuário precisa descobrir quantos cubos podem ser encaixados no paralelepípedo maior. Fazer esta descoberta é analisar a capacidade do sólido de comportar os cubos. Depois, é necessário identificar a relação entre as dimensões do sólido e as dimensões dos cubos com a capacidade total do sólido.

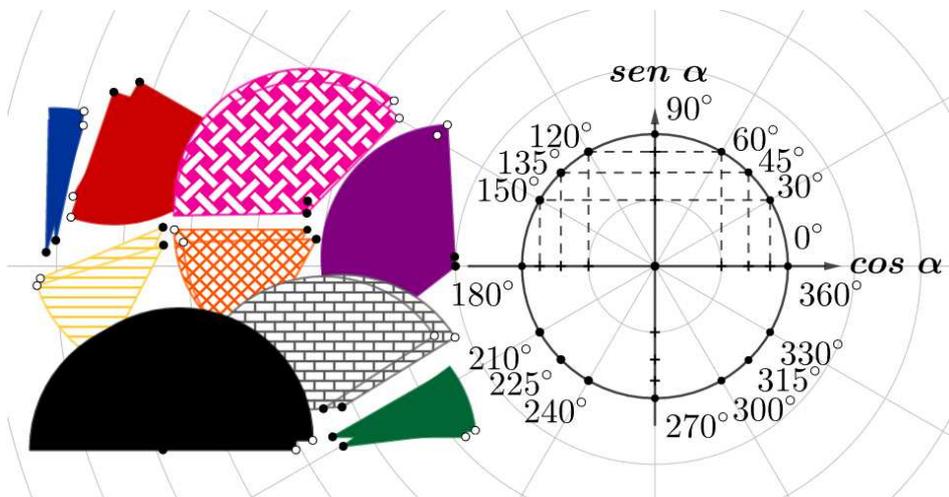
**Figura 32** - Ambiente de manipulação da atividade 00016



Fonte: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=47&SingleProduct=23](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=47&SingleProduct=23)>.

Para discutir sobre Ângulos (complementares e suplementares), seno e cosseno, foi usada a atividade 00023. Nesta atividade, o professor usa de figuras e uma circunferência para compreender intuitivamente a ideia de ângulos complementares e ângulos suplementares. Ele preenche uma tabela fazendo a combinação de materiais com o intuito de somar o valor dos ângulos dos setores. Por fim, estuda a relação entre seno e cosseno, de acordo com o valor da soma dos ângulos.

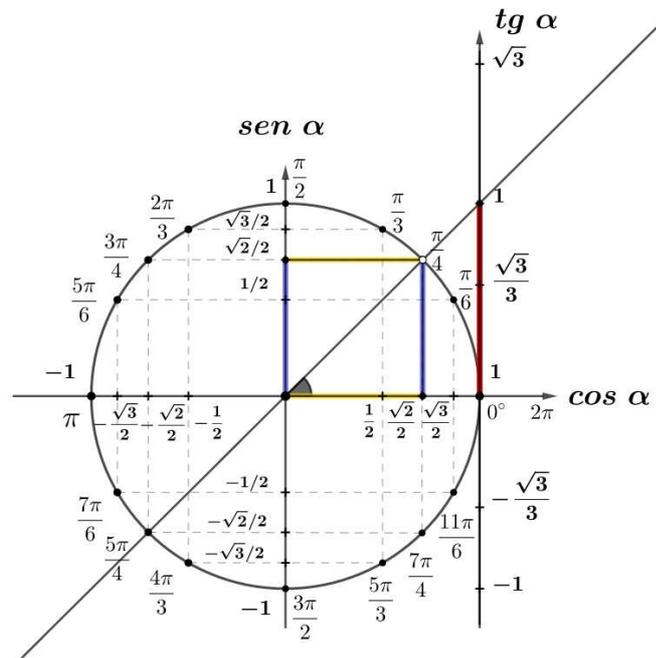
**Figura 33** - Ambiente de manipulação da atividade 00023



Fonte: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=47&SingleProduct=30](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=47&SingleProduct=30)>.

A atividade 00024 é do conteúdo que ajuda compreender a Relação seno, cosseno e tangente usando a circunferência trigonométrica disponibilizada no ambiente de manipulação virtual. Nesta atividade, o professor analisa o sinal de cada ângulo formado entre a hipotenusa e o cateto adjacente ao ângulo. Também, com a atividade, localizar os quatro quadrantes que fazem parte da circunferência trigonométrica. Em seguida, tomando como referência o ângulo, calculam o valor do seno, do cosseno e da tangente. Por fim, notam que o seno de ângulos que sejam suplementares possui mesmo valor e sinal, e o cosseno de ângulos que sejam suplementares possuem o mesmo valor e sinal oposto. Por exemplo,  $\text{sen } 30^\circ = \text{sen } 150^\circ = \frac{1}{2}$ .

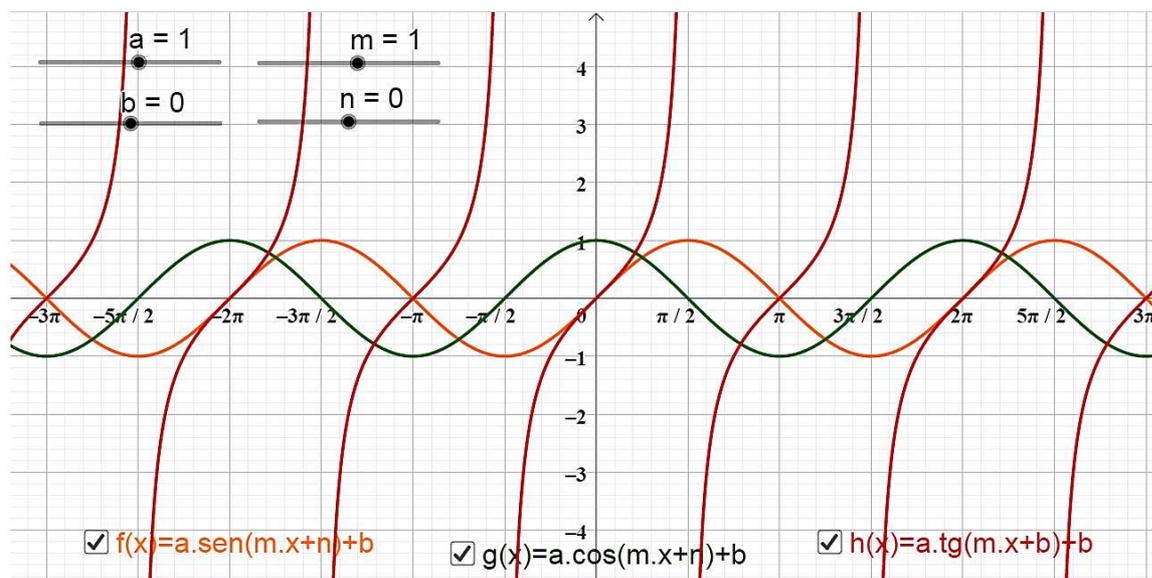
**Figura 34** - Ambiente de manipulação da atividade 00024



Fonte: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=47&SingleProduct=31](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=47&SingleProduct=31)>.

Por fim, a última atividade do momento, a 00022, sobre as Funções Trigonômicas. No ambiente de manipulação desta atividade encontra-se um plano cartesiano que possibilita visualizar as funções seno, cosseno e tangente, que se alteram na medida em que se modifica os coeficientes ( $a, b, m$  e  $n$ ). Usando uma caixa de seleção, o professor pode determinar quais funções vai analisar e também pode analisar todas de uma vez (fica a critério). Primeiro, no arquivo de orientação, fala-se sobre o que é domínio, imagem e período de uma função. Em seguida, o professor precisa manipular os coeficientes para perceber o que está se alterando quando variam os coeficientes. Este mesmo processo de manipulação é utilizado para todas as funções.

**Figura 35** - Ambiente de manipulação da atividade 00022



Fonte: <[http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page\\_id=47&SingleProduct=29](http://lapem-v.ice.ufjf.br/?page_id=47&SingleProduct=29)>.

Após a manipulação de cada atividade, o professor participava dos Fóruns de Discussão para relatar sobre a sua experiência com o material.

Ao final do Momento 3, notou-se que alguns professores não estavam desenvolvendo as atividades, por este motivo, as atividades de cada momento foram redistribuídas para aqueles que ainda apresentavam interesse em continuar no curso. A maioria dos professores retornou o e-mail apresentando interesse positivo em continuar participando, mas poucos continuaram se dedicando ao novo cronograma. Os demais professores seguiram o cronograma antigo.

#### 6.3.4 Momento 4 – Assíncrono

O Momento 4 foi planejado com o intuito de os professores executarem as atividades do LaPEM-v com os seus alunos. Ou seja, pensou-se no professor ter experiência sobre como pode ser um processo de ensino e aprendizagem com materiais manipuláveis. Mas, antes de eles usarem a atividade escolhida com seus alunos, foi solicitado que fizessem a leitura de um relato de experiência de um professor que já usou atividades do Laboratório Virtual em suas aulas. Este relato é intitulado “O Uso do Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v): uma experiência com geometria no Ensino Médio” (SANTOS, B.O.; ESCHER, M.A., 2019, no prelo), disponível na BIBLIOTECA VIRTUAL (cod. B0004).

Após a leitura, eles escolheram uma atividade para desenvolver com os seus alunos na sala de aula e elaboraram um relatório sobre o desenvolvimento da atividade, destacando alguns aspectos (veja o Apêndice H) e também foi solicitada clareza no relatório sobre o local e sujeitos que fizeram parte da experiência (veja o Apêndice I).

O professor Dmartins<sup>19</sup> escolheu atividades que discutem sobre as Funções Trigonométricas (atividade 00022) e a Relação Seno, Cosseno e Tangente (atividade 00024), porque ele precisava revisar sobre estes conteúdos com os seus alunos. Já para o Dfraga não foi possível discutir sobre o Volume de Sólidos (atividade 00016) porque não conseguiu acessar a página do LaPEM-v, apesar de levar a turma para o Laboratório de Informática e separar os alunos em trios.

Outras três professoras não desenvolveram as atividades do Momento com os seus alunos, porque estavam no período de provas finais, fechamento do diário das turmas e conselhos de classe. Já os demais participantes não retornaram o contato durante o Momento 4 ou relataram que não poderiam mais continuar no curso devido ao período do ano letivo em que se encontravam.

Os professores foram orientados sobre como poderiam discutir as atividades com os alunos. Foi sugerido que as discussões ocorressem com *Datashow*, em um laboratório de informática, que os alunos manipulassem os materiais da atividade em suas respectivas casas e, por fim, que manipulassem os materiais usando o celular individualmente na sala de aula.

O registro fotográfico (ou um vídeo) do desenvolvimento da atividade foi solicitado, como também atenção a alguns aspectos como:

- O comportamento do aluno diante do material;
- Quais dúvidas foram levantadas;
- As intervenções que precisou fazer durante a atividade;
- Fala dos alunos durante a execução da atividade.

Neste momento, com um período maior que os outros, havia um contato constante com os professores para saber sobre a escolha da atividade ou até mesmo identificar se a atividade já havia sido desenvolvida com os seus alunos. Foi solicitado que os professores enviassem um *e-mail* com o relato de sua experiência com os seus alunos, antes do Momento 5.

---

<sup>19</sup> Optou-se por referir aos professores participantes do curso usando a primeira letra do nome e último sobrenome, para manter a privacidade dos participantes do curso.

### 6.3.5 Momento 5 – Síncrono

O último momento foi síncrono e na Sala de Discussão da turma. Os professores apresentaram suas experiências por meio de *slides* e/ou fotos. Estes arquivos poderiam ser enviados pelo *plugin* que gerava a Sala de Discussão. Em seguida, cada professor apresentou sua experiência para os demais participantes e, a partir daí, iniciou-se a discussão sobre a experiência de cada um e a atual definição deles sobre laboratório virtual e manipulação virtual.

Ao final do Momento 5, foi enviado um *link* para que os participantes respondessem ao questionário de avaliação geral do curso e do LaPEM-v (veja o Apêndice J). Este questionário ajuda a identificar as contribuições do Laboratório Virtual e do curso *online* sobre a prática pedagógica do professor que ensina Matemática.

## 6.4 Analisando os Dados

Neste capítulo, serão apresentados os indícios em que as conclusões foram baseadas. No curso, foram propostos atividades e textos, com o intuito de observar como os professores se comportam diante deles, ou seja, pensando na formação continuada dos professores. Também, é analisada a reação dos professores frente ao laboratório virtual como um ambiente pedagógico-metodológico a mais disponível para seu uso.

Após a aplicação do curso, os dados disponibilizados nos fóruns e salas de discussão, relatos de experiência com as atividades e questionário de avaliação do curso geraram os textos que estão nos apêndices.

A leitura dos textos e depuração dos dados consistiu em analisar, do ponto de vista pedagógico e metodológico, a ação dos professores, do dia a dia deles frente à sala de aula. E, principalmente, com o olhar para o objetivo da pesquisa, que é **identificar as contribuições de um laboratório virtual para a formação continuada de professores**. Ao realizar as leituras, foi notória a pertinência dos professores em discutir assuntos relacionados ao processo de aprendizagem, formação do professor, adaptação das atividades e aos materiais manipuláveis virtualmente.

A partir da primeira leitura, foram identificadas características verbalizadas pelos professores, as quais foram resumidas em 5 categorias aqui apresentadas: as percepções do professor sobre um processo de ensino e aprendizagem; as discussões referentes aos cursos de

formação continuada; o uso das tecnologias para adquirir conhecimento; a adaptação das experiências em cursos para a sala de aula; as percepções dos professores sobre a sua experiência com os materiais manipuláveis virtualmente e o processo de ensino e aprendizagem. Identificadas essas categorias, foi realizada uma nova leitura dos dados.

#### *6.4.1 As Percepções do Professor Sobre o Processo de Ensino e Aprendizagem*

Nesta categoria encontra-se uma discussão com base no que os professores relatavam sobre assuntos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, currículo, desafios, interesses e a relação que eles têm com os alunos e com a escola.

Os professores expõem suas opiniões formadas de acordo com experiências enquanto professores de Matemática e também com base em leituras de textos que já realizaram durante sua formação inicial, e também continuada. Nota-se, na fala dos professores participantes do curso, que o ato de ensinar e aprender Matemática ainda possui características de um ensino unilateral, já mencionado nesta pesquisa, que é um ensino baseado no conhecimento que o professor possui sobre um determinado conteúdo.

No primeiro momento, quando aconteceu a discussão sobre a relação entre a experiência dos participantes enquanto professores e o texto sobre o uso de materiais e jogos no processo de ensino e aprendizagem de matemática, alguns professores enfatizaram sobre a semelhança entre os procedimentos de ensino atuais com os procedimentos de ensino antigos.

Para eles:

...primeiro, por ser um texto de 1990 e o quadro estar exatamente o mesmo. Será porque a dinâmica da profissão parece andar em circunferências? (DMARTINS).

...sem dúvidas de fraga, afinal, a maneira como "nós" ensinamos é a mesma de 100 ou 200 anos atrás, e hoje o aluno com um celular em mãos conseguem ter mais informações do que poderiam imaginar, então hj, existem muitas coisas mais "atrativas" que a Escola (TZAGNOLI).

Nesta discussão, os participantes foram surpreendidos com o questionamento dos motivos que condicionam a dinâmica da profissão. Este assunto remete ao que apresenta Pietropaolo, Campos e Silva (2012), segundo eles, os professores continuam desenvolvendo o conteúdo de maneira mecanizada, contradizendo as recomendações das novas demandas socioeducativas apresentadas por Rêgo e Rêgo (2009). Considera-se recomendável ao professor desvencilhar-se da cultura de um processo de ensino e aprendizagem que não promove um espaço onde o aluno desenvolve sua autonomia e criatividade durante a construção do conhecimento.

Um ensino com a característica supracitada, de acordo com Rodrigues e Gazire (2015), foi um dos motivos que levou os alunos no final do século XIX a se desinteressarem com a matéria que estava sendo ensinada pelo professor. Foi devido à falta de interesse dos alunos que, na época, iniciou-se o método de laboratório, atualmente mais conhecido como um espaço que promove um ambiente para o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo e a argumentação baseada em observações.

A Matemática, por estar presente em diversas situações do cotidiano, proporciona ao professor um leque de instrumentos e possibilidades para ensinar o conteúdo. Por exemplo, usando: materiais manipuláveis, problemas do cotidiano, tecnologia, e até mesmo histórias. Mudar o contexto da sala de aula e proporcionar situações diferentes de ensinar e aprender Matemática pode atrair a atenção do aluno, ajudá-lo a se concentrar por mais tempo e, principalmente, com isso, o professor oferece um processo de ensino e aprendizagem com qualidade. Veja o que os professores falam sobre:

A citação de Carraher e Schliemann (1988) é perfeita. Acredito que jogos e material concreto nem sempre é fundamental numa sala de aula. Problemas relacionados ao cotidiano e à vivência do aluno despertam maior interesse e concentração, conseqüentemente, aprendizagem. (JCAMPOS).

Acredito que o texto revele a angústia de nós professores por sempre buscar uma saída atrativa para suas aulas. É a angústia de professores comprometidos com a qualidade de ensino, fugindo do aspecto tecnicista que a Matemática tem carregado, buscando novas formas de ensinar/aprender (BMELGAÇO).

Durante o curso, percebe-se, na discussão com os professores participantes, que a maioria dos seus alunos não se interessa pela disciplina ou possui alguma dificuldade para compreender o conteúdo. A partir disso, são levantados alguns questionamentos, como: Será que estes problemas estão relacionados à diferença entre a escola e o aluno? Como o professor pode atrair a atenção dos alunos? De que forma poderá ocorrer um processo de ensino e aprendizagem que minimize as dificuldades de compreensão dos alunos?

Alguns motivos que podem justificar a desmotivação dos alunos são: a falta de compreensão sobre a relevância do conteúdo de ensino e a dificuldade de compreender como usar o conhecimento no dia a dia.

Aspectos: ensino desconectado da realidade da comunidade escolar e infra-estrutura da escola (BMELGAÇO).

Percebo muito a desmotivação em sala de aula. Penso que eles ainda não entendem a importância do estudo e preferem utilizar o tempo em atividades mais prazerosas (DFRAGA).

Diante dos questionamentos e da apresentação de alguns aspectos que impulsionam a desmotivação e falta de interesse do aluno, os professores apresentaram suas ideias e

resultados ao lidar com suas respectivas turmas. Eles mencionaram: materiais manipuláveis, tecnologias e jogos como possíveis ferramentas para o enfrentamento da desmotivação.

Os materiais manipuláveis podem ser usados por professores no processo de ensino e aprendizagem e, a partir da manipulação pelos alunos ou pelo próprio professor, é possível observar o comportamento desses no decorrer deste processo. O uso deles é motivado pelos resultados satisfatórios relatados por professores que já o utilizaram.

A tecnologia ou os frutos do seu desenvolvimento também são instrumentos usados por professores no processo, como exemplo “*Plataforma Matific*” (BMELGAÇO) e o “*Khan Academy*” (DFRAGA). Estes são ambientes em página *web* em que professores e alunos encontram jogos *online*, vídeos e textos para ensinar ou aprender.

Os jogos, no processo de ensino e aprendizagem, podem criar um ambiente que vai além da competitividade, porque eles estimulam o aluno a desenvolver a capacidade de analisar as consequências de suas ações. Assim como na Matemática, os alunos levantam hipóteses e verificam sua validade. Durante as discussões, os tipos ou nome dos jogos não foram citados.

O desafio de montar um quadrado a partir dos 4 triângulos e 1 quadrado, leva os alunos a dedução do teorema de Pitágoras por comparação das áreas; habitualmente desenvolvo essa atividade com meus alunos e obtenho resultados muito bons, demonstram melhor compreensão, aplicando o teorema com mais segurança além de facilmente guardar a fórmula (SCASTRO).

Já trabalhei com jogos quando dei aula no ensino fundamental. Achei proveitoso e os alunos gostaram, uma das complicações foi o fato da turma ser muito cheia. Acredito que a matemática se torna mais atrativa quando conseguimos unir o visual, a prática e a teoria, porém temos vários desafios a vencer qdo se fala de prática (KSANTOS).

Os professores sabem do impacto que estes instrumentos causam na aprendizagem, mas continuam refletindo sobre os problemas que podem enfrentar com eles no processo de ensino e aprendizagem. O uso de materiais, tecnologias, jogos e outros instrumentos ainda sofre críticas e preconceitos (LORENZATO, 2009), uma vez que alguns professores enfrentam dificuldade para a preparação e uso na sala de aula, são eles:

- pouca ou nenhuma experiência com os instrumentos;
- falta de tempo para aplicar e utilizar os recursos;
- quantidade de alunos em uma turma.

Estas são algumas das dificuldades identificadas durante o curso *online*. Observe como eles falam sobre cada uma delas:

Um grande problema que percebo que torna a aplicação e utilização dos jogos um tanto difíceis é o fator tempo (...) Seja o tempo para planejar uma atividade diferenciada, ou o tempo para a aplicação e coleta dos resultados (...) (TZAGNOLI). Eu trabalho numa instituição engessada e espremida por conteúdos, datas e avaliações. Não sei se vcs passam pelo mesmo problema, mas inserir na prática escolar materiais manipulativos ou jogos ainda é visto por muitos (tanto alunos quanto professores) como perda de tempo. Isso me entristece bastante. É um trabalho de formiguinha em relação a mudar a mente de muitos (...) (DMARTINS).

O professor até pode desenvolver uma atividade proveitosa e que possibilite ao aluno atribuir um significado mais consistente do conteúdo. Mas, em sala muito numerosa, a utilização de alguns instrumentos, como materiais manipuláveis, é inviável. Em sua experiência, a professora mencionou que uma “das complicações foi o fato da turma ser muito cheia” (KSANTOS).

Durante a formação inicial, alguns professores evidenciaram que presenciaram poucos momentos de como um determinado conteúdo poderia ser discutido em sala de aula usando instrumentos além do quadro e giz (ou piloto). Segundo eles, foram “poucas vivências como aluno, com a utilização de jogos e recursos manipuláveis seja em Matemática ou qualquer outra disciplina” (DFRAGA). Assim, consideram que “é uma carência na formação (...) o caráter pedagógico nas faculdades deixa um pouco a desejar, acredito que hoje exista uma corrente buscando mudar isso” (TZAGNOLI).

O processo de ensino e aprendizagem merece atenção dos professores e, principalmente, da escola. Os professores reconhecem que a mudança é necessária, mas que ainda estão tentando derrubar uma barreira que os impede de proporcionar um ensino de qualidade, que seja atrativo e, principalmente, que o aluno dê um maior significado ao que está sendo discutido em sala de aula.

O currículo da disciplina e o apoio da escola são relevantes para o professor sentir autonomia de apresentar aos seus alunos uma matemática que valorize a experimentação, considerada por Borba e Penteadó (2005) como um aspecto fundamental na proposta pedagógica. É relevante a promoção de um trabalho conjunto (professor e escola) para uma mudança estável no processo de ensino e aprendizagem.

Um processo em que os conceitos são explorados e propriedades verificadas segue-se de um contínuo organizar e reorganizar o pensamento matemático, levando ao que é definido por Santos (2006) como “Produção Matemática”. Este processo depende de muitos envolvidos, mas principalmente do professor, que precisa sentir-se apto a conduzir o aluno ao conhecimento necessário.

Além disso, os professores falaram sobre o uso de recursos nas suas aulas, eles também chegaram a mencionar como se comportam ou poderiam se comportar. Como sugestão, e dependendo da atividade “o professor deveria ser um mediador, deixando que os alunos sejam os protagonistas e "descobrimo" o conhecimento por meio das observações e experimentações dos manipuláveis” (TZAGNOLI). E condizente com isso, ele é mediador porque “vai ‘indicando’ o caminho, mostrando opções que possa passar despercebido” (AGOMES) pelo aluno.

Durante o processo em que o aluno constrói o próprio conhecimento a partir de observações e experimentações realizadas, o professor é um envolvido que assume papel relevante, porque a partir de suas experiências poderá direcionar o aluno para o estágio de consolidar o conhecimento que precisa. Caso o professor não assuma o seu papel de mediador, o aluno estará sujeito a caminhar por estradas que não chegará ao destino que ele espera.

Sabe-se que “os materiais concretos e jogos podem ser importantes aliados na democratização da matemática, que pode ser vista como segregadora quando não consideramos a pluraridade das ideias dos alunos” (BMELGAÇO), por isso, os professores consideram relevante a clareza e os objetivos de uma atividade, “para da melhor forma conduzir os estudantes” (AGOMES) e se atentar aos cuidados, para não estar usando “materiais concretos ou virtuais apenas por ‘modinha’ ou porque eles animam a aula” (BMELGAÇO). “Não adianta todos estarem animados com o jogo, mas no fim, não tiverem organizado as ideias matemáticas presentes neles” (DFRAGA), é preciso “enxergar o jogo como competência e habilidade a ser desenvolvida” (BMELGAÇO).

A discussão sobre o processo de ensino e aprendizagem com recursos que não sejam apenas o giz (ou piloto), o quadro e o livro, em um momento do curso, conduziu ao questionamento sobre o que os professores entendiam de material didático manipulável. Foi obtido como resposta, que o material didático manipulável é “um objeto que permita o estudante refletir e aprender algum conteúdo matemático a partir da manipulação (apalpando, organizando e reorganizando ...)” (DFRAGA).

As definições conseguem contemplar as ideias dos outros professores sobre o que são e para que servem estes materiais. Um material didático manipulável não é um instrumento apenas para a leitura, mas um objeto que pode sofrer alterações em sua posição ou até mesmo alterações físicas. Estes são objetos que o professor poderá usar e acrescentar a sua prática quando precisar ensinar o conteúdo com o intuito de permitir que o aluno seja autônomo do conhecimento.

Percebe-se a pertinência da realidade da sala de aula, assim como o entendimento dos professores sobre o uso de instrumentos na sala de aula. É relevante voltar a atenção para o que eles têm discutido sobre sua formação após concluírem o curso para exercer a profissão, principalmente devido ao fato de, no questionário inicial, justificarem a busca por cursos de formação continuada para atualização do currículo, suprir a ausência de conhecimento da graduação e para compreender e contribuir com o meio em que está trabalhando.

#### *6.4.2 As Discussões Referentes aos Cursos de Formação Continuada*

Em alguns momentos do curso *online*, foi notório que os professores mencionavam sobre a formação deles, por isso, para esta categoria, foram selecionadas algumas falas em que a discussão girava em torno da formação continuada de professores.

O anseio de adquirir conhecimentos novos ou até mesmo aprimorar o conhecimento já adquirido permeia todos os profissionais, mas principalmente os profissionais da educação, porque para ensinar é preciso estar em constante formação. Sobretudo, com o desenvolvimento da tecnologia, nota-se que descobertas e informações são disseminadas a cada segundo e este acontecimento implica no desenvolvimento do conhecimento adquirido anteriormente pelo professor.

Os professores, passando por tantas mudanças, dentre elas as causadas pela tecnologia, precisam ainda mais de ambientes que proporcionem momentos de reflexão, como cursos de formação continuada. O ato de refletir impulsiona o interesse de agir, sendo assim, a partir das experiências no curso, o professor irá rever e analisar o próprio contexto na sala de aula com o intuito de modificá-lo.

O professor qualificado não é apenas aquele que dispõe de um diploma recente, mas aquele que, mesmo ao concluir uma graduação, assume a responsabilidade de adquirir conhecimento constante. A formação inicial também precisa de um complemento. Veja o que alguns professores falam sobre aprimorar constantemente a sua prática.

Nossa prática docente exige aperfeiçoamento a todo momento (JCAMPOS).  
Isso é uma carência na formação, não criticando, mas o caráter pedagógico nas faculdades deixa um pouco a desejarem, acredito que hoje exista uma corrente buscando mudar isso (TZAGNOLI).

Refletir e agir são comportamentos que precisam ter uma relação biunívoca, portanto são considerados extremos relevantes quando existe a pretensão de fazer algumas mudanças no contexto da sala de aula. Ribeiro (2019) não aconselha a dissociação do que é proposto em

cursos e a realidade vivenciada pelos professores, para ela, “uma proposta não pode ser generalizada” (p. 33).

Nesta perspectiva, é possível identificar os fatores contribuintes para a busca por cursos de formação continuada. Os professores buscam ideias que contribuam com o desenvolvimento do seu conhecimento, ajuda para compreender melhor o comportamento dos alunos e também estabilidade quando pretende modificar sua prática em sala. Para os professores, é preciso usar o que há disponível para ensinar Matemática, e uma das coisas mencionadas é a tecnologia, porque ela é presente no dia a dia dos alunos e mais atrativa para eles.

Me interessei pelo curso porque está cada vez mais difícil alcançar um bom nível de ensino e precisamos usar de novos meios a nosso favor (JVIEIRA).

Escolhi fazer parte deste curso por acreditar que atualmente nossos alunos já vivem num mundo tecnológico e cabe a nós professores utilizarmos este recurso a favor do ensino (ALGOMES).

Estou neste curso porque minhas práticas precisam ser recicladas, principalmente porque minha atual prática está direcionada à formação de professores de matemática e à professores que ensinam matemática. Preciso muito aprender! (DMARTINS).

Em um leque de aspectos motivacionais para participar de cursos de formação continuada, existem professores que enfatizam o interesse em conhecer melhor procedimentos que podem aprimorar sua prática, como o uso de materiais manipuláveis ou tecnologias na sala de aula.

Os melhores resultados do estímulo que um objeto causa no processo de ensino e aprendizagem estão diretamente ligados às reflexões realizadas pelo professor anteriormente. Para refletir sobre um objeto, primeiramente é necessário conhecer este objeto e dispor de um pensamento crítico sobre as informações necessárias para o aluno construir o conhecimento que ele precisa. Esta reflexão é necessária para que os professores não façam uso indevido dos materiais didáticos.

A continuidade desta discussão segue de um assunto pertinente que se refere a compreender como um professor poderia ensinar um conteúdo que não conhece. Um professor irá se deparar com a frustração quando insistir na tentativa de ensinar algo sobre o que não tem conhecimento sólido. Este acontecimento também remete ao resultado que os professores podem obter quando não refletem sobre ou não conhecem o material que pretendem usar.

O professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico. Nenhum material é válido por si só. Os materiais e seu emprego sempre devem estar em segundo plano. A simples introdução de jogos

ou atividades no ensino da matemática não garante uma melhor aprendizagem dessa disciplina (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p. 4).

Os professores percebem que o mesmo procedimento usado para facilitar e melhorar a compreensão, também pode ser uma nuvem turva. Por visualizar estes caminhos, eles concordam e consideram que “o recurso didático sem uma fundamentação teórica como embasamento não se sustenta como metodologia de ensino” (BMELGAÇO). Assim como, destacam as reflexões sugeridas por Fiorentini e Miorim (1990) como “aspectos importantes para refletirmos antes de propor qualquer atividade na sala de aula” (DFRAGA).

Entender o uso de materiais manipuláveis, jogos e até mesmo tecnologias em sala de aula não é uma tarefa muito fácil para os professores que possuem uma carga horária excessiva. A maior dificuldade destes professores não é refletir sobre o procedimento que pretendem usar ou até mesmo conhecer melhor o que precisa ser conhecido, mas sua dificuldade ainda maior é dispor de tempo para estas ações.

Quando os professores foram questionados sobre as dificuldades em participar do curso de formação continuada *online*, eles indicaram a manipulação de um determinado material como uma dificuldade. Mas, para isso, é recomendável “ser curioso e ter domínio de conceitos matemáticos para saber porque as figuras sofrem determinadas transformações” (DFRAGA). Uma professora também coloca a falta de tempo como um dos seus difíceis degraus, para ela, “a dificuldade foi o não conhecimento de todas as ferramentas que o ambiente dispunha e a falta de tempo para me dedicar na realização das atividades e todas as leituras disponíveis” (KSANTOS).

Discutir com professores sobre os cursos de formação continuada, procedimentos e instrumentos que podem adotar em sua prática foi um momento riquíssimo para esta pesquisa. Os professores compartilhavam suas experiências e pensamentos e, por fim, comprovavam as afirmações de alguns pesquisadores.

Pietropaolo, Campos e Silva (2012) relatam os motivos que levam os professores a participar de cursos. Para os pesquisadores, eles estão relacionados à realidade da sala de aula. E, por diversos motivos, os professores percebem e têm o interesse de modificar sua prática, mas nem sempre se sentem capazes em dar este passo sozinho, além disso, apresentam insegurança quando o assunto é usar instrumentos diferentes da lousa, piloto (ou giz) e livro.

Um curso de formação continuada se destaca principalmente por apresentar aos professores momentos que os permitam:

- compreender a vivência em sala de aula;
- evoluir ou adquirir novos conhecimentos;

- identificar quando e como interferir no processo de ensino e aprendizagem;
- conhecer e saber utilizar procedimentos que podem gerar conhecimento;
- atualizar-se sobre as demandas do currículo.

De acordo com Ribeiro (2019), o professor sente-se mais confortável quando se identifica com o relato de experiência ou até mesmo com o pensamento de outros professores. A reflexão que ele faz sobre a própria prática consegue ser ainda mais intensa quando a sua vivência e pensamentos se aproximam ou até mesmo se distanciam dos outros.

Os movimentos de reflexão e ação dependem da estrutura de um curso de formação continuada. O professor, ao final ou até mesmo no decorrer do curso que oferece condições para este movimento, se sentirá encorajado em modificar a sua prática em sala de aula. Uma vez que é dado ao professor conhecer sobre um processo que permita o aluno explorar e verificar suas hipóteses, em todas as oportunidades ele irá proporcionar este momento ao aluno.

Os professores reconhecem suas limitações e buscam ultrapassá-las. Não adianta colocar na mão deles o melhor e mais sofisticado instrumento, se ele não souber usá-lo corretamente, as dificuldades enfrentadas por ele e pelos alunos ainda estarão presentes no processo de ensino e aprendizagem.

Neste contexto, da pesquisa, a tecnologia é usada principalmente para a formação continuada dos professores, porque é através do professor que muitas mudanças podem acontecer na escola. O professor é um dos principais envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, ele é responsável por proporcionar aos alunos momentos que são relevantes para adquirir conhecimento, sejam estes momentos usando tecnologias, materiais físicos ou até mesmo a lousa.

Os cursos de formação continuada são um espaço oferecido para agregar conhecimento à profissão dos professores, não apenas por oferecer momentos de reflexão, mas também por permitir que os professores conheçam e utilizem os instrumentos antes mesmo de levarem para a sala de aula. Estes ambientes permitem partilhar, adquirir ou aprimorar conhecimento sobre a prática pedagógica do professor.

Entretanto, sabe-se que, devido à experiência com os materiais virtuais e até mesmo físicos, os professores sentem-se aptos para modificar as atividades que foram propostas. Sendo assim, serão discutidas as modificações que podem ser realizadas por eles quando refletem sobre o uso de um determinado material na sala de aula, mas antes disso, no tópico seguinte, serão apresentadas as discussões realizadas pelos professores quanto ao uso das tecnologias para adquirir conhecimento.

### 6.4.3 O Uso das Tecnologias para Adquirir Conhecimento

No decorrer das discussões sobre a realidade da sala de aula, o uso de materiais e a formação continuada de professores, é notório que eles não apenas usam as tecnologias, como também indicam para que os seus alunos façam uso delas. Neste tópico, encontra-se a relação que professores e alunos têm com a tecnologia.

Castells (1999) já dizia que a tecnologia está presente em todas as atividades humana por diversos motivos, mas um deles é por ela permitir obtenção de conhecimento. A tecnologia pode ser usada tanto no processo de ensino e aprendizagem quanto para a formação do professor que precisa de um suporte. Por sentir falta de alguns conhecimentos sobre como usar materiais físicos no processo de ensino e aprendizagem, alguns professores recorrem às informações da *internet*. O professor Dfraga verbaliza, “se quero ‘inovar’ vou ‘tateando’ com a ajuda das experiências divulgadas, principalmente na internet” (DFRAGA).

Quando os professores foram questionados sobre as suas ações para modificar a realidade de cada sala de aula, eles afirmaram que, quando podem e precisam, levam os seus alunos ao Laboratório de Informática e fazem competições de jogos, indicam aos alunos *sites* considerados confiáveis, nas redes sociais, quando possível, divulgam materiais, textos e curiosidades que podem contribuir com o conhecimento do aluno. Outros optam por indicar vídeos.

Tento levar ao laboratório de informatica sempre quando posso (...) trazem jogos e fazendo competições para despertar o interesse dos estudantes (ALGOMES).  
Indico aos meus alunos sites e páginas de professores que gosto pra que eles tenham a possibilidade de estudar em casa e nas redes sociais tento sempre divulgar materiais, textos, curiosidades (KSANTOS).

Ao discutir sobre a relação entre educação e tecnologia no projeto Fronteiras, Castells (2015, *apud* Fronteiras do Pensamento) afirma que o uso da *internet* é positivo, porém os professores precisam ter capacidade para ensinar aos alunos como usar as informações disponíveis, ou seja, aquelas informações ligadas ao que está sendo discutido na escola. Neste sentido, ele percebe que o governo precisa investir mais na formação e condições de trabalho do professor, para que ele consiga distinguir e oferecer aos alunos um conhecimento de qualidade.

Assim como Castells (2015, *apud* Fronteiras do Pensamento), alguns professores assumem consciência sobre a sua responsabilidade de usar a tecnologia a favor do ensino.

Percebe-se que há professores preocupados com a qualidade do ensino, fazendo questão de que os alunos busquem conhecimento usando a tecnologia.

Há uma grande quantidade de informações disponibilizadas na *internet*, elas são de fácil acesso. Mas o uso da tecnologia e suas informações precisam estar alinhados com as atividades escolares, para isso, tem-se a figura do professor como um guia de *sites* e materiais confiáveis.

Escolhi fazer parte deste curso por acreditar que atualmente nossos alunos já vivem num mundo tecnológico e cabe a nós professores utilizarmos este recurso a favor do ensino (ALGOMES).

Concordo totalmente com você, colega algomes. O tecnológico é mais atrativo para a atual geração. E o mais triste é não termos condições adequadas para fazer esse trabalho, decorrentes de fatores como: salas superlotadas, número pequeno de computadores e a maioria sem manutenção, internet precária, falta de capacitação para dominar o linux etc (JCAMPOS).

A tecnologia atrai a atenção da atual geração, como é afirmado pelos professores, mas nem sempre é possível usá-la, principalmente em sala, devido ao fato de eles não se sentirem capacitados. Para algumas instituições de ensino que não possuem objetos físicos, se esta tiver recursos tecnológicos, um processo de ensino e aprendizagem a partir do manuseio de materiais ainda pode acontecer. E neste contexto o professor enfatiza que o LaPEM-v pode suprir a “falta do concreto” (DFRAGA), porque a escola possui “as ferramentas para utilizar o virtual” (DFRAGA).

Pensando no aluno e até mesmo no professor, ou seja, para ambos, é interessante o visual e a prática, porque é possível obter um conhecimento mais sólido sobre um determinado assunto. O quadro (ou lousa) é um instrumento de bastante utilidade no processo de ensino e aprendizagem, aliado com as tecnologias e a manipulação virtual, tem-se um conjunto potencializador para a produção de conhecimento.

O laboratório virtual, no processo de ensino e aprendizagem, é um ambiente rico em atividades que permitem ao aluno manipular virtualmente os materiais. Através da visualização, experimentação e questionamentos, alunos e professor conseguem produzir conhecimento. Nota-se que manipulando tanto um objeto físico quanto um objeto virtual, é possível adquirir conhecimento visualizando o comportamento do objeto, sendo assim, pode-se dizer que a “visualização é que permitirá ao aluno inferir algo correto a partir de suas observações” (DMARTINS).

Mesmo que seja relevante o uso de materiais físicos para o processo de ensino e aprendizagem, também se deve considerar o quanto é “válido utilizar os softwares a disposição” (AGOMES) para sair apenas da “teoria para o visual e pratica” (FSILVA). Além

disso, o uso de atividades e materiais virtuais “entra no mundo digital, deles” (AGOMES), ou seja, no mundo digital dos alunos.

A tecnologia já tem invadido a sala de aula e também está sendo utilizada por alunos e professores para obtenção de conhecimento. A *internet*, que surgiu a partir do desenvolvimento tecnológico, faz parte do cotidiano da sociedade e, pela sua presença constante, é um meio de gerar e obter conhecimento. Sendo assim, considera ser relevante o aumento do investimento e oferecimento de cursos *online* à distância com o objetivo de oferecer aos professores momentos de reflexão e experimentação de instrumentos que podem ser usados em sua prática.

A partir da experiência com materiais que sirvam como suporte para o professor no processo de ensino e aprendizagem, sabe-se que existe uma grande chance de ele fazer uso em suas aulas. Mas, a adoção destes está condicionada ao contexto em que eles estão inseridos, ou seja, alguns professores notam que é necessário fazer algumas alterações, porque nem sempre a atividade preparada com um material é adequada para todos os contextos de sala de aula. Sendo assim, no tópico seguinte, será mencionado e discutido sobre algumas adaptações de atividades realizadas pelos professores.

#### 6.4.4 A Adaptação das Atividades para a Sala de Aula

Aos professores que participaram do curso de formação continuada *online* foram oferecidos momentos para adquirir conhecimento e aprimorar sua prática com o uso de materiais manipuláveis. Eles usaram materiais do Laboratório Virtual para ter experiência em como discutir alguns conteúdos em suas aulas com os alunos. Na medida em que acontecia o curso, os professores sugeriam modificações em atividades ou materiais, de acordo com sua realidade na sala de aula. É sobre essas sugestões que se trata esta categoria.

Os conteúdos das atividades do curso de extensão estão nos ramos Geometria, Trigonometria e Álgebra. Enquanto os professores discutiam sobre o conteúdo e relatavam suas experiências, notou-se a pertinência do interesse deles em modificar algumas atividades. As modificações sugeridas pelos professores estão diretamente relacionadas ao contexto em que eles estão inseridos na escola.

Lorenzato (2009) recomenda que as atividades com materiais manipuláveis precisam ser preparadas de acordo o perfil dos alunos e, principalmente, condizentes com as

competências e habilidades que o o aluno precisa desenvolver. E, em algumas situações, verificar o melhor momento para usar uma atividade com a turma.

O perfil dos alunos é importante mesmo, cada turma é diferente da outra e nem toda atividade tem o mesmo efeito (KSANTOS).

Perceber as particularidades das funções, assim como as mudanças quando variamos é importante para que os alunos consigam visualizar, eu aplicaria essa atividade depois de ter iniciado o assunto (AGOMES).

A proposta e praticidade das atividades e do material do aluno satisfazem às expectativas dos professores. A manipulação e a visualização permitem uma melhor compreensão do conteúdo que é discutido em sala de aula. Os professores afirmam que cumprem o seu papel de mediador da melhor forma possível devido o material apresentar propostas claras e objetivas.

Sempre tenho a impressão de que manuais de geometria são mais bem escritos ou mais cuidadosamente escritos que os que envolvem análise. Sejam nas definições sejam nas apresentacoes. ficou muito bacana esta atividade e certamente a usarei e muito! Os manuais estão bem apresentados e cumpre a proposta da atividade, acredito eu. Achei a manipulação perfeita (DMARTINS).

Material bem explicado, atividades que podem ser trabalhadas em uma aula e assim, o professor consegue dar um atendimento melhor a todos os alunos tirando as suas dúvidas (KSANTOS).

A visualização e a manipulação virtual oferecem autonomia ao aluno para verificar se uma afirmação está ou não correta. Devido a estas ações, nota-se por observação o comportamento do objeto no ambiente de manipulação. Sendo assim, pode-se dizer que as atividades, por permitir tais ações, “leva o aluno à reflexão e entendimento do conteúdo” (KSANTOS).

O laboratório virtual é um ambiente que também permite diversão. Nele não se encontram apenas jogos, mas atividades que oferecem ao aluno alterar valores de variáveis de uma função. “O ambiente de manipulação permite que o aluno ‘brinque’ com as funções” (KSANTOS) e também é “interessante as questões teóricas” (KSANTOS). É possível usar uma única tela (ambiente de manipulação) durante várias aulas para explorar todo o conteúdo, sendo assim, “uma boa forma de trabalhar conceitos muito abstratos e bastante teóricos” (DFRAGA). Veja um relato de experiência.

**Figura 36 - Relato sobre a atividade 00020**

Autor	Posts
14 de novembro de 2019 às 22:50 <span style="float: right;">#766</span>	
	Muito interessante a atividade porque numa única tela é permitido durante várias aulas propor diferentes e variadas aulas com uma grande possibilidade de exploração do material. Por exemplo, criar mais questionamentos acerca da quantidade de raízes e o valor de $b^2-4ac$ , já que em tela aparecem os valores de cada coeficiente.
	Fica claro o objetivo contido no material do professor quanto a concavidade.
Participante	Podemos também, dependendo do ritmo da turma explorar a abertura da parábola e a quantidade de raízes.
	Senti falta de falar das raízes e mostrar (ou comentar) que diferentemente da função polinomial do primeiro grau, o gráfico desta função ora é crescente ora é decrescente.
Autor	Posts

Fonte: Própria autora

A partir da experiência dos professores com o Laboratório Virtual, eles concluem sobre como é fácil mostrar aos alunos a importância da restrição de alguns coeficientes, por exemplo, a atividade 00020, em que os alunos “podem identificar graficamente a importância do coeficiente a ser diferente de zero na função do 2º grau” (KSANTOS), e também “algumas mudanças na parábola para determinados valores dos coeficientes e a relação com a concavidade da parábola, explorar também o vértice com o valor máximo e mínimo” (KSANTOS).

Outro exemplo é a adaptação da atividade 00023 sobre Ângulos (complementares e suplementares), seno e cosseno, que permitia discutir outros conceitos, como “congruência de figuras (para além dos triângulos), transformações no plano, equivalência de áreas, nomenclaturas novas com triângulos e quadriláteros mistilíneos, dá para fazer atividades envolvendo o cálculo de áreas de setores e principalmente proporcionalidade estabelecido relações entre o comprimento do arco e a medida do ângulo central” (DMARTINS).

As dificuldades dos alunos em compreender um conteúdo sem visualizar podem ser sanadas com os ambientes de manipulação das atividades. No ambiente de manipulação onde encontram os materiais e realizam as atividades, eles “conseguem visualizar um gráfico que geralmente eles possuem muita dificuldade em visualizar” (FSILVA). Nota-se que o professor assume o quanto esse instrumento é importante para o conhecimento do aluno devido à associação que ele pode fazer entre o visual e o conceito.

Os professores concordam que, se na sua escola fosse possível, “trabalharia essa parte visual, (...) a aprendizagem seria outra” (KSANTOS). Porque elas são mais recomendadas “em escolas com um bom laboratório e máquinas suficientes para toda a turma” (KSANTOS).

Cabe ao professor identificar o que espera desenvolver no aluno. O LaPEM-v pode ser usado até mesmo do celular do aluno, que tem potencial para gerar o ambiente de manipulação virtual.

Os professores sugerem “acrescentar desafios aos alunos, explorando mais o Geogebra” (KSANTOS), separar o material do aluno em “tópicos que marquem as diferentes ideias trabalhadas” (TZAGNOLI) para “ficar mais “leve”” (KSANTOS), atentar para afirmações que podem levar “os alunos a concluírem erroneamente” (DFRAGA) e mesclar algumas atividades, quando conveniente.

Ao manipular a atividade, os professores iniciam um processo de planejamento e estruturação de uma determinada atividade condizente com a realidade dos alunos. Ou seja, eles imaginam a reação dos alunos com a atividade e pensam nas modificações que podem acontecer no arquivo de orientação com o intuito de minimizar dúvidas e até mesmo o tempo de aplicação da atividade.

Usar o material do aluno é muito importante para compreender o material do professor, principalmente devido ao fato de o professor primeiramente assumir o papel de experimentador. Quando isso acontece, ele sentirá mais confiança para intervir ao desenvolver as atividades com os alunos. “Ao usar o material do aluno, a atividade torna-se mais clara e o professor percebe com mais facilidade onde a proposta de trabalho quer conduzir os alunos. A sugestão desta atividade deve ser seguida!” (DMARTINS).

A experimentação antes de desenvolver as atividades com os alunos faz parte da preparação do momento. Ao experimentar uma atividade, o professor tem consciência se ela será mais significativa para o aluno antes ou depois da explicação dos conceitos. Em uma das atividades, o professor afirmou que demorou a resolver por não conhecer muito o ambiente de manipulação, com isso, enfatizou que “se fosse aplicar com os alunos, precisaria deixar eles se familiarizarem com o programa e com as funcionalidades do programa, antes de iniciar propriamente a atividade” (AGOMES).

Sobre a experiência dos professores com as atividades do LaPEM-v antes de usar na sala de aula com os seus alunos, o recomendável é testar o material antes de usá-lo em sala de aula. “Somente a leitura não era suficiente. (...) Então, é sempre bom manusear antes de levar pra sala” (DFRAGA), sendo assim, o professor sente-se mais confiante por usar anteriormente, uma confiança a ponto de “modificar/incrementar algumas partes” (DFRAGA). O professor afirma que, ao seguir “literalmente o material” (DMARTINS), não seja possível fechar muitas coisas do conteúdo.

Percebe-se que os professores se interessam em usar atividades com materiais manipuláveis em suas aulas. O interesse dos professores pode estar relacionado a como se sentiram ao manipular os materiais no ambiente de manipulação. O envolvimento entre eles no FÓRUM DE DISCUSSÃO, trocando opiniões, deu uma maior credibilidade para as mudanças sugeridas. A percepção e a sugestão de mudanças não eram apenas de um professor, mas de vários, em muitos fóruns.

Discutir Matemática em um processo de ensino e aprendizagem que valoriza a experimentação e visualização do que acontece ao modificar um material é mais interessante, tanto para o aluno quanto para o professor. Mas, também é relevante que a tecnologia usada neste processo esteja em um bom estado para não desmotivar os envolvidos, por isso recomenda-se fazer uso dos materiais antes de usá-los na sala de aula.

#### *6.4.5 As Percepções dos Professores Sobre a sua Experiência com os Materiais Manipuláveis Virtualmente e o Processo de Ensino e Aprendizagem*

Esta categoria é motivada, principalmente, pela relevância de compreender a opinião do professor sobre o uso de materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, nesta categoria, será discutido como o professor visualiza a sua realidade de sala de aula após a experiência com as atividades do Laboratório Virtual.

Os materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem de Matemática são uma opção aceita por professores. A pouca formação para o uso deles em sala de aula é uma problemática que norteia a decisão dos professores e os impede de tomar uma iniciativa.

Neste contexto, esta pesquisa ofereceu aos professores momentos de formação para o uso de materiais manipuláveis em sala de aula e também solicitou que eles os utilizassem com os seus alunos. O intuito destes momentos consistiu em proporcionar uma formação sobre os materiais, identificar os resultados obtidos pelos professores e analisar as reflexões que fizeram a partir da experiência em sala de aula.

A reflexão dos professores é considerada como uma análise do comportamento de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Para fazer uma análise, é preciso conhecer o local, os envolvidos, os instrumentos e, principalmente, saber o significado de cada uma delas e como podem agir no contexto em que estão inseridos.

O professor precisava estar atuando em sala de aula para participar do curso *online*, com isso, o critério de conhecer o local e os envolvidos estava cumprido. Em seguida, era

necessário que os professores conhecessem o significado das ferramentas e como usá-las, foi no curso que eles tiveram um contato melhor com os materiais manipuláveis virtualmente. Também, participaram de momentos em que pensaram sobre o papel do professor, do aluno e do material no processo de ensino e aprendizagem.

O uso do laboratório virtual em sala de aula é um grande aliado no processo de ensino e aprendizagem, ele oferece materiais virtuais e atividades que podem ser desenvolvidas por meio das tecnologias. Nem todos os professores têm oportunidade de conduzir os seus alunos para um laboratório físico e a existência deste se justifica pela possibilidade de conhecer um laboratório sem a presença física. Ou seja, ele é “uma ótima alternativa para instituições que não possuem um laboratório físico” (DFRAGA).

Para os professores, o laboratório virtual:

[é] um ambiente virtual no qual o professor e o aluno podem encontrar diversos recursos planejados para serem manipulados virtualmente e, a partir de certos questionamentos, construir o conhecimento com o apoio do visual (DFRAGA).  
Uma forma de repensar o ensino e a aprendizagem da Matemática com um olhar mais generoso e adaptado para a atual geração (DMARTINS).  
Tira o professor de uma caixa velha e formatada chamada livro didático (FSILVA).

A manipulação virtual é uma ação que só pode acontecer com o auxílio de uma tecnologia e esta ação acontece no laboratório virtual, além de ser importante para o processo de ensino e aprendizagem. Mesmo que sendo virtual, a partir da manipulação, é possível produzir e adquirir conhecimento em um processo que valoriza a relação entre a teoria e a prática defendida por Lorenzato (2009).

Durante o curso, o professor definiu manipulação virtual como sendo:

uma releitura do pegar e do ver que o material manipulativo propriamente dito te oferece, mas que aguça a tua capacidade de abstração e de tomada de decisões uma vez que o encantamento e o desenvolvimento da curiosidade matemática tornam-se naturais a partir da possibilidade de exploração virtual como mágica. Aliás, esse efeito mágico que a dinâmica dos materiais de manipulação virtual levam para a sala de aula é o que faz a liga e caracteriza a aprendizagem (DMARTINS).

O laboratório virtual é um ambiente que permite a manipulação virtual. Este ambiente disponibiliza atividades que desenvolvem no aluno competências e habilidades, sendo assim, norteia os professores que desejam desenvolver no aluno o pensamento científico, crítico e criativo. Ele é um grande aliado para discutir “conteúdos trabalhados em sala de aula” (KSANTOS), por relacionar “teoria e prática tende a melhorar o ensino da matemática” (KSANTOS).

“Os materiais escritos para o aluno e o professor ajudam bastante a planejar a atividade diminuindo os imprevistos” (DMARTINS). Também proporcionam o sentimento de

segurança devido ao fato de o professor poder usar os materiais manipuláveis antes de levar para a sala de aula. Em geral, no LaPEM-v encontram-se “atividades detalhadas, explanação para os professores, orientações para os alunos” (AGOMES) que podem “favorecer o processo de ensino e aprendizagem” (DFRAGA).

A prática pedagógica pode ser modificada a partir das experiências dos professores. A vivência e a reflexão da experiência com os materiais virtuais contribuem com o professor no que se refere aos “conhecimentos e práticas de sala de aula” (KSANTOS). O professor está acostumado a usar o livro didático como sua única fonte de conhecimento para atuar em sala de aula, mas, com a nova experiência neste laboratório, ele inicia o processo de “repensar o ensino e a aprendizagem da Matemática” (DMARTINS).

As atividades do Laboratório Virtual podem ser usadas antes, durante ou após o ensino do conteúdo, cabe ao professor identificar o melhor momento de aplicar ou de solicitar que os alunos as desenvolvam. “A experimentação das atividades facilita o entendimento dos alunos, porque é muito atrativo, o “tocar”, “manipular” e “ver” as coisas acontecerem” (AGOMES). Elas podem ser usadas para introduzir, mostrar ou fixar um conteúdo. Na experiência com elas, o professor considerou que “a atividade veio complementar e reforçar de maneira dinâmica e mais atraente aquilo que havíamos feito de maneira estática usando papel quadriculado” (DMARTINS).

No curso, havia professores que em nenhum momento tiveram a oportunidade de usar materiais manipuláveis em sala de aula e o sentimento foi de satisfação, porque os alunos participaram ativamente da aula, fazendo diversos questionamentos e expondo suas observações. “Os alunos realmente aproveitaram as atividades e literalmente colocaram a mão na massa dessa ferramenta de altíssimo poder de complementação do desenvolvimento curricular da trigonometria” (DMARTINS).

O professor enfatizou que, quando os alunos visualizavam o que acontecia no ambiente de manipulação ao alterar os coeficientes das funções, eles usaram as expressões ““esticar ou encolher o gráfico”, “inverter ou inverter e esticar” ou “inverter e encolher”” (DMARTINS). Ele disse que não precisou intervir muitas vezes, apenas quando os alunos precisaram entender as alterações do período de cada função.

Dmartins relatou que os ambientes de manipulação para as atividades escolhidas foram relevantes no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo, porque permitiram ao aluno “fazer uma análise ampla do comportamento das funções” (DMARTINS), além de aguçar a curiosidade dos alunos. Com isso, de acordo o professor, os alunos “conseguiram

concluir quais parâmetros influenciavam diretamente na alteração da imagem e do período” (DMARTINS) ao fazer uma comparação com a função base (denominada no ambiente de manipulação).

Apesar da experiência proveitosa, Dmartins não deixou de considerar que um processo de ensino e aprendizagem com este molde exige mais tempo com os alunos em sala de aula. Além disso, ele destacou que, mesmo assim, é possível explorar vários conceitos, definições e propriedades matemáticas. Ele acrescentou dizendo que estava em um “momento péssimo de falta de tempo e o material virtual estava prontinho” (DMARTINS). A falta de tempo se relaciona à preparação do material que poderia usar em sala de aula para discutir o conteúdo com os alunos.

Os professores são surpreendidos pela intensidade dos alunos ao participar de aulas com materiais manipuláveis virtualmente. Também, com a praticidade do ambiente de manipulação e o acesso ao material do aluno e do professor para cada atividade. A presença e o envolvimento do aluno com o professor durante a explanação do conteúdo motivam ainda mais os professores a usarem instrumentos de ensino diferentes durante as aulas.

De acordo com os relatos finais, é possível perceber que os professores almejam estar em constante formação, mas que nem sempre possuem tempo disponível para preparar um material diferente. Os professores encontraram no laboratório virtual um suporte que permite continuar a formação no tempo que eles têm disponível. Os benefícios da *internet*, neste sentido, são por permitir aos professores obter experiências sem precisar estar no mesmo lugar e no mesmo tempo que outras pessoas (ou coisas).



## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao observar as Relações Pedagógico-Metodológicas vivenciadas entre professores que ensinam matemática em um laboratório virtual, é possível responder o quanto e quais as contribuições dele são importantes para a formação destes professores.

Inicialmente, um caminho foi elaborado com base na pergunta diretriz, que consistia em responder **como o Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v) pode contribuir com a formação continuada de professores que ensinam Matemática**. Essa questão inspirou o objetivo da pesquisa, com isso pretendeu-se **identificar as contribuições de um laboratório virtual para a formação continuada de professores**.

A presente pesquisa possui caráter metodológico qualitativo devido às características do objeto de estudo que são elencadas por Garnica (2004) e a técnica de observação participante, de acordo com Oliveira (2009). Os instrumentos utilizados foram: livros, dissertações, teses, artigos, questionários, fóruns, salas de discussões e relatos de experiências.

Um laboratório virtual, devido às possibilidades da tecnologia, foi criado para ser o ambiente onde os dados da pesquisa pudessem ser coletados. Para compreender como os professores iriam se relacionar nele, foi oferecido um curso *online* no LaPEM-v que durou cinco momentos (síncronos e assíncronos). Como em um dos momentos foi solicitado que os professores preparassem uma aula usando os materiais e atividades do laboratório virtual com os seus alunos, os professores selecionados precisavam estar atuando em sala de aula.

O curso de formação continuada disponibilizou momentos e situações em que o professor relacionava os temas discutidos em cada momento com a sua vivência na escola e o conhecimento adquirido na formação inicial. A participação e interação entre os professores em um curso (*online* ou presencial) são relevantes para o desenvolvimento e aprimoramento da prática pedagógica, que acontece a partir das discussões e reflexões entre os envolvidos. Porém, cabe ao professor ter a iniciativa do processo de mudanças nas suas aulas.

As Relações Pedagógico-Metodológicas vivenciadas entre os professores no Laboratório Virtual os impulsionam a refletir sobre a sua formação e, com isso, compreender o contexto em que estão inseridos no local de trabalho, principalmente a sala de aula. Nestas relações, percebe-se que os professores:

- Fazem indagações e afirmações sobre o processo de ensino e aprendizagem;
- Expõem o que os motiva ou o que os impede de participar de cursos de formação continuada;
- Relatam como usam e sugerem aos alunos usarem tecnologias em prol do conhecimento;

- Planejam adaptações de atividades para a sala de aula a partir da experiência com atividades e materiais diferentes dos mais usados em sala de aula;
- Comparam o processo de ensino e aprendizagem com e sem materiais manipuláveis virtualmente.

O processo de ensino e aprendizagem (com e sem materiais manipuláveis) e a relação entre professor e aluno mencionados por Pietropaolo, Campos e Silva (2012), Rodrigues e Gazire (2015) e Lorenzato (2009) são revelados durante as discussões no curso de formação continuada *online*.

As novas demandas sociais educativas nem sempre são atendidas, pois, em algumas discussões, identifica-se que o processo de ensino e aprendizagem de Matemática permanece sendo uma técnica mecânica, que é transmitir conhecimento de um ser para outro. Vale enfatizar que usar apenas o quadro e o giz (ou piloto) pode caracterizar este tipo de processo, mas também a postura do professor diante dos instrumentos.

Para desenvolver estratégias e práticas a partir de um pensamento reflexivo, crítico e argumentativo, o professor precisa de um ambiente propício. A experiência nestes ambientes contribui para que ele planeje e transforme a sala de aula em um ambiente em prol de um processo de ensino e aprendizagem no qual o aluno seja mais participativo. Ou seja, durante e após a experiência, o professor se sente motivado a transformar suas aulas em ambientes para o aluno adquirir o seu próprio conhecimento com atividades e materiais instigadores.

Segundo Rodrigues e Gazire (2015), mais importante do que o professor dispor de um laboratório ou materiais, é ele saber utilizá-los corretamente. Desse modo, e olhando para o contexto do professor, é que o curso de formação continuada se torna um caminho para o professor conhecer melhor e aprimorar a sua prática em sala de aula. Para isso, os cursos podem oferecer uma formação condizente com a realidade da sala de aula dos professores (RIBEIRO, 2019). O curso é relevante e contribui para direcionar o professor às mudanças necessárias, estas que nem sempre ele sente-se apto a realizar sozinho (CARNEIRO, 1998).

A mudança da prática pedagógica também depende da iniciativa e motivação do professor devido ao processo de ensino e aprendizagem com materiais (físicos ou virtuais) exigir que ele seja autoconfiante na condução do aluno no percurso do conhecimento. Para mudar a prática, é relevante que anteriormente aconteça uma mudança na vivência e experiência do professor.

Foi notório nas discussões o quanto, durante e após o curso, os professores sentiram-se mais confiantes e capacitados para usar o laboratório virtual como ambiente de formação continuada e no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

A experiência do professor com o conteúdo disponível consolida o pensamento que ele tem sobre o processo de ensino e aprendizagem. A partir daí, inicia o planejamento de adaptações das atividades para o contexto em que ele está inserido e também para torná-las condizentes com a capacidade do aluno de captar o conhecimento necessário. Portanto, o professor, ao escolher a atividade para usar com os alunos, precisa estar ciente do perfil da turma e também do que pretende desenvolver neles (LORENZATO, 2009).

Encontra-se nas tecnologias um suporte para oferecer aos professores um ambiente que lhes permite continuar o processo de formação. O sistema eletrônico de comunicação presente no século XXI engloba todos os meios de comunicação e tem modificado a cultura da sociedade no modo de adquirir conhecimento, devido a suas características revolucionárias.

Algumas características apontadas por Castells (1999) quando estudou a Revolução Tecnológica são identificadas ao propor o LaPEM-v como instrumento desta tecnologia. Ao interligar as percepções desta pesquisa com as cinco características da Revolução Tecnológica, tem-se que:

- O laboratório e os materiais, quando virtualizados, podem exigir modificações para que seja possível usá-los no ambiente virtual, então se mantém no laboratório virtual a característica da “Tecnologia para agir sobre a informação” (CASTELLS, 1999, p. 78). Ou seja, o laboratório e o material sendo a matéria-prima da tecnologia;
- A manipulação virtual modifica a interação entre pessoa e materiais, remetendo à “penetrabilidade dos efeitos das novas tecnologias” (CASTELLS, 1999, p. 78). As relações entre alunos e entre alunos e professor são modificadas quando os materiais virtuais fazem parte do processo de ensino e aprendizagem, dependendo do planejamento do professor e perfil da turma. A tecnologia, presente no dia a dia dos alunos e professores, permite a criação de novas maneiras de interagir, de realizar tarefas, de propor exercícios, e até mesmo de avaliar;
- A possibilidade de estar presente em temporalidades e locais diferentes é a “lógica das redes” (CASTELLS, 1999, p.78), sendo a tecnologia constantemente flexível e inovadora;
- Os materiais manipuláveis disponibilizados no laboratório virtual juntamente com o material do aluno e do professor são apenas sugestões de como o professor pode usá-los na

sala de aula. Porém, eles podem ser modificados pelo professor, quando necessário. A “flexibilidade” (CASTELLS, 1999, p. 78) é a capacidade das tecnologias de modificarem e serem modificadas;

- Da mesma forma que o laboratório virtual não depende dos materiais virtuais para existir, tem-se que os materiais virtuais são independentes dos laboratórios virtuais. Não é possível traçar histórias distintas e, por isso, este tipo de laboratório, juntamente com os materiais virtuais, remetem à “convergência de tecnologias específicas para um sistema altamente integrado” (CASTELLS, 1999, p. 79).

Ao finalizar sua pesquisa, Escher e Miskulin (2019) corroboram com Castells (1999) e acrescentam suas considerações a cerca das relações tecnologia/escola.

“A tecnologia fez da sociedade uma sociedade tecnológica. Sua entrada pôde ser vista nas Entrevistas, nos livros pesquisados, nas pesquisas relatadas e na prática em sala de aula. Ainda que na aprendizagem ou no ensino de matemática nas instituições a utilização das TIC esteja ocorrendo em ritmo lento comparado a outros setores do mercado comum (consumo), notamos que mesmo assim está ocorrendo. Vem ocorrendo, enfim, o que chamamos de uma revolução tecnológica informacional, citada por Castells (1999)” (ESCHER e MISKULIN, 2019, p. 48).

No processo de evolução da *internet*, as barreiras impostas pela distância já são insignificantes. O ambiente virtual promove uma desterritorialização, ou seja, pessoas separadas por espaços físicos e em tempos diferentes podem ter acesso aos mesmos ambientes, compartilhando das mesmas ideias e buscando atingir os mesmos objetivos.

Atualmente, é possível estudar e participar de discussões que estão acontecendo em qualquer lugar do mundo, bastando ter um aparelho tecnológico e acesso a dados móveis ou *wi-fi*. A tecnologia ampliou os ambientes de reflexão, não sendo mais necessário que as pessoas estejam no mesmo local e ao mesmo tempo para compartilhar suas ideias e adquirir conhecimento.

O Laboratório Virtual foi idealizado para simular ações humanas e, ao ser usado por professores, revoluciona o pensamento deles sobre o processo de ensino e aprendizagem. A reflexão dos professores é motivada pelas discussões entre eles e pela experiência que têm com as atividades, materiais e jogos disponibilizados no ambiente virtual. A leitura de um manual não garante que o professor compreenda como poderá conduzir a atividade em sala de aula, porém o uso do material vem para complementar o seu entendimento sobre isso. Nesta linha de raciocínio, pode-se afirmar o quanto é relevante o ambiente de manipulação virtual do LaPEM-v para o professor ter a experiência completa, leitura do manual e uso do material manipulável.

As relações pedagógicas-metodológicas vivenciadas entre os professores no laboratório virtual revelam que o mesmo pode ser usado diariamente por eles para sua formação, e com os alunos, em prol do processo de ensino e aprendizagem da matemática. E como já mencionado, este exige que o usuário tenha acesso a uma tecnologia para visitá-lo.

Com esta pesquisa, buscou-se mostrar um exemplo do uso de materiais virtuais e de um Laboratório Virtual e compreender como os professores se comportavam frente a eles.

Como um exemplo do “caráter epidêmico” das tecnologias relacionadas à *internet* (ESCHER; MISKULIN, 2019), durante o processo de finalização desta pesquisa, o LaPEM-v foi disponibilizado abertamente ao público, trocando-se o endereço de domínio, que antes era <<http://200.131.219.226/wordpress>> para o atual <<http://lapem-v.ice.ufjf.br/>>, e essa alteração e disponibilização ocasionou duas surpresas. A primeira, que em um simples processo de busca foi constatado que o LaPEM-v foi noticiado em onze *sites* e plataformas de notícias, conforme *release* (veja o apêndice T), e a segunda surpresa, ao finalizar este texto, foi constatado que o Laboratório Virtual teve acessos registrados com os seguintes números: 12.885 visitas e 40.889 visualizações de páginas. A enquete na PAGINA INICIAL do LaPEM-v solicita a quem desejar, informar o perfil (profissional/acadêmico) em que atua. Desde a liberação ao público foi constatado 481 participantes da enquete, com a seguinte distribuição: professor(a) da Educação Básica (52%, 251 votos), aluno(a) de graduação (22%, 104 votos), aluno(a) da Educação Básica (14%, 67 votos), professor(a) do Ensino Superior (6%, 28 votos) e outros (6%, 31 votos).

Esta pesquisa não almeja responder a todas as questões quanto à utilização das tecnológicas no âmbito dos processos que envolvem o ensino e aprendizagem da matemática, mas procura contribuir nessa área ainda a ser muito explorada.

Em tempo, ao finalizar este estudo, o mundo vive em meio a uma pandemia provocada pelo Coronavírus, a qual fez com que o processo de inserção dos meios tecnológicos nas diversas instâncias da sociedade fosse aligeirado.

Sendo assim, o laboratório pode ser um recurso educacional no atual cenário de pandemia, que não foi, inicialmente, criado com esse objetivo. Porém, ao se deparar com a atual situação pandêmica, o laboratório pode ser muito útil de várias maneiras. Dentro dele, encontramos atividades que podem ser desenvolvidas pelos alunos, supervisionadas quando necessário pelos professores, com orientações detalhadas, assim como ambientes que podem ser explorados pelo aluno, como mais uma forma de “visualizar” as relações estudadas dentro e fora de sala da aula.

Considera-se possíveis desdobramentos da pesquisa e desenvolvimento do LaPEM-v: produção de mais atividades investigativas; produção de manuais para construir os materiais físicos; disponibilização de planos de aula para as atividades; desenvolvimento do *site* para ser um sistema de recebimento de atividade elaboradas por professores; oferecimento de cursos de formação *online* com momentos síncronos e assíncronos, ou estilo MOOC (Curso Online Aberto e Massivo);

## REFERÊNCIAS

- ABREU, P. F. D.; BAIRRAL, M. A. Informática educativa em ação: o entendimento de professores de matemática sobre finalidades do Cabri, do Excel e do Power Point. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO RIO DE JANEIRO - SPEM-RJ, 6., 2008. **Anais...** Unirio. CD-ROM. Disponível em: <<http://www.sbemrj.com.br/spemrj6/artigos/d7.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- BORBA, M. C; SCUCUGLIA, R.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula em movimento**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.
- BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; AMARAL, R. B.. **Educação a distância online**. 3. ed. Belo horizonte: Autêntica Editora, 2011.
- CANNONE, Giacomo; ROBAYNA, Martin S.; MEDINA, Maria M. P. O ensino da matemática e as novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC): estudo de caso de um grupo professores de ensino fundamental, Ciclo I, em Tenerife – Espanha. **Zetetiké**, v. 16, n. 30, p. 107-138, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646893>>. Acesso em: 10 set. 2018
- CARNEIRO, V. C.. **Formação continuada de professores de Matemática: limites e possibilidades**. Comunicação no I Seminário de Pesquisa em Educação- Região Sul, Fórum dos Coordenadores de Pós-Graduação, CD-ROM, ANPED, Florianópolis, 1998.
- CASTELLS, M.. **A Sociedade em Rede**. (Tradução: Roneide Venâncio Majer). 3 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- ESCHER, M. A., MISKULIN, R. G. S. Dimensões Teórico-Metodológicas do Cálculo Diferencial e Integral: perspectivas histórica e de ensino e aprendizagem. **RIDEMA: Juiz de Fora**, v. 3, n.01, p. 22 a 48, 2019.
- FARIA, E. **Dicionário Escolar Latino-Português**. 3 ed. Rio de Janeiro, 1962. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001612.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3 ed. Campinas: Autores associados, 2012.
- FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM**. SBEM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990.
- GARNICA, A. V. M. Pesquisa qualitativa e Educação (Matemática): de regulações, regulamentos, tempos e depoimentos. **Mimesis**, Bauru, v. 22, n. 1, p. 35-48, 2001.
- \_\_\_\_\_. História Oral e educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

\_\_\_\_\_. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. São Paulo: Autores Associados, 2009.

MANUEL Castells: novo modelo de organização das sociedades baseia-se na internet. **Fronteiras do Pensamento**. Salvador, 14 de mai. de 2015. Disponível em: <<https://www.fronteiras.com/noticias/manuel-castells-responde-a-pergunta-braskem-tecnologias-na-educacao>>. Acesso em: 31 mai. 2018.

MERCADO, L. P. L.. **Formação Continuada de Professores e Novas Tecnologias**. Maceió: EDUFAL, 1999.

\_\_\_\_\_. Formação Docente e Novas Tecnologias. In: IV Congresso RIBIE, 1998, Brasília. **Anais...** Brasília: UFRGS, 1998.

OLIVEIRA, A.. **Formação continuada de professores à distância: Estar junto virtual e habitar ambientes virtuais de aprendizagem**. 2012. 87p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, MS, 2012.

OLIVEIRA, C. L. **Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características**. Travessias (UNIOESTE. Online), 2009.

OLIVEIRA, G. P. Generalização de padrões, pensamento algébrico e notações: o papel das estratégias didáticas com interfaces computacionais. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 295-312, 2008.

OLIVEIRA, M. A.. **As possíveis inter-relações das redes comunicativas - blogs - e das comunidades de prática no processo de formação de professores de Matemática**. 2012. 200p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, SP, 2012.

OLIVEIRA, W. A.. **Tecnologias digitais na formação continuada: situações de ensino articulando geometria e funções**. 2017. 170p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhuera de São Paulo, SP, 2017.

PEREZ, G.; COSTA, G.L.M. e VIEL, S.R. Desenvolvimento Profissional e Prática Reflexiva. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**. v. 15, n. 17. Rio Claro: 2002.

PIETROPAOLO, R. C.; CAMPOS, T. M. M.; SILVA, A. F. G. Formação continuada de professores de Matemática da educação básica em um contexto de implementação de inovações curriculares. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**. SUPL. 2, v. 8, 2012, p. 377 – 390.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G.. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. São Paulo: Autores Associados, 2009.

RIBEIRO, A. L. A., **A utilização do Laboratório de Educação Matemática na escola: experiências com professores que ensinam Matemática.** Dissertação (mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, 2019.

RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. S.. **Laboratório de Educação Matemática na Formação de Professores.** 1 ed. Curitiba: Appris editora, 2015.

RODRIGUES, F. C. **Laboratório de educação matemática: descobrindo as potencialidades do seu uso em um curso de formação de professores.** 2012. 195p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifca Universidade Católica, MG, 2012.

SANTOS, B. O.; ESCHER, M. A. **O Uso do Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v): uma experiência com geometria no Ensino Médio.** 2019. (No prelo).

SANTOS, J. A.. **Formação continuada de professores em geometria por meio de uma plataforma de educação a distância: uma experiência com professores de ensino médio.** 2007. 186p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifca Universidade Católica, SP, 2007.

SANTOS, S. C.. **A produção matemática em um ambiente virtual de aprendizagem: o caso da geometria euclidiana espacial.** 2006. 145p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, SP, 2006.

TURRIONI, A. M. S.; PEREZ, G.. Implementando um laboratório de educação Matemática para apoio na formação de professores. In: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** São Paulo: Autores Associados, 2009.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WENGZYNSKI, D. C.; TOZETTO, S. S. A formação continuada face a sua contribuição para a docência. Seminário de Pesquisa em Educação na Região Sul, IX. **Anais...**, 2012.

ZULATTO, R. B. A.. **A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores.** 2007. 174p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, SP, 2007.



## APÊNDICES

## Apêndice A – Programas de Pós-Graduação

**QUANTITATIVO DE TRABALHOS QUE ESTÃO RELACIONADOS COM A  
PESQUISA DE ACORDO CADA FILTRO**

SIGLA	PROGRAMA	MODALIDADE	TRABALHO					LINK
			TIPO	TOTAL	FILTRO (F)			
					F1	F2	F3	
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Pará	Acadêmico	Dissertações	0	0	0	0	<a href="http://portalpos.unioeste.br/index.php/ppgcecem/inicio">http://portalpos.unioeste.br/index.php/ppgcecem/inicio</a>
			Teses	0	0	0	0	
USU	Universidade Santa Ursula	Acadêmico	Dissertações	N	N	N	N	Não informado
			Teses	N	N	N	N	
UNESP-RC	Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho	Acadêmico	Dissertações	229	40	3	2	<a href="http://www.rc.unesp.br/igce/pgem/new/index.php">http://www.rc.unesp.br/igce/pgem/new/index.php</a>
			Teses	177	28	4	1	
PUC-SP	Pontífica Universidade Católica (Ac)	Acadêmico	Dissertações	659	100	2	1	<a href="https://www.pucsp.br/pos-graduacao/mestrado-e-doutorado/educacao-matematica">https://www.pucsp.br/pos-graduacao/mestrado-e-doutorado/educacao-matematica</a>
			Teses	170	13	1	0	
	Pontífica Universidade Católica (Pro)	Profissional	Dissertações	N	N	N	N	Não Informado
			Teses	N	N	N	N	
UFMS	Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Acadêmico	Dissertações	112	20	1	0	<a href="http://www.edumat.ufms.br/">http://www.edumat.ufms.br/</a>
			Teses	0	0	0	0	
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto	Profissional	Dissertações	95	23	1	0	<a href="http://www.ppgedmat.ufop.br/">http://www.ppgedmat.ufop.br/</a>
			Teses	0	0	0	0	
UNIAN-SP	Universidade Anhaguera de São Paulo	Acadêmico	Dissertações	161	33	3	1	<a href="http://www.pgsskroton.com.br/anhanguera/programa.php?programa=17">http://www.pgsskroton.com.br/anhanguera/programa.php?programa=17</a>
			Teses	52	10	0	0	
USS	Universidade de Vassouras	Profissional	Dissertações	N	N	N	N	Não Informado
			Teses	N	N	N	N	
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora	Profissional	Dissertações	97	25	2	0	<a href="http://www.ufjf.br/mestradoedumat/">http://www.ufjf.br/mestradoedumat/</a>
			Teses	0	0	0	0	
UFPEL	Universidade Federal de	Acadêmico	Dissertações	0	0	0	0	<a href="http://wp.ufpel.edu.br/ppgemat">http://wp.ufpel.edu.br/ppgemat</a>
			Teses	0	0	0	0	

	Pelotas							
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz	Acadêmico	Dissertações	46	6	0		<a href="http://www.ppgemu.esc.com.br/">http://www.ppgemu.esc.com.br/</a>
			Teses	0	0	0	0	
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria	Acadêmico	Dissertações	38	9	1	1	<a href="http://coral.ufsm.br/ppgemef/">http://coral.ufsm.br/ppgemef/</a>
			Teses	0	0	0	0	
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco	Acadêmico	Dissertações	165	20	0	0	<a href="https://www.ufpe.br/ppgedumat.ec">https://www.ufpe.br/ppgedumat.ec</a>
			Teses	1	0	0	0	
UEL	Universidade Estadual de Londrina	Acadêmico	Dissertações	222	10	3	2	<a href="http://www.uel.br/pos/mecem/">http://www.uel.br/pos/mecem/</a>
			Teses	61	2	0	0	
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba	Acadêmico	Dissertações	186	19	0	0	<a href="http://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgem/">http://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgem/</a>
			Teses	0	0	0	0	
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa	Acadêmico	Dissertações	0	0	0	0	<a href="http://sites.uepg.br/ppgem/">http://sites.uepg.br/ppgem/</a>
			Teses	0	0	0	0	

## Apêndice B – Resultado do filtro para a revisão de literatura

### TESES E DISSERTAÇÕES QUE DISCUTEM FORMAÇÃO CONTINUADA E TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

TIPO	TÍTULO	AUTOR	ANO DA DEFESA
Dissertação	Aprendendo matemática à distância: a circulação do conhecimento em um curso de formação de professores das séries iniciais”.	Maria Antonia L. Monteiro Chiarato	2005
Dissertação	A produção matemática em um ambiente virtual de aprendizagem: o caso da geometria euclidiana espacial	Silvana Claudia Santos	2006
Tese	A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores	Rúbia Barcelos Amaral Zulatto	2007
Dissertação	Formação continuada de professores em geometria por meio de uma plataforma de educação a distância: uma experiência com professores de ensino médio	Jefferson Almeida Santos	2007
Dissertação	Uso de recursos da internet para o ensino de matemática: webquest - uma experiência com professores do ensino médio	Clarice Silva Fernandes	2008
Dissertação	“Objeto de aprendizagem colaborativo: um estudo sobre a produção de professores em ambiente virtual como processo de formação docente”.	Sheila dos Santos Lima	2008
Dissertação	Aspectos conceituais e instrumentais do conhecimento da prática do professor de cálculo diferencial e integral no contexto das tecnologias digitais	Andriceli Richit	2010
Dissertação	Educação online e formação continuada de educadores: uma investigação sobre interação em um curso para professores de matemática do ensino médio	Fátima Aparecida da Silva Dias	2010
Dissertação	Um grupo de estudos de professores de matemática e a exploração de conteúdos de geometria euclidiana em webquest	Vanessa Dinalo de Marchi	2011
Dissertação	As possíveis inter-relações das redes comunicativas - blogs - e das comunidades de prática no processo de formação de professores de Matemática	Maria Angela de Oliveira	2012
Dissertação	Formação continuada de professores à distância: Estar junto virtual e habitar ambientes virtuais de aprendizagem	Agnaldo de Oliveira	2012
Dissertação	A Aprendizagem Significativa em Ambientes Colaborativo- Investigativos de Aprendizagem: um estudo de conceitos de Geometria Analítica Plana	José Milton Lopes Pinheiro	2013
Tese	Design, implementação e estudo de uma rede sócio profissional online de professores de Matemática	Sérgio Carrazedo Damtas	2015
Tese	Formação de professores de matemática da educação superior e as tecnologias digitais: aspectos do conhecimento revelados no contexto de uma comunidade de prática online	Andricel Richit	2015
Tese	Conhecimentos revelados por tutores em um curso de formação continuada para professores de Matemática na modalidade a distância	Agnaldo da Conceição Esquinhalha	2015
Dissertação	Práticas de um grupo de estudos e pesquisa na elaboração de um recurso multimídia para a formação de professores que ensinam Matemática"	Paulo Henrique Rodrigues	2015
Tese	Modelagem matemática na modalidade online: análise segundo a teoria da atividade	Jeannette Emma Galleguillos Bustamante	2016
Dissertação	Uso da gamificação em cursos online massivos para formação continuada de docente de Matemática	Janaina Aparecida Ponté Coelho	2017
Dissertação	Tecnologias digitais na formação continuada: situações de ensino articulando geometria e funções	Willians Adriano de Oliveira	2017

## Apêndice C – Documento com o detalhamento do curso

O curso “A utilização do laboratório virtual no desenvolvimento e aplicação de atividades de matemática na escola” usou o LaPEM-v (Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática) como local de interação.

Os textos que estão inseridos em “caixa de texto” com margem única são referentes aos e-mails enviados para os professores. Já os textos em “caixa de texto” com margem dupla são referentes aos textos enviados nos momentos síncronos, na sala de discussão.

O cronograma do curso seguiu a tabela abaixo:

ATIVIDADE	TURMA A	TURMA B
Inscrições e divulgação do curso	28/10 a 02/11	28/10 a 02/11
Análise das inscrições	03/11	03/11
Contato inicial com os participantes	03/11	03/11
Momento 1 – Síncrono (19h30min)	05/11	07/11
Momento 2 – Assíncrono	06 a 12/11	08 a 14/11
Momento 3 – Assíncrono	13 a 19/11	15 a 21/11
Momento 4 – Assíncrono	20/11 a 01/12	22 a 03/12
Momento 5 – Síncrono (19h30min)	03/12	05/12

Fonte: Própria autora

### (26/10 - 02/11) – INSCRIÇÕES E DIVULGAÇÃO DO CURSO

- Enviar e-mail para professores com a carta de apresentação do curso.

Prezado(a)s professore(a)s,

As inscrições para o curso de extensão “A utilização do laboratório virtual no desenvolvimento e aplicação de atividades de matemática na escola” poderão ser feitas entre os dias 26/out e 02/nov. Serão disponibilizadas 20 vagas, divididas em duas turmas.

O objetivo do curso é discutir sobre a utilização das novas tecnologias e de materiais didáticos na prática pedagógica em sala de aula. Para o desenvolvimento das atividades será utilizado um ambiente computacional criado especialmente para isso, consistindo em um Laboratório virtual.

O curso consiste em 5 momentos, sendo dois síncronos (reuniões conjuntas via internet) e três assíncronos (desenvolvimento de atividades em horários a escolha). Abaixo disponibilizamos os dias, horários e o tema da aula para cada turma.

Para se inscrever é necessário acessar a página do Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v) através do link: [200.131.219.226/wordpress](http://200.131.219.226/wordpress)

Cronograma:

Momento 1 - Síncrono – 19h30min - Turma A (05/11) - Turma B (07/11)  
 Apresentação da plataforma e dos participantes. Discussão sobre a inserção de materiais didáticos manipuláveis e jogos na prática pedagógica em sala de aula.

Momento 2 - Assíncrono – Turma A (06/11 a 12/11) - Turma B (08/11 a 14/11)  
 Estudo e execução de atividades disponíveis no laboratório virtual e discussão sobre o ambiente e as ferramentas disponíveis. Discussão do texto abordando tipo de laboratórios.

Momento 3 - Assíncrono – Turma A (13/11 a 19/11) - Turma B (15/11 a 21/11)  
 Estudo e execução de atividades disponíveis no laboratório virtual e discussão sobre o ambiente e as ferramentas disponíveis. Discussão do texto sobre a utilização de tecnologias na formação docente.

Momento 4 - Assíncrono – Turma A (20/11 a 01/12) - Turma B (22/11 a 03/12)  
 Estudo e execução de atividades disponíveis no laboratório virtual e discussão sobre o ambiente e as ferramentas disponíveis. Discussão do texto sobre experiências usando o Laboratório Virtual.

Momento 5 - Síncrono – 19h30min - Turma A (03/12) - Turma B (05/12)  
 Discutir sobre as experiências nas atividades desenvolvidas com os alunos e a utilização do laboratório virtual.

Aos participantes do curso será concedido um certificado emitido pela Pró-reitoria de Extensão da UFJF com um total de 20 horas.

**(03/11) – ANÁLISE DAS INSCRIÇÕES**

- Selecionar os participantes do curso.

**(03/11) – CONTATO INICIAL COM OS PARTICIPANTES**

- Enviar orientações e texto do próximo encontro
  - Leitura
  - Elaboração do resumo

Prezado(a) professor(a),  
 Informo que sua inscrição no curso de extensão “A utilização do laboratório virtual no desenvolvimento e aplicação de atividades de matemática na escola” **foi aceita**. O início da sua turma será em:

- 05/11 – Turma A
- 07/11 – Turma B

Para participar do curso você deve ter um computador com acesso à internet de boa qualidade.

Login:

Senha:

Para o nosso primeiro momento está previsto a apresentação do curso e dos participantes, assim como a discussão do texto “Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de Matemática” disponível na biblioteca do Laboratório Virtual (com código B0001). Recomendo que faça um pequeno resumo sobre o texto, destacando pontos que você se identifica, e se percebe uma relação entre o texto e a realidade vivenciada em sala de aula.

Como estaremos juntos em um ambiente virtual, semelhante a uma sala de bate-papo, aconselha-se a deixar um editor de texto aberto concomitante para digitar frases que queira, em momento oportuno, copiar e colar no chat.

Lembrando, o endereço do site é 200.131.219.226/wordpress

**(05/11) – 19h30min – MOMENTO 1 – SÍNCRONO - TURMA A****(07/11) – 19h30min – MOMENTO 1 – SÍNCRONO - TURMA B**

Objetivo: Discutir sobre a inserção de materiais didáticos manipuláveis na prática pedagógica em sala de aula.

- Apresentação da plataforma e dos participantes.
- Discussão sobre a inserção de materiais didáticos manipuláveis e jogos na prática pedagógica em sala de aula.

Boa noite a todos e todas!

Meu nome é Beatriz Oliveira dos Santos, sou natural de Teixeira de Freitas/BA. Fiz licenciatura em Matemática na UNEB, e hoje sou mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática/UFJF, onde estou desenvolvendo uma pesquisa sobre a utilização do Laboratório Virtual em Educação Matemática por professores que ensinam matemática, orientada pelo prof. Marco Escher.

O curso de extensão que vocês irão participar é direcionado a professores que ensinam matemática. O objetivo do curso é discutir sobre a utilização das novas tecnologias e de materiais didáticos na prática pedagógica em sala de aula. Para alcançar tal objetivo, usaremos o Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v).

O LaPEM-v é um ambiente de pesquisa e desenvolvimento de atividades, materiais virtualmente manipuláveis e jogos, combinando a praticidade da tecnologia e a importância dos materiais concretos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. O conteúdo do site é inspirado no LaCEM - Laboratório de Ciências e Educação Matemática do Centro de Ciências/UFJF - e pretende simular ações que são feitas com materiais didáticos conhecidos e outros objetos concretos, já notoriamente importantes, segundo vários autores, nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, além de proporcionar situações que não são possíveis no ambiente físico.

Nos encontros síncronos, é sempre bom você estar com um editor de texto aberto com os textos que irá escrever sobre o que estiver sendo discutido, com o intuito de tornar o nosso encontro mais dinâmico.

- Apresentação dos participantes:
  - Cidade que atua como professor;
  - Tempo de serviço;
  - Grau de ensino que está atuando;
  - Instituição onde se formou na graduação;
  - Motivação para participar do curso.

Gostaria de pedir que os participantes se apresentem informando a todos o nome da cidade que atua como professor, o tempo que está na profissão docente, o grau de ensino que está atuando, a instituição onde se formou na graduação e por fim a motivação para participar deste curso.

Posso começar me apresentando?

Meu nome é Beatriz Oliveira dos Santos e atualmente atuo como professora de Matemática em Juiz de Fora/MG. Já tem 6 anos que estou em sala de aula como professora e hoje, além de trabalhar, faço mestrado no PPGEM/UFJF. Escolhi fazer parte deste curso porque percebo a relevância de discutir formação continuada de professores e ainda mais, penso que o professor se sente mais motivado em mudar sua prática em sala de aula quando participa de momentos como estes.

Pessoal, agora é a vez de vocês, então vou chamar cada um por ordem alfabética. Quem preferir já pode escrever um pequeno texto sobre si no editor de texto e depois é só copiar e colar neste espaço da discussão, para que a nossa conversa fique mais dinâmica.

*(eles...)*

- Discussão do texto “Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de Matemática” (FIORENTINI; MIORIM, 1990) por meio de questionamentos (se necessário):
  - O ponto que o professor se identificou;
  - Pontuar dois motivos que possivelmente levam o aluno a desmotivação em aprender Matemática;
  - Medidas tomadas, enquanto professor, para mudar a realidade;
  - Elaborar uma breve definição sobre material manipulável;
  - Opinar sobre o papel principal do professor quando no processo de ensino e aprendizagem é usado materiais manipuláveis.

Adorei conhecê-los!

Agora que todos já se apresentaram, vamos para a segunda etapa deste momento, que consiste em discutir sobre o texto “Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de Matemática”. Sendo assim, gostaria de saber em qual ponto vocês mais se identificaram.

Eu percebo que, enquanto professora de Matemática, tive poucas influências dos professores em minha formação inicial para utilizar ferramentas diferentes (como materiais manipuláveis) em minhas aulas, porque, em poucos momentos experienciei como se dá a utilização destes recursos na universidade. E apesar das minhas dificuldades e limitações, busco produzir conhecimento de formas diferentes porque percebo os alunos sendo mais participativos nas aulas.

Eu comecei a mudar minha prática, principalmente porque percebo que os meus alunos ficam desmotivados quando minhas aulas são apenas expositivas, ou seja, eu falando sobre definições, propriedades e resolvendo exercícios. Outro motivo, é que nestas aulas (expositivas), muitos alunos não conseguem compreender o que está sendo exposto.

Vocês também percebem uma desmotivação nos seus alunos? Podem pontuar ao menos 2 pontos relacionados a isso?

*(eles...)*

Percebe-se que a ( ) é notória para a maioria dos professores aqui presente, devido alguns fatores. Diante desta realidade, o que vocês têm feito, como professores da disciplina para mudar esta realidade?

*(eles...)*

Como eu disse anteriormente, sempre busquei adequar minha prática em sala de aula, para que o aluno se sinta mais confortável e motivado quando estamos produzindo conhecimento nela. Mesmo diante das limitações, em uma aula ou outra levo um material diferente ou uma abordagem diferente da usual. Já discutimos Matemática em seminários, assistindo vídeos, usando computador e manipulando materiais. Por falar em materiais, alguém têm uma ideia daquilo que chamamos de materiais didáticos manipuláveis? Pode ser um exemplo, uma definição ou até mesmo descrição.

*(eles...)*

Vejamos, na visão de Sérgio Lorenzato, UNICAMP, no livro Laboratório de Ensino de Matemática e Formação Continuada publicado em 2006, o material didático pode ser “qualquer material útil ao processo de ensino e aprendizagem”, pensando nisto, temos os materiais didáticos concretos que podem ter diferentes interpretações: “uma delas refere-se ao palpável, manipulável e a outra, mais

ampla, inclui também imagens gráficas” (p. 22-23).

Neste curso, daremos ênfase aos objetos didáticos manipuláveis virtualmente, mas também iremos discutir estes materiais como objetos concretos. Definimos então, os materiais didáticos manipuláveis virtualmente como qualquer objeto que permite a produção do conhecimento, mas que para sua manipulação é usado alguma tecnologia como celular ou computador.

A manipulação virtual é o ato de manipular um objeto por meio de tecnologias. Exemplo, a possibilidade de manipular um sólido geométrico usando o software GeoGebra.

Por fim, gostaria se saber, no ponto de vista de vocês, qual é o papel principal do professor, quando, no processo de ensino e aprendizagem, utiliza materiais manipuláveis.  
(eles...)

- Mostrar um vídeo com alguma atividade do LaPEM-v

Depois que discutimos um pouco sobre a prática pedagógica em sala de aula, as realidades vivenciadas por alunos e professores e também sobre materiais didáticos manipuláveis, acredito que seja hora de conhecer ou manipular estes materiais. Sendo assim, preparei um pequeno vídeo de algumas atividades existentes no LaPEM-v para que vocês conheçam. Clique no link para visualizar o vídeo: [https://youtu.be/5UR42\\_sOdY4](https://youtu.be/5UR42_sOdY4).

(eles: video...)

- Manipular a Atividade 00012 (Quebra-cabeça dos hexágonos)

Todos conseguiram assistir o vídeo?

Agora vamos para a parte mais divertida do nosso encontro. Tem um material do LaPEM-v que há no LACEM /UFJF. O nome deste material é “Quebra-cabeça dos hexágonos”. Vou pedir que vocês acessassem (EM OUTRA GUIA) a aba de Atividade na página inicial do laboratório e busquem pelo material com este nome. Depois vejam que há várias opções, como para acessar o ambiente de manipulação, o material do professor, o material do aluno e o fórum de discussões.

Vou explicar para vocês o que é cada opção.

Material do Aluno: este é o principal arquivo da atividade. Neste arquivo encontra-se as orientações para o aluno de como manipular o material e sugerimos que os usuários façam a impressão do arquivo para facilitar o desenvolvimento da atividade.

Fórum de discussões: é um local em que os professores podem sugerir mudanças no material, falar sobre sua experiência, pontuar aspectos positivos e negativos da atividade, e também relatar sobre sua experiência quando usou o material com os alunos.

Ambiente de manipulação: é o local que os usuários do laboratório acessam para que manipulem os materiais didáticos virtuais.

Material do Professor: é um arquivo que têm algumas orientações sobre como usar a atividade na sala de aula com seus alunos.

Divirtam-se! E quando finalizarem a atividade dos hexágonos me avisem.

(eles: atividade...)

- Envio do link para acessar o texto do próximo momento.

Pessoal,

Agradeço a participação de cada um de vocês e espero que tenham gostado do nosso primeiro contato. Gostaria de lembrá-los que os próximos momentos, exceto o último, serão assíncronos, ou seja, vocês terão praticamente uma semana para realizar as atividades de cada momento. Apesar dos momentos serem assíncronos, eu estarei sempre disposta a auxiliá-los no desenvolvimento das atividades. Vocês podem entrar em contato pelo e-mail [belindasalles@hotmail.com](mailto:belindasalles@hotmail.com) se houver alguma dificuldade.

No “Momento 2”, vocês (Turma A: 06 a 12/11 e Turma B: 08 a 14/11) irão desenvolver individualmente as atividades que estão disponíveis naquela mesma aba que acessaram o material dos Hexágonos. Para encontrar os materiais vocês precisam buscar pelo nome ou numeração.

As atividades são:

- Atividade 00005 – Geometria de posição
- Atividade 00017 – Poliedros (convexos e não convexos) e Relação de Euler
- Atividade 00018 – Poliedros de Platão e Poliedros regulares

- Atividade 00021 – Função do Primeiro Grau
- Atividade 00020 – Função do Segundo Grau

Ao finalizar a atividade peça que participem do fórum de discussões de cada uma delas relatando sobre a sua experiência usando o material disponível.

Além destas atividades, vou pedir que vocês façam a leitura do texto disponível na biblioteca intitulado “Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis” (B0002). Após leitura, me enviem o resumo sobre este texto. Tentem, sempre, encontrar uma interseção do texto com a sua realidade enquanto professor, na hora de elaborar o resumo.

Super abração em todos vocês!

Até o próximo momento!

#### **(08/11) RESUMO DO MOMENTO 1**

- Enviar e-mail sobre o Momento 1 com a Turma A e com a Turma B.

Professor(a),

No Momento 1 discutimos sobre a inserção de ferramentas na prática pedagógica em sala de aula.

Durante a discussão percebi que

- Enquanto professores de Matemática estamos em busca de recursos que contribuam com a nossa prática em sala de aula, como relatado por todos;
- A motivação para conhecer ou aprender usar recursos (além do piloto e quadro) está relacionada ao interesse em diversificar o processo de ensinar e aprender;
- O interesse em diversificar como ocorre as aulas é devido a desmotivação apresentada pelos alunos, principalmente quando se trata de assuntos abstratos;

Gostaria de saber se todos os professores concordam e se querem acrescentar algo sobre.

Lembro a todos que para receber o certificado há a necessidade de participar de todos os momentos.

#### **(06/11 - 12/11) – MOMENTO 2 – ASSÍNCRONO – TURMA A**

#### **(08/11 – 14/11) – MOMENTO 2 – ASSÍNCRONO – TURMA B**

Objetivo: Estudo e execução de atividades disponíveis no laboratório virtual e discussão sobre o ambiente e as ferramentas disponíveis. Discussão do texto abordando tipo de laboratórios.

- Postagem (ou envio) do resumo do texto “Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis” (cod. B0002)
- Uso do ambiente de manipulação virtual
  - Atividade 00005 – Geometria de posição
  - Atividade 00017 – Poliedros (convexos e não convexos) e Relação de Euler
  - Atividade 00018 – Poliedros de Platão e Poliedros regulares
  - Atividade 00021 – Função do Primeiro Grau
  - Atividade 00020 – Função do Segundo Grau
- Participação do Fórum de Discussões de cada uma das atividades relatando sobre a experiência, enfatizando pontos positivos e negativos.

#### **(15/11) RESUMO DO MOMENTO 2**

- Enviar e-mail sobre o Momento 2 com a Turma A e com a Turma B.

Professor (a),

Este e-mail é para relatar sobre como ocorreu o desenvolvimento das atividades no MOMENTO 2.

Percebemos que apenas alguns participantes desenvolveram as atividades deste momento. Os professores que participaram sugeriram mudanças em alguns aspectos do material de orientação do aluno, assim como no ambiente de manipulação. Também, alguns professores pontuaram que em algumas atividades era possível aprofundar mais o conteúdo.

Nós acreditamos que todas as sugestões expostas nos fóruns de discussões são relevantes para melhoria do LaPEM-v. E também, ficamos contentes que vocês estão gostando da experiência com as atividades.

Enfatizo que é possível interagir com outros participantes no fórum de discussões e que essa interação é relevante.

Gostaria de saber se todos estão de acordo e se querem acrescentar algo.

Professor (a),

No Momento 3, vocês (Turma A: 13/11 até 19/11 e Turma B: 15/11 até 21/11) irão desenvolver as atividades que estão disponíveis na aba “Atividades”. Elas podem ser encontradas pelo nome ou pela numeração e neste momento do curso as atividades são as seguintes:

- Atividade 00009 – Teorema de Pitágoras

- Atividade 00016 – Volume dos sólidos
- Atividade 00023 – Ângulos (complementares e suplementares), seno e cosseno
- Atividade 00024 – Relação seno, cosseno e tangente
- Atividade 00022 – Funções Trigonométricas

Ao finalizar a atividade, peça que participem do fórum de discussões de cada uma delas relatando sobre a sua experiência usando o material disponível.

Nesta semana vou pedir que me enviem o resumo sobre este texto do Mercado (1998) cujo título é “Formação Docente e Novas Tecnologias” que está na biblioteca.

**(13/11 - 19/11) – MOMENTO 3 – ASSÍNCRONO – TURMA A**

**(15/11 - 21/11) – MOMENTO 3 – ASSÍNCRONO – TURMA B**

Objetivo: Estudo e execução de atividades disponíveis no laboratório virtual e discussão sobre o ambiente e as ferramentas disponíveis. Discussão do texto sobre a utilização de tecnologias na formação docente.

- Postagem (ou envio) do resumo do texto do Mercado (B0003), cujo título é “Formação Docente e Novas Tecnologias” que está na biblioteca.
- Uso do ambiente de manipulação virtual do Grupo B
  - Atividade 00009 – Teorema de Pitágoras
  - Atividade 00016 – Volume dos sólidos
  - Atividade 00023 – Ângulos (complementares e suplementares), seno e cosseno
  - Atividade 00024 – Relação seno, cosseno e tangente
  - Atividade 00022 – Funções Trigonométricas
- Participação do Fórum de Discussões de cada uma das atividades relatando sobre a experiência, enfatizando pontos positivos e negativos.

**(21/11) REDISTRIBUINDO AS ATIVIDADES DO MOMENTO 2 (M2) E MOMENTO 3 (M3)**

Objetivo: Motivar os professores que ainda não haviam realizado atividades do M2 e M3.

- Enviar e-mail para os professores que não desenvolveram as atividades do M2 e M3

Professor (a),

Notamos que não há registro da sua interação no fórum das atividades.

Gostaria de saber se enfrentou alguma dificuldade com o laboratório virtual.

Posso auxiliá-lo (a) se precisar.

Foi pensado em um novo cronograma para que realize as atividades. Você aceita?

Veja como redistribuímos as atividades!

PERÍODO	ATIVIDADE
21/11 até 26/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividade 00005 – Geometria de posição</li> <li>• Atividade 00017 – Poliedros (convexos e não convexos) e Relação de Euler</li> <li>• Atividade 00018 – Poliedros de Platão e Poliedros regulares</li> <li>• Atividade 00021 – Função do Primeiro Grau</li> <li>• Atividade 00020 – Função do Segundo Grau</li> <li>• Atividade 00009 – Teorema de Pitágoras</li> <li>• Atividade 00016 – Volume dos sólidos</li> <li>• Atividade 00023 – Ângulos (complementares e suplementares), seno e cosseno</li> <li>• Atividade 00024 – Relação seno, cosseno e tangente</li> <li>• Atividade 00022 – Funções Trigonométricas</li> </ul> <p>Ao finalizar a atividade, peça que participe do fórum de discussões de cada uma delas relatando sobre a sua experiência ou interagindo com o relato de outros professores.</p>
26/11 até 30/11	<p>Envie um arquivo com comentários dos seguintes texto que estão na biblioteca e podem ser encontrados pelo código ou título:</p> <p>B0002 – Lorenzato - “Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis”</p> <p>B0003 – Mercado – “Formação Docente e Novas Tecnologias”</p>
26/11 até 09/11	<b>MOMENTO 4</b>
10/11	<b>MOMENTO 5</b>

Se ainda pretende continuar no curso com esse cronograma me avise.

Qualquer dúvida estou à disposição.

Att,  
Beatriz Oliveira

### (22/11) RESUMO DO MOMENTO 3

- Enviar e-mail sobre o Momento 3 com a Turma A e com a Turma B.

Professor (a),

Neste e-mail gostaria de fazer um relato sobre os acontecimentos do Momento 3 do curso de extensão. Neste momento notei uma participação e interação maior dos professores nos fóruns de discussão e acredito que essa interação seja essencial para o crescimento profissional de cada um.

Nos tópicos, alguns professores até escreveram sobre sua experiência com um material parecido para discutir o conteúdo.

Além disso, foi relatada dificuldade para a manipulação de alguns materiais como da atividade que discutia sobre volumes. E também recomendado algumas mudanças no material de orientação do aluno e do professor.

O relato de experiência de cada um é muito importante para o LaPEM-v ser uma ambiente ainda melhor para o professor, aluno e principalmente para um processo de ensino e aprendizagem que permite a construção de conhecimento em conjunto.

Gostaria de saber se está de acordo ou quer acrescentar algo.

Professor(a),

Neste momento peço que façam a leitura do texto “O Uso do Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v): uma experiência com geometria no Ensino Médio” que está disponível na biblioteca (B0004) e depois realizem a atividade que será aqui proposta.

#### **Atividade**

Agora que já participaram de momentos em que foi possível experimentar as atividades virtuais, gostaria de solicitar que cada um escolhesse uma delas para desenvolver com os seus alunos. Existem várias maneiras de usar o LaPEM-v e como sugestão vocês podem:

- Usar o *Datashow* para manipular os materiais (usando apenas um computador) e discutir conceitos e situações ali presentes. Sugerimos que durante a aula você pode selecionar um aluno para manipular o material.
- Usar o laboratório de informática para que os alunos manipulem os materiais junto com você e discutam conceitos (caso tenha à sua disposição vários computadores);
- Pedir que os alunos manipulem os materiais em casa para que depois, na aula, discutam os conceitos.
- Durante a discussão em sala de aula, pedir para os alunos manipularem o material usando o celular individualmente.

Sintam-se motivados para escolher estas ou outras maneiras de realizar a atividade com a sua turma.

Durante a experiência sugiro que fotografem, gravem e observem o desenvolvimento da atividade, tendo atenção a alguns aspectos.

- Comportamento do aluno diante do material;
- Dúvidas levantadas pelos alunos;
- Sua intervenção durante a atividade;
- Fala dos alunos sobre a atividade;

No relatório, gostaria que você deixasse claro em qual nível de ensino aplicou a atividade (Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II, Ensino Médio, Graduação ou Pós-Graduação), qual o tipo de instituição (particular, pública estadual, pública municipal ou pública federal), como ocorreu a atividade (usando apenas o *Datashow*, na sala de informática, os alunos desenvolvendo em casa ou usando o celular) e como avalia a experiência (insatisfatório, mediano, satisfatório ou muito satisfatório) explicando os motivos que o levaram a classificar dessa maneira.

O relato desta experiência deverá ser apresentado até a data do prazo **(20/11 - 01/12)** já estabelecido. Além do relatório solicito que façam uma apresentação em slides (Power Point) sobre a atividade que aconteceu na sala.

Ao finalizar a atividade, peço que participem do fórum de discussões da atividade relatando sobre a sua experiência como professor usando o material disponível com seus alunos.

Professor(a),

Estamos caminhando para o nosso último momento (03/12) e nele iremos discutir um pouco sobre a sua experiência com o LaPEM-v e também ao usar as atividades disponíveis com os seus alunos.

Estou enviando esta mensagem para saber como está o desenvolvimento da atividade do MOMENTO 4.  
 Gostaria de saber se você precisa de alguma ajuda.  
 Qualquer dúvida eu estou à disposição.  
 Att,  
 Beatriz Oliveira

- Manter contato com os participantes neste período.

Professor(a),  
 Nosso último momento (03/12) será síncrono e estou enviando este e-mail para lembrá-lo que o horário é às 19h30min na sala discussão. O objetivo do MOMENTO 5 é discutir sobre as experiências com as atividades desenvolvidas com os alunos e também com a utilização do laboratório virtual  
 Por isso, peço que me enviem o relatório da experiência com os slides até amanhã (02/12).  
 Qualquer dúvida estou à disposição.  
 Att,  
 Beatriz Oliveira

**(20/11 – 01/12) – MOMENTO 4 – ASSÍNCRONO – TURMA A**

**(22/11 – 03/12) – MOMENTO 4 – ASSÍNCRONO – TURMA B**

Objetivo: Estudo e execução de atividades disponíveis no laboratório virtual e discussão sobre o ambiente e as ferramentas disponíveis. Discussão do texto sobre experiências usando o Laboratório Virtual.

- Postagem (ou envio) do resumo após a leitura do texto “A construção do conhecimento usando o laboratório virtual” (SANTOS)
- Desenvolvimento das atividades com os alunos
- Postagem (ou envio) do relatório e do slide sobre a experiência com o LaPEM-v

**(03/12) – 19h30min - MOMENTO 5 – SÍNCRONO – TURMA A**

**(05/12) – 19h30min - MOMENTO 5 – SÍNCRONO – TURMA B**

Objetivo: Discutir sobre as experiências nas atividades desenvolvidas com os alunos e a utilização do laboratório virtual.

- No primeiro momento, cada participante irá:
  - Apresentar o relatório da atividade aplicada em sala de aula;
  - Relatar sobre a atual visão sobre manipulação virtual;
  - Falar se se sente confortável em acrescentar materiais manipuláveis (concretos ou virtuais) a sua prática em sala de aula. (Por que?)
  - Apontar (e/ou relatar) dificuldades enfrentadas no ambiente de manipulação ou com os papéis de orientação

Pessoal,  
 Boa noite!  
 Fico muito feliz que estamos conectados novamente e espero que vocês tenham gostado da experiência com o LaPEM-v.

Neste instante vou pedir que vocês iniciem a apresentação sobre a experiência com o material e ao final de todas as apresentações irei abrir um espaço para perguntas (se houver). Sendo assim, espero que estejam com um editor de texto disponível para anotar as perguntas que irão fazer aos outros professores. Gostaria de sugerir que as apresentações sejam em ordem alfabética, facilitando a organização da nossa discussão.

Então vamos começar. .... poderia nos apresentar sua experiência!

*(eles...)*

Percebo que .... (falar sobre as atividades baseada no resumo enviado antes dos encontros)

Alguém quer fazer uma pergunta? Fiquem à vontade.

*(eles...)*

Diante todas as discussões que fizemos, eu gostaria de saber um depoimento de vocês sobre a utilização do Laboratório Virtual.

*(eles...)*

Olhando o questionário que vocês responderam no início do curso, percebi que 32 professores já usaram materiais em sala de aula. Mesmo que alguns não tenham usado ainda, vocês acham que se precisassem usar materiais manipuláveis na sua aula, estaria mais confiante agora? Por que?

*(eles...)*

No geral, vocês tiveram alguma dificuldade com o LaPEM-v? Essas dificuldades apareceram em todas as atividades?

*(eles...)*

Caros novos amigos, queria agradecer muitíssimo a participação de cada um de vocês. Foi muito bom conhecê-los e conviver esses momentos, trocando experiências e dúvidas. Querem comentar algo?  
(eles...)

Gostaria de pedir que cada um de vocês respondesse a um questionário de avaliação do curso e do laboratório virtual. Ele pode ser respondido hoje ou até o dia 06/12. O link abaixo irá direcioná-los ao questionário.

Link: [http://200.131.219.226/wordpress/?page\\_id=372](http://200.131.219.226/wordpress/?page_id=372)

Muito obrigado e até a próxima!

**(06/12) – AVALIAÇÃO DO CURSO**

Objetivo: avaliação do curso por cada turma.

## Apêndice D – E-mail de divulgação e apresentação do curso

### CARTA DE APRESENTAÇÃO

Juiz de Fora-MG, 26 de setembro de 2019.

Prezado(a)s professore(a)s,

As inscrições para o curso de extensão “A utilização do laboratório virtual no desenvolvimento e aplicação de atividades de matemática na escola” poderão ser feitas entre os dias 26/out e 02/nov. Serão disponibilizadas 20 vagas, divididas em duas turmas.

O objetivo do curso é discutir sobre a utilização das novas tecnologias e de materiais didáticos na prática pedagógica em sala de aula. Para o desenvolvimento das atividades será utilizado um ambiente computacional criado especialmente para isso, consistindo em um Laboratório virtual.

O curso consiste em 5 momentos, sendo dois síncronos (reuniões conjuntas via internet) e três assíncronos (desenvolvimento de atividades em horários a escolha). Abaixo disponibilizamos os dias, horários e o tema da aula para cada turma.

Para se inscrever é necessário acessar a página do Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v) através do link: [200.131.219.226/wordpress](http://200.131.219.226/wordpress)

Cronograma:

Momento 1 - Síncrono – 19h30min - Turma A (05/11) - Turma B (07/11)

Apresentação da plataforma e dos participantes. Discussão sobre a inserção de materiais didáticos manipuláveis e jogos na prática pedagógica em sala de aula.

Momento 2 - Assíncrono – Turma A (06/11 a 12/11) - Turma B (08/11 a 14/11)

Estudo e execução de atividades disponíveis no laboratório virtual e discussão sobre o ambiente e as ferramentas disponíveis. Discussão do texto abordando tipo de laboratórios.

Momento 3 - Assíncrono – Turma A (13/11 a 19/11) - Turma B (15/11 a 21/11)

Estudo e execução de atividades disponíveis no laboratório virtual e discussão sobre o ambiente e as ferramentas disponíveis. Discussão do texto sobre a utilização de tecnologias na formação docente.

Momento 4 - Assíncrono – Turma A (20/11 a 01/12) - Turma B (22/11 a 03/12)

Estudo e execução de atividades disponíveis no laboratório virtual e discussão sobre o ambiente e as ferramentas disponíveis. Discussão do texto sobre experiências usando o Laboratório Virtual.

Momento 5 - Síncrono – 19h30min - Turma A (03/12) - Turma B (05/12)

Discutir sobre as experiências nas atividades desenvolvidas com os alunos e a utilização do laboratório virtual.

Aos participantes do curso será concedido um certificado emitido pela Pró-reitoria de Extensão da UFJF com um total de 20 horas.

Para aqueles que quiserem, faremos um grupo no Whatsapp para possíveis dúvidas.

## Apêndice E – Cartaz de divulgação do curso

CURSO DE  
**EXTENSÃO** LINGUAGEM

A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO VIRTUAL  
NO DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO  
DE ATIVIDADES DE MATEMÁTICA  
NA ESCOLA

**20H**  
CARGA HORÁRIA  
COM CERTIFICAÇÃO

**5** MOMENTOS  
SÍNCRONOS E ASSÍNCRONOS

OBJETIVO:  
DISCUTIR SOBRE  
A UTILIZAÇÃO DAS  
NOVAS TECNOLOGIAS E  
DE MATERIAIS DIDÁTICOS  
NA PRÁTICA PEDAGÓGICA  
EM SALA DE AULA

PERÍODO DE INSCRIÇÕES  
ATÉ **02**  
NOVEMBRO

RESULTADO DAS INSCRIÇÕES  
**03**  
NOVEMBRO

INÍCIO DO CURSO  
**05**  
NOVEMBRO

INSCRIÇÕES:  
<http://200.131.219.226/wordpress>  
MAIS INFORMAÇÕES  
belindasalles@hotmail.com

LPEM  
LOCEM  
PPG EM  
EDUCAÇÃO  
MATEMÁTICA  
UFJF

**Apêndice F – Formulário para inscrição no curso de extensão****INSCRIÇÃO**

O curso de extensão intitulado “A utilização do laboratório virtual no desenvolvimento e aplicação de atividades de Matemática na escola” entre os dias 05/nov e 05/dez. Como foi pensado em duas turmas, o curso para a TURMA A (terça-feira) será no período entre 05/nov e 03/dez, já para a TURMA B (quinta-feira) será entre 07/nov e 05/dez. O objetivo do curso é discutir sobre a formação continuada de professores que ensinam Matemática e a utilização de materiais na prática pedagógica em sala de aula. Nele haverá momentos síncronos e assíncronos para o desenvolvimento de atividades.

1) Nome completo:

\_\_\_\_\_.

2) Cidade onde reside:

\_\_\_\_\_.

3) Estado:

\_\_\_\_\_.

4) E-mail:

\_\_\_\_\_.

5) Confirmação do e-mail:

\_\_\_\_\_.

6) Telefone:

\_\_\_\_\_.

7) Qual é a sua formação na graduação?

- Licenciatura em Matemática
- Bacharelado em Matemática
- Outros: \_\_\_\_\_

8) Qual grau de formação?

- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Pós-Doutorado

9) Há quanto tempo está atuando em sala de aula? \_\_\_\_\_.

10) Em qual (is) nível (eis) de ensino está atuando?

- Ensino Fundamental I
- Ensino Fundamental II
- Ensino Médio
- Graduação
- Pós-Graduação

11) Com qual frequência utiliza materiais manipuláveis, jogos ou softwares em suas aulas?

- Nunca usei
- Às vezes uso
- Sempre uso

12) Por que? (com relação a pergunta anterior)

\_\_\_\_\_

13) Em caso afirmativo. Quais recursos já usou em suas aulas?

---

---

---

14) Por que decidiu participar deste curso de formação continuada?

---

---

---

15) A sua escola permite que você utilize o *Datashow* (projetor) em sala de aula?

- Sim
- Não

16) Na sua escola tem um Laboratório de Informática? É acessível?

---

---

---

17) Você tem disponibilidade de participar do curso em qual turma?

- Turma A (terça-feira)
- Turma B (quinta-feira)
- Qualquer uma

## Apêndice G – E-mail para confirmação da inscrição aceita

### INSCRIÇÃO REALIZADA

Prezado(a) professor(a),

Informo que sua inscrição no curso de extensão “A utilização do laboratório virtual no desenvolvimento e aplicação de atividades de matemática na escola” **foi aceita**. O início da sua turma será em:

- 05/11 – Turma A
- 07/11 – Turma B

Para participar do curso você deve ter um computador com acesso à internet de boa qualidade.

Login:

Senha:

Para o nosso primeiro momento está previsto a apresentação do curso e dos participantes, assim como a discussão do texto “Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de Matemática” disponível na biblioteca do Laboratório Virtual (com código B0001). Recomendo que faça um pequeno resumo sobre o texto, destacando pontos que você se identifica, e se percebe uma relação entre o texto e a realidade vivenciada em sala de aula.

Como estaremos juntos em um ambiente virtual, semelhante a uma sala de bate-papo, aconselha-se a deixar um editor de texto aberto concomitante para digitar frases que queira, em momento oportuno, copiar e colar no chat. Para acessar o mural de recados pela página inicial clique em CURSOS>>CURSO 2019.1>>TURMA >> MURAL DE RECADOS

Lembrando, o endereço do site é 200.131.219.226/wordpress



**Apêndice I – Questionário sobre a experiência do Professor(a) com a turma****DETALHAMENTO DA EXPERIÊNCIA**

1) Nome completo:

---

2) Em qual nível de ensino você aplicou a atividade?

- Ensino Fundamental I
- Ensino Fundamental II
- Ensino Médio
- Graduação
- Pós-Graduação

3) Qual é o tipo de instituição?

- Particular
- Pública: estadual
- Pública: municipal
- Pública: federal

4) Como ocorreu a atividade?

- Eu desenvolvi em sala usando o *Datashow*.
- Na sala de informática os alunos desenvolveram individualmente ou em grupo com o meu auxílio.
- Passei as orientações aos alunos e eles desenvolveram em casa.
- Celular

5) Como você avalia a sua experiência com a inserção do material manipulável em sua prática?

- Insatisfatório
- Mediano
- Satisfatório
- Muito satisfatório

Por que?

---

---

---

**Apêndice J – Questionário de Avaliação****AVALIAÇÃO DO CURSO E DO LaPEM-v**

- 1) Nome completo:  
\_\_\_\_\_.
- 2) Como você avalia a sua experiência com o laboratório virtual?  
 Insatisfatório  
 Mediano  
 Satisfatório  
 Muito satisfatório
- 3) Como define (ou descreve) o laboratório virtual?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 4) Qual a sua atual visão sobre “manipulação virtual”?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5) A partir da sua experiência no laboratório virtual você se sente confortável em acrescentar materiais manipuláveis (fisicamente ou virtuais) na sua prática em sala? Por que?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 6) Você enfrentou alguma dificuldade no ambiente de manipulação ou com as folhas de orientação? Relate quais.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 7) Recomendaria o laboratório virtual para outros professores? Por que?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Apêndice K – Dados coletados com o formulário de inscrição (veja o Apêndice F)

Nestes dados apresentados, os professores que fizeram a inscrição são identificados por números, dentre estes, os selecionados para participar do curso online são dfraga (P04), tzagnoli (P05), moliveira (P07), wsantos (P08), ksantos (P09), ebrito (P10), jcampos (P11), tlaguna (P12), scastro (P14), knascimento (P15), fcampos (P16), fsilva (P17), jvieira (P18), agomes (P21), lperez (P22), jgabriel (P23), rsantos (P25), tcastilhos (P26), bmelgaço (P27), dmartins (P30), lrodrigues (P33), lsilva (P35), algomes (P38) e leis (P39).

### Total de Interessados:

40 professores

### Cidade/Estado onde reside:

Tabatinga/AM	Pará de Minas/MG	Petrópolis/RJ
Aracajú/SE	Brasília/DF	Juiz de Fora/MG
Juiz de Fora/MG	Anápolis/GO	Presidente Tancredo Neves/BA
São José dos Campos/SP	Bagé/RS	Valença/BA
Carlos Chagas/MG	São Carlos/SP	Juiz de Fora/MG
Ubترلândia/MG	Macaubal/SP	Tabuleiro/MG
Vitoria de Mearim/MA	São João Del Rei/MG	Rio Pomba/MG
Papagaios/MG	Cabo Frio/RJ	Minaçu/GO
Rio das Ostras/RJ	Rio de Janeiro/RJ	Brasília/DF
Teixeira de Freitas/BA	Belo Horizonte/MG	Blumenau/SC
Maravilhas/MG	Teixeira de Freitas/BA	Ouvidor/GO
Maricá/RJ	Rio de Janeiro/RJ	Juiz de Fora/MG
Papagaios/MG	Juiz de Fora/MG	
Tangará da Serra/MT	Nilo Peçanha/BA	

### Formação na Graduação

Licenciatura em Matemática: 39

Bacharelado em Matemática: 0

Outros: 1

### Grau de Formação

Graduação: 18

Especialização: 15

Mestrado: 6

Doutorado: 1

Pós-Doutorado: 0

### Tempo de atuação como professor

Não possui experiência: 5

0 ano † 1ano: 7

1 ano † 5 anos: 7

5 anos † 10 anos: 7

10 anos † 15 anos: 4

15 anos † 20 anos: 5

20 anos † 25 anos: 3

25 anos † 30 anos: 2

### Nível (eis) de ensino que o professor está atuando

Não está atuando: 5

Ensino Fundamental I: 5

Ensino Fundamental II: 23

Ensino Médio: 16

Graduação: 6

Pós-graduação: 0

### Frequência que utiliza materiais manipuláveis, jogos ou softwares em sala de aula?

Nunca usei: 8

As vezes uso: 22

Sempre uso: 10

### Motivos (com relação a pergunta anterior)

P1) Em branco

P2) Para motivar a participação dos estudantes ou aprimorar a compreensão de algum conceito.

P3) Acredito que sua utilização ajuda a tornar as aulas de matemática mais agradável, ajudando os alunos a desenvolverem os conteúdos de maneira aplicável, ou seja, mais lúdica.

- P4) Para facilitar o aprendizado e o tornar mais atraente para os alunos.
- P5) escola não possui laboratório de informática
- P6) Laboratório da escola não tem máquinas suficientes
- P7) Dificuldade na elaboração do material.
- P8) Falta de material na escola e computadores e internet precários
- P9) Falta de recursos oferecido. Pela instituição de ensino.
- P10) Instigante, desafiador, auxiliar na sala de aula
- P11) Facilitar e dar mais significado a aprendizagem, tornar as aulas mais motivadoras e dinâmicas.
- P12) Ajuda no processo da aprendizagem
- P13) Para despertar o interesse dos alunos e auxiliar na consolidação do conteúdo
- P14) Falta materiais e também não sei utilizar muitos
- P15) Porque é um dos meios mais práticas para alcançar um bom aprendizado em sala.
- P16) Defendo que o ensino da matemática deve ser atrativo e que os alunos participem ativamente da aprendizagem.
- P17) Falta de estrutura na unidade escolar
- P18) Gostaria de usar mais, mas ainda não me sinto totalmente preparada
- P19) Facilitam a visualização e dão dinamismo para o aprendizado.
- P20) Falta capacitação adequada.
- P21) Falta de capacitação
- P22) Acho o uso dessas ferramentas importantes, mas pre iso me atualizar melhor para usar com mais frequência.
- P23) Depende da proposta de trabalho para o bimestre.
- P24) Falta de conhecimento e às vezes estrutura
- P25) Pra ter uma maior dinamicidade no processo ensino e aprendizagem
- P26) Esbarro muito na rigidez estrutural e curricular de instituições que pretendem ser de vanguarda, mas que acabam legitimando as velhas práticas. Como as ações devem ser iguais e em grupo onde trabalho, algumas vezes acabo cedendo noutras adaptando-me às condições oferecidas. Quero caminhos que me ajudem a legitimar está prática, disseminar entre os colegas e criar um grupo de estudos na área.
- P27) Porque ao manipular objetos e seus elementos, o estudante amplia suas possibilidades de descobertas, considerações e relevância de um determinado assunto. Os softwares também contribuem na ampliação de possibilidades, pois podem visualizar dimensões de demonstrações que nos livros essa possibilidade são bem limitadas
- P28) Apropriação com o conteúdo
- P29) não dou aula
- P30) Pra facilitar na aprendizagem
- P31) Porque facilita na aprendizagem dos alunos.
- P32) Por permitir uma maior compreensão e envolvimento do aluno.
- P33) Em branco
- P34) Estes recursos possibilitam um melhor aprendizado para o estudante
- P35) Não deu tempo pois peguei um contrato com curta duração de tempo (4 meses). Não tive esse privilégio de usar algum material manipulável lecionando, mas sei a importância que é o uso desse tipo de material, em todos os meus estágios trabalhei com alguns materiais manipuláveis como jogos e pode perceber como é importante trabalhar com os alunos dessa forma, eles se sentem mais interessados e mais participativos.
- P36) Para fixar melhor o conteúdo
- P37) Quando possível
- P38) necessito de aprimoramento para utilizar de forma contextualizada os materiais manipuláveis,
- P39) Ainda não tive oportunidade
- P40) Acredito que a utilização de diferentes materiais didáticos manipuláveis (físicos ou virtuais) podem favorecer o processo de ensino e de aprendizagem.

#### **Jogos, softwares e outros recursos que já usou em sala de aula**

- P1) Em branco
- P2) Jogos (bingo, dominó, caça ao tesouro com QR code, jogo do resto, etc) Tangram, Fracsoma, Aplicativos, sólidos geométricos, balança virtual, etc.
- P3) Jogos, softwares como geogebra, phet colorado, etc.
- P4) Geogebra, jogos, histórias em quadrinhos e materiais manipulativos
- P5) jogos
- P6) Das poucas vezes que tentei foram vídeo aulas, jogos construídos e/ou comprados por mim, de tabuleiro e tangram disponíveis na escola, laboratório para pesquisa.
- P7) Smartphone, computadores, jogos, ...

- P8) Geogebra, geoplano, Tangram, torre de Hanói, etc  
 P9) Jogos. Origami  
 P10) Software, barra de cuisinare, Tangram, material dourado,...  
 P11) Origami, jogos, construções geométricos...  
 P12) Jogos  
 P13) Jogos de tabuleiro, dominó, bingo, jogo de baralho.  
 P14) Geogebra  
 P15) Jogos. Programas de cálculos, figuras e gráficos. Peças concretas e material dourado.  
 P16) Sólidos de acrílico e aplicativos de jogo e de criação de jogos.  
 P17) Computador  
 P18) Dominó de frações, material dourado, frac soma  
 P19) Phet, M3, Geogebra, jogos online.  
 P20) Não usei  
 P21) Datashow  
 P22) Geogebra.  
 P23) Tangram, Material Dourado, Sólidos Geométricos, Mancala, ...  
 P24) Sai do celular  
 P25) Torre de Hanói, balança de dois pratos, etc.  
 P26) No Ensino Médio, jogos combinatórios de tabuleiro. No EF os diferentes tipos de Tangran. Acho muito pouco.  
 P27) Matérias manipulativos no geral, espaço físico e o geogebra  
 P28) Softwares  
 P29) nao ainda  
 P30) Geogebra  
 P31) Blocos geométricos, tangran...  
 P32) Jogos, Tangram, cartolina  
 P33) Em branco  
 P34) Geogebra, wimplot, jogos matemáticos das operações básicas.  
 P35) Jogos  
 P36) Jogos matemáticos  
 P37) Geogebra  
 P38) Baralho de frações, datashow, notbook  
 P39) Não usei  
 P40) Softwares de geometria dinâmica, sólidos geométricos e outros materiais construídos pelos alunos.

**Motivação para o professor (a) participar do curso de formação continuada**

- P1) Para obter conhecimentos de atividades práticas em sala de aula  
 P2) Para atualizar e aprimorar os conhecimentos sobre utilização de recursos educacionais, além de aprender a utilizar recursos virtuais para melhor usufruir do laboratório de informática da instituição que trabalho.  
 P3) Dando continuidade a um curso já realizado, além de buscar maiores informações a cerca do ensino de Matemática.  
 P4) Para conhecer mais recursos.  
 P5) Adquirir novos conhecimentos  
 P6) Enriquecer as aulas e aprimorar os conhecimentos.  
 P7) Para aprender novas formas e metodologias diferentes de ensinar na matemática.  
 P8) Pela busca de conhecimento e aperfeiçoamento no que faço, lecionar.  
 P9) Para conhecimento e busca de aperfeiçoamento para melhorar as aulas.  
 P10) Aprendizado, renovação  
 P11) Conhecer novos recursos, idéias, etc  
 P12) Porque quero me especializar  
 P13) Para adquirir conhecimento  
 P14) Para aprender novos recursos  
 P15) Porque eu quero e preciso aprender novos meios de ensino aprendizagem. Métodos e pedagogias diferentes.  
 P16) Gosto de me manter atualizada.  
 P17) Aprimorar conhecimento  
 P18) Acho importante a formação continua do professor. E por ser um assunto interessante  
 P19) Conhecer outros recursos e funcionalidades disponíveis.  
 P20) Capacitação  
 P21) Melhorar o interesse dos alunos na disciplina lecionada  
 P22) Para me atualizar sobre o assunto.  
 P23) Indicação do professor orientador da especialização

- P24) Obter conhecimento e aplicar nas minhas aulas  
P25) Atualização e enriquecimento profissional  
P26) Para organizar minha proposta de prática docente frente a um grupo de professores, propor um grupo de estudos na área com bom embasamento teórico e prático e para legitimar minha prática profissional.  
P27) Porque pretendo ampliar um pouco mais sobre essa questão. E dar continuidade a pesquisa de mestrado que envolve o trabalho docente do professor de matemática para Feiras de Matemática  
P28) Ampliar e obter novos conhecimentos  
P29) Para melhorar o desempenho  
P30) Para aprimorar  
P31) Para adquirir novos conhecimentos para auxiliar em minhas aulas.  
P32) Indicação de um amigo  
P33) Em branco  
P34) Para adquirir mais conhecimento sobre esta prática.  
P35) É um curso que me chama atenção, e tem um objetivo que me interessa em desenvolver em salas de aula  
P36) Adquirir conhecimento para preparar aulas mais dinâmicas  
P37) Adquirir conhecimento  
P38) Para aperfeiçoar meu conhecimento.  
P39) Para entender um pouco mais de que forma eu posso incluir outros recursos nas aulas  
P40) Porque me interessa pelo tema e considero relevante o processo de formação continuada.

**Se a escola permite que o professor utilize o *Datashow* (projektor) em sala de aula**

Sim: 38

Não: 2

**Se a escola possui Laboratório de Informática**

Sim: 27

Sim (limitado): 2

Não: 11

**Interesse em participar nas turmas**

Turma A: 22

Turma B: 16

Qualquer uma: 2

## Apêndice L – Sala de discussão do MOMENTO 1 (Turma A)

INÍCIO DO CURSO: 19h42min

beatrizsantos 11-05 19:17Olá B., seja bem-vindo.

beatrizsantos 11-05 19:18Vamos esperar um pouquinho pra iniciar

bmelgaco 11-05 19:23Ok

tzagnoli 11-05 19:27Boa Noite

bmelgaco 11-05 19:27Boa noite

beatrizsantos 11-05 19:27Boa noite T.!

dfraga 11-05 19:30Boa noite, pessoal!

bmelgaco 11-05 19:30Boa!

tzagnoli 11-05 19:31Boa Noite !!!

beatrizsantos 11-05 19:33Vamos esperar mais uns 10 minutos para começar. Enquanto isso, se alguém não finalizou a leitura do texto, acesse a biblioteca virtual.

tzagnoli 11-05 19:33ok

dfraga 11-05 19:33Ok

bmelgaco 11-05 19:34Beatriz, estou com problema de horário. Dei um jeito de dar uma passada por aqui mas só posso ficar no máximo até 20h. Pelo visto não poderei contribuir muito e não quero me prejudicar.

beatrizsantos 11-05 19:35“Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de Matemática” (B0001)

beatrizsantos 11-05 19:38B., participe até o seu máximo. Depois irei ver esse questão da presença. Temos poucos horários síncronos e eles são muito importante.

bmelgaco 11-05 19:39Ok, é que o início da noite é complicado para mim.

beatrizsantos 11-05 19:42Nós temos 11 inscritos para essa turma, mas até agora só vocês apareceram. Vamos começar, quem sabe eles aparecem.

beatrizsantos 11-05 19:42Ok?

bmelgaco 11-05 19:42vamos

tzagnoli 11-05 19:42blza

dfraga 11-05 19:42Vamos!

beatrizsantos 11-05 19:42Meu nome é Beatriz Oliveira dos Santos, sou natural de Teixeira de Freitas/BA. Fiz licenciatura em Matemática na UNEB, e hoje sou mestrande do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática/UFJF, onde estou desenvolvendo uma pesquisa sobre a utilização do Laboratório Virtual em Educação Matemática por professores que ensinam matemática, orientada pelo prof. Marco Escher.

bmelgaco 11-05 19:43Boa noite. Sou bmelgaço, 31 anos, da cidade do Rio de Janeiro. Sou professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental na rede municipal da cidade (atualmente na função de diretor geral) e professor de matemática no Ensino Médio na rede estadual. Cursando a Especialização em Educação Matemática do Colégio Pedro II e também aluno especial do Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica – UERJ, na disciplina Educação Matemática Crítica na Educação Básica.

beatrizsantos 11-05 19:43O curso de extensão que vocês irão participar é direcionado a professores que ensinam matemática. O objetivo do curso é discutir sobre a utilização das novas tecnologias e de materiais didáticos na prática pedagógica em sala de aula. Para alcançar tal objetivo, usaremos o Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v).

beatrizsantos 11-05 19:44Espera só um pouquinho, bmelgaço.

beatrizsantos 11-05 19:44O LaPEM-v é um ambiente de pesquisa e desenvolvimento de atividades, materiais virtualmente manipuláveis e jogos, combinando a praticidade da tecnologia e a importância dos materiais concretos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. O conteúdo do site é inspirado no LaCEM - Laboratório de Ciências e Educação Matemática do Centro de Ciências/UFJF - e pretende simular ações que são feitas com materiais didáticos conhecidos e outros objetos concretos, já notoriamente importantes, segundo vários autores, nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, além de proporcionar situações que não são possíveis no ambiente físico.

bmelgaco 11-05 19:44me perdoe

beatrizsantos 11-05 19:44Sem problemas

beatrizsantos 11-05 19:45Nos encontros síncronos, é sempre bom você estar com um editor de texto aberto com os textos que irá escrever sobre o que estiver sendo discutido, com o intuito de tornar o nosso encontro mais dinâmico.

beatrizsantos 11-05 19:45Gostaria de pedir que os participantes se apresentem informando a todos o nome da cidade que atua como professor, o tempo que está na profissão docente, o grau de ensino que está atuando, a instituição onde se formou na graduação e por fim a motivação para participar deste curso. Posso começar me apresentando?

beatrizsantos 11-05 19:47Meu nome é Beatriz Oliveira dos Santos e atualmente atuo como professora de Matemática em Juiz de Fora/MG. Já tem 6 anos que estou em sala de aula como professora e hoje, além de trabalhar, faço mestrado no PPGEM/UFJF. Escolhi fazer parte deste curso porque percebo a relevância de discutir formação continuada de professores e ainda mais, penso que o professor se sente mais motivado em mudar sua prática em sala de aula quando participa de momentos como estes.

beatrizsantos 11-05 19:48Pessoal, agora é a vez de vocês, então vou chamar cada um por ordem alfabética. Quem preferir já pode escrever um pequeno texto sobre si no editor de texto e depois é só copiar e colar neste espaço da discussão, para que a nossa conversa fique mais dinâmica.

beatrizsantos 11-05 19:48bmelgaco

bmelgaco 11-05 19:49Sou bmelgaco, 31 anos, da cidade do Rio de Janeiro. Sou professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental na rede municipal da cidade (atualmente na função de diretor geral) e professor de matemática no Ensino Médio na rede estadual. Cursando a Especialização em Educação Matemática do Colégio Pedro II e também aluno especial do Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica – UERJ, na disciplina Educação Matemática Crítica na Educação Básica.

dfraga 11-05 19:49Ok, Beatriz!

beatrizsantos 11-05 19:49Sua vez dfraga

dfraga 11-05 19:50Sou dfraga, 27 anos. Moro em Salgado/SE, mas trabalho na cidade de Estância, também em Sergipe. Atualmente estou apenas com turmas dos anos finais do ensino fundamental. Cocluí a graduação na Universidade Federal de Sergipe em 2015 e desde então atuo como professor em escolas particulares.

tzagnoli 11-05 19:51Meu nome é tzagnoli, formei em 2007 e atuo desde então como professor, tenho experiência com Avaliação em Larga escala, trabalhando por 6 anos nessa área. Sou professor efetivo, com 2 cargos em Matemática na Escola Estadual Almirante Barroso, atuando hoje com o Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio. Tenho especialização em Gestão Pública pela UFJF e fui aluno do Mestrado PPGEM/UFJF. Me interesso pela pesquisa pois apensar da minha ter sido na área de Avaliação, sempre achei essa parte dos recursos lúdicos muito interessante para o trabalho em sala.

dfraga 11-05 19:51Este ano, concluí também minha especialização em Metodologia do Ensino da Matemática e da Física, pela UCAM

beatrizsantos 11-05 19:52Que bacana!

beatrizsantos 11-05 19:53Adorei conhecê-los!

beatrizsantos 11-05 19:53Vejo que todos estão atuando em sala de aula.

beatrizsantos 11-05 19:53Agora que todos já se apresentaram, vamos para a segunda etapa deste momento, que consiste em discutir sobre o texto “Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de Matemática”. Sendo assim, gostaria de saber em qual ponto vocês mais se identificaram.

dfraga 11-05 19:55Uma das partes que mais me chamou a atenção foi a seguinte:

dfraga 11-05 19:55Antes de optar por um material ou jogo, devemos refletir sobre a nossa proposta político-pedagógica; sobre o papel histórico da escola, sobre o tipo de sociedade que queremos, sobre o tipo de aluno que queremos formar, sobre qual matemática acreditamos ser importante para esse aluno. (p.4)

bmelgaco 11-05 19:56Achei curioso o trecho em que sinaliza que os professores buscar encontrar nos materiais concretos e jogos uma fórmula mágica para superar o fracasso escolar. Entendo que o recurso didático sem uma fundamentação teórica como embasamento não se sustenta como metodologia de ensino e isso também é afirmado no texto quando revela que cada um desses materiais foi fruto de uma proposta pedagógica.

dfraga 11-05 19:56São aspectos importantes para refletirmos antes de propor qualquer atividade na sala de aula

tzagnoli 11-05 19:57Achei interessante na fala do Dario e depois ele reafirma com Albuquerque ao mostrar que os jogos podem ser inseridos no início ou fim, como fixação ou treino da aprendizagem, e ainda que “através do jogo ele deve treinar honestidade, companheirismo, atitude de simpatia ao vencedor ou ao vencido, respeito às regras estabelecidas, disciplina consciente, acato às decisões do juiz...”

beatrizsantos 11-05 19:58Como vocês relacionam esses aspectos notados no texto com a sua sala de aula

beatrizsantos 11-05 19:58?

bmelgaco 11-05 19:59Além disso, materiais concretos e jogos podem ser importantes aliados na democratização da Matemática, que pode ser vista como segregadora quando não consideramos a pluralidade das ideias dos alunos.

beatrizsantos 11-05 19:59Verdade!

dfraga 11-05 20:01É importante pensar nos aspectos mencionado para não estarmos utilizando materiais concretos ou virtuais apenas por "modinha" ou porque eles animam a aula

dfraga 11-05 20:01Não podemos perder o foco do ensino e aprendizagem

bmelgaco 11-05 20:01Acredito que o texto revele a angústia de nós professores por sempre buscar uma saída atrativa para suas aulas. É a angústia de professores comprometidos com a qualidade de ensino, fugindo do aspecto tecnicista que a Matemática tem carregado, buscando novas formas de ensinar/aprender.

tzagnoli 11-05 20:01Sim dfraga, sempre devemos procurar utilizá-los com um determinado objetivo ou questionário em que o aluno tenha de responde-lo ou resolvê-lo no final...

tzagnoli 11-05 20:02É muito comum as vezes determinados professores utilizarem os jogos apenas como recurso para "passar o tempo" com os alunos

tzagnoli 11-05 20:02sem um objetivo ou propósito definido

beatrizsantos 11-05 20:04Também percebo isso na leitura de alguns textos (além deste), mas acredito que uma formação voltada para a promoção do uso de jogos e materiais seja relevante para mudar esse cenário.

beatrizsantos 11-05 20:04Eu percebo que, enquanto professora de Matemática, tive poucas influências dos professores em minha formação inicial para utilizar ferramentas diferentes (como materiais manipuláveis) em minhas aulas, porque, em poucos momentos experienciei como se dá a utilização destes recursos na universidade. E apesar das minhas dificuldades e limitações, busco produzir conhecimento de formas diferentes porque percebo os alunos sendo mais participativos nas aulas.

dfraga 11-05 20:05Vejo como muito importante a questão da motivação dos estudantes em participar da atividade proposta, mas não pode-se ficar apenas nesse fato. Não adianta todos estarem animados com o jogo, mas no fim, não tiverem organizado as ideias matemáticas presentes neles.

tzagnoli 11-05 20:05Isso é uma carência na formação, não criticando, mas o caráter pedagógico nas faculdades deixam um pouco a desejarem, acredito que hoje exista uma corrente buscando mudar isso...

beatrizsantos 11-05 20:06Verdade!

beatrizsantos 11-05 20:06Eu comecei a mudar minha prática, principalmente porque percebo que os meus alunos ficam desmotivados quando minhas aulas são apenas expositivas, ou seja, eu falando sobre definições, propriedades e resolvendo exercícios. Outro motivo, é que nestas aulas (expositivas), muitos alunos não conseguem compreender o que está sendo exposto.

tzagnoli 11-05 20:06Um grande problema que percebo que torna a aplicação e utilização dos jogos um tanto difíceis é o fator tempo.

tzagnoli 11-05 20:07Seja o tempo para planejar uma atividade diferenciada, ou o tempo para a aplicação e coleta dos resultados...

bmelgaco 11-05 20:07Ou tbm a nossa aflição em tentar encaixar em algum conteúdo do currículo

dfraga 11-05 20:08Estamos no mesmo barco, Beatriz rrsr! Também tive poucas vivências como aluno, com a utilização de jogos e recursos manipuláveis seja em Matemática ou qualquer outra disciplina. Se quero "inovar" vou "tateando" com a ajuda das experiências divulgadas, principalmente na internet.

bmelgaco 11-05 20:08Precisamos enxergar o jogo como competência e habilidade a ser desenvolvida

beatrizsantos 11-05 20:10Realmente, precisamos mudar os nossos olhares.

beatrizsantos 11-05 20:10Então, na fala vocês afirmam perceber a desmotivação do aluno em sala de aula.

Podem pontuar ao menos dois aspectos que estão relacionado a isso?

dfraga 11-05 20:11A questão do tempo também é crucial. Na escola que trabalho temos prova todo mês. Precisa dar conta de conteúdo, tem cobrança pra utilizar o livro, etc. Preciso de tempo pra planejar algo diferente (pois a utilização de jogos e materiais manipuláveis ainda não são parte da minha rotina). Tempo para organizar o material também... e às geralmente quando me dou conta, já estamos às vésperas de mais uma prova

beatrizsantos 11-05 20:12Ahhh, essas provas

tzagnoli 11-05 20:12Um deles, poderia ser a falta de interesse na matéria, alguns alunos apenas estão ali por estarem ali, por obrigação. Esses alunos não veem a importância do Ensino.

bmelgaco 11-05 20:13Aspectos: ensino desconectado da realidade da comunidade escolar e infra-estrutura da escola.

dfraga 11-05 20:14Percebo muito a desmotivação em sala de aula. Penso que eles ainda não entendem a importância do estudo e preferem utilizar o tempo em atividades mais prazerosas

beatrizsantos 11-05 20:16Legal dfraga

beatrizsantos 11-05 20:16Vocês têm feito algo para mudar o cenário?

tzagnoli 11-05 20:16sem dúvidas dfraga, afinal, a maneira como "nós" ensinamos é a mesma de 100 ou 200 anos atrás, e hoje o aluno com um celular em mãos conseguem ter mais informações do que poderiam imaginar, então hj, existem muitas coisas mais "atrativas" que a Escola.

bmelgaco 11-05 20:18Atualmente estamos utilizando a Plataforma Matific lá na escola, que tem motivado demais os alunos

tzagnoli 11-05 20:19é grátis, ou demanda alguma assinatura?

beatrizsantos 11-05 20:20Olá agomes. Seja bem-vinda! Se você puder, dê uma olhada na discussão que fizemos aqui, e se apresente também

beatrizsantos 11-05 20:20Que bacana bmelgaço!

beatrizsantos 11-05 20:20Essa plataforma é no linux?

dfraga 11-05 20:20Eu tento propor atividades que me chamam com a motivação deles. Mas percebo que ainda são ações muito pontuais. Sei que os jogos, por exemplo, não devem ser utilizados apenas para motivar os estudantes, mas eles são a primeira ideia. Estou começando também a utilizar a Khan Academy, mas apenas com aqueles que se sentirem a vontade e tiverem os recursos necessários para entrarem na turma virtual.

dfraga 11-05 20:21Fica apenas como uma complementação da sala de aula

beatrizsantos 11-05 20:22Eu também tenho utilizado recursos tecnológicos como complemento das minhas aulas.

beatrizsantos 11-05 20:22E também durante as aulas eu uso! Porque a tecnologia nos permite muitas coisas.

agomes 11-05 20:23Sou agomes, licenciada em matemática pela Universidade Federal do Pampa, atualmente curso pós graduação em tendências no ensino da Matemática. Sou professora em uma escola particular da cidade de Bagé-RS, a dois anos atuando em sala de aula.Com turmas de 6º a 9º ano.

beatrizsantos 11-05 20:23Bacana!

beatrizsantos 11-05 20:24Prazer em conhecê-la

beatrizsantos 11-05 20:24Então, estamos discutindo sobre o texto e relacionando com nossa experiência em sala de aula.

beatrizsantos 11-05 20:25E neste momento, estamos justamente discutindo sobre como agimos para mudar a nossa realidade. Porque, foi pontuado pelos professores que os alunos estão desmotivados com relação a Matemática e cada um disse o que tem feito para mudar isso.

beatrizsantos 11-05 20:26Pessoal, sempre busquei adequar minha prática em sala de aula, para que o aluno se sinta mais confortável e motivado quando estamos produzindo conhecimento nela. Mesmo diante das limitações, em uma aula ou outra levo um material diferente ou uma abordagem diferente da usual. Já discutimos Matemática em seminários, assistindo vídeos, usando computador e manipulando materiais. Por falar em materiais, alguém têm uma ideia daquilo que chamamos de materiais didáticos manipuláveis? Pode ser um exemplo, uma definição ou até mesmo descrição.

agomes 11-05 20:29Concordo com o colega quando se refere ao tempo. Tenho que fazer no mínimo 3 avaliações formais por bimestre. Quando consigo organizar uma atividade, percebo que já estou as vésperas das avaliações.

Mas tenho tentado utilizar atividades práticas, tenho percebido um interesse maior, e também quando estou na aula tradicional, eles acabam se interessando por saber que vou tentar trazer outras coisas além de exercícios

dfraga 11-05 20:29Acredito que seja um objeto que permita o estudante refletir e aprender algum conteúdo matemático a partir da manipulação (apalpando, organizando e reorganizando ...)

tzagnoli 11-05 20:30concordo com o dfraga, seria aquele no qual ele constrói o conhecimento através da manipulação, experimentação, etc

beatrizsantos 11-05 20:32agomes?

agomes 11-05 20:32Eu entendo como material didático manipulável aquele que o aluno possa experimentar, tocar, manejar. Esse ano tive uma experiência com o 7º ano, utilizando balas e palitos para o ensino de arestas, vertice e faces nos poliedros

beatrizsantos 11-05 20:32Que legal!

tzagnoli 11-05 20:33legal

beatrizsantos 11-05 20:33Essas atividades são interessantes, porque através da manipulação é possível produzir conhecimento em sala de aula.

beatrizsantos 11-05 20:33Veamos, na visão de Sérgio Lorenzato, UNICAMP, no livro Laboratório de Ensino de Matemática e Formação Continuada publicado em 2006, o material didático pode ser “qualquer material útil ao processo de ensino e aprendizagem”, pensando nisto, temos os materiais didáticos concretos que podem ter diferentes interpretações: “uma delas refere-se ao palpável, manipulável e a outra, mais ampla, inclui também imagens gráficas” (p. 22-23).

agomes 11-05 20:33Eles adoraram, e disseram que o mais legal, foi poder pegar, ao invés de só ver no livro

beatrizsantos 11-05 20:35Neste curso, daremos ênfase aos objetos didáticos manipuláveis virtualmente, mas também iremos discutir estes materiais como objetos concretos. Definimos então, os materiais didáticos manipuláveis virtualmente como qualquer objeto que permite a produção do conhecimento, mas que para sua manipulação é usado alguma tecnologia como celular ou computador.

beatrizsantos 11-05 20:36A manipulação virtual é o ato de manipular um objeto por meio de tecnologias.

Exemplo, a possibilidade de manipular um sólido geométrico usando o software GeoGebra.

beatrizsantos 11-05 20:36Por fim, gostaria de saber, no ponto de vista de vocês, qual é o papel principal do professor, quando, no processo de ensino e aprendizagem, utiliza materiais manipuláveis?

tzagnoli 11-05 20:38Acredito que dependendo da atividade, o professor deveria ser um mediador, deixando que os alunos sejam os protagonistas e "descobrimo" o conhecimento por meio das observações e experimentações dos manipuláveis

dfraga 11-05 20:39O professor deve ser orientador, a fim de que a atividade de manipulação seja conduzida de forma que produza conhecimento por parte dos estudantes.

agomes 11-05 20:39Acho que o principal papel do professor seja orientar de maneira que o aluno vá construindo o processo de aprendizagem. Como disse o colega um mediador, que vai "indicando" o caminho, mostrando opções que possa passar despercebido

beatrizsantos 11-05 20:40Concordo com vocês!

beatrizsantos 11-05 20:41O professor precisa conduzir o aluno durante a produção do conhecimento

beatrizsantos 11-05 20:41Isso é interessante para o aluno durante o professor de ensino e aprendizagem, porque ele torna-se responsável pelo conhecimento adquirido

beatrizsantos 11-05 20:42professor=processo

agomes 11-05 20:42Por isso acho importante que o professor tenha claro os objetivos da atividade, para da melhor forma conduzir os estudantes

beatrizsantos 11-05 20:43Depois que discutimos um pouco sobre a prática pedagógica em sala de aula, as realidades vivenciadas por alunos e professores e também sobre materiais didáticos manipuláveis, acredito que seja hora de conhecer ou manipular estes materiais. Sendo assim, preparei um pequeno vídeo de algumas atividades existentes no LaPEM-v para que vocês conheçam. Clique no link para visualizar o vídeo:  
[http://200.131.219.226/wordpress/?page\\_id=691](http://200.131.219.226/wordpress/?page_id=691)

tzagnoli 11-05 20:43exato

beatrizsantos 11-05 20:43O vídeo tem 7 minutos

tzagnoli 11-05 20:44só uma dúvida, vc quer que a gente assista agora para fazermos a discussão, ou que seja depois?

beatrizsantos 11-05 20:45Sim

beatrizsantos 11-05 20:45Agora

tzagnoli 11-05 20:45ok

beatrizsantos 11-05 20:51Todos conseguiram assistir o vídeo?

dfraga 11-05 20:51Sim

tzagnoli 11-05 20:52sim

agomes 11-05 20:54sim

beatrizsantos 11-05 20:54Agora vamos para a parte mais divertida do nosso encontro. Tem um material do LaPEM-v que há no LACEM /UFJF. O nome deste material é “Quebra-cabeça dos hexágonos”. Vou pedir que vocês acessassem (EM OUTRA GUIA) a aba de Atividade na página inicial do laboratório e busquem pelo material com este nome. Depois vejam que há várias opções, como para acessar o ambiente de manipulação, o material do professor, o material do aluno e o fórum de discussões.

beatrizsantos 11-05 20:54<http://200.131.219.226/wordpress/>

beatrizsantos 11-05 20:55Vou explicar para vocês o que é cada opção. Material do Aluno: este é o principal arquivo da atividade. Neste arquivo encontra-se as orientações para o aluno de como manipular o material e sugerimos que os usuários façam a impressão do arquivo para facilitar o desenvolvimento da atividade. Fórum de discussões: é um local em que os professores podem sugerir mudanças no material, falar sobre sua experiência, pontuar aspectos positivos e negativos da atividade, e também relatar sobre sua experiência quando usou o material com os alunos. Ambiente de manipulação: é o local que os usuários do laboratório acessam para que manipulem os materiais didáticos virtuais. Material do Professor: é um arquivo que têm algumas orientações sobre como usar a atividade na sala de aula com seus alunos.

beatrizsantos 11-05 20:55Divirtam-se! E quando finalizarem a atividade dos hexágonos me avisem.

beatrizsantos 11-05 21:07Ele é simples, mas as vezes a gente se enrola

beatrizsantos 11-05 21:08Não é mesmo?

dfraga 11-05 21:08É rrsr

dfraga 11-05 21:08Consegui construir 5 triângulos

agomes 11-05 21:08Hehe

agomes 11-05 21:08acho que consegui

tzagnoli 11-05 21:08sim

dfraga 11-05 21:08Estou vendo se modifico

beatrizsantos 11-05 21:09É possível copiar a tela e colar aqui

beatrizsantos 11-05 21:09se quiserem

beatrizsantos 11-05 21:09usem a tecla PrtSc

agomes 11-05 21:11não to conseguindo copiar a tela...

beatrizsantos 11-05 21:11Vocês gostaram?

dfraga 11-05 21:12<https://rumbletalk-images-upload.s3.amazonaws.com/820e2b6d1bb6f1ef05cbb8242a073e83/1572999429-Quebra-cabe%C3%A7a.png>

dfraga 11-05 21:12Foi o que fiz até agora

agomes 11-05 21:13Gostei

beatrizsantos 11-05 21:13Ótimo!

dfraga 11-05 21:13<https://rumbletalk-images-upload.s3.amazonaws.com/820e2b6d1bb6f1ef05cbb8242a073e83/1572999516-Quebra-cabe%C3%A7a.png>

dfraga 11-05 21:13O sexto seria esse?

dfraga 11-05 21:14Gostei também! Bem desafiador!

tzagnoli 11-05 21:14<https://rumbletalk-images-upload.s3.amazonaws.com/820e2b6d1bb6f1ef05cbb8242a073e83/1572999550-Paint.jpg>

beatrizsantos 11-05 21:14Gostei da sua criatividade!!

beatrizsantos 11-05 21:14rsrs

beatrizsantos 11-05 21:14Boa tzagnoli!!

dfraga 11-05 21:15:) (y) Parabéns, tzagnoli!

beatrizsantos 11-05 21:15Pessoal, Agradeço a participação de cada um de vocês e espero que tenham gostado do nosso primeiro contato. Gostaria de lembrá-los que os próximos momentos, exceto o último, serão assíncronos, ou seja, vocês terão praticamente uma semana para realizar as atividades de cada momento. Apesar dos momentos serem assíncronos, eu estarei sempre disposta a auxiliá-los no desenvolvimento das atividades. Vocês podem entrar em contato pelo e-mail [belindasalles@hotmail.com](mailto:belindasalles@hotmail.com) se houver alguma dificuldade.

beatrizsantos 11-05 21:16No “Momento 2”, vocês (Turma A: 06 a 12/11 e Turma B: 08 a 14/11) irão desenvolver individualmente as atividades que estão disponíveis naquela mesma aba que acessaram o material dos Hexágonos. Para encontrar os materiais vocês precisam buscar pelo nome ou numeração. As atividades são: · Atividade 00005 – Geometria de posição · Atividade 00017 – Poliedros (convexos e não convexos) e Relação de Euler · Atividade 00018 – Poliedros de Platão e Poliedros regulares · Atividade 00021 – Função do Primeiro Grau Atividade 00020 – Função do Segundo Grau

beatrizsantos 11-05 21:17Ao finalizar a atividade peça que participem do fórum de discussões de cada uma delas relatando sobre a sua experiência usando o material disponível. Além destas atividades, vou pedir que vocês façam a leitura do texto disponível na biblioteca intitulado “Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis” (B0002). Após leitura, me enviem o resumo sobre este texto. Tentem, sempre, encontrar uma interseção do texto com a sua realidade enquanto professor, na hora de elaborar o resumo.

dfraga 11-05 21:18(y)

beatrizsantos 11-05 21:18Posso contar com vocês?

dfraga 11-05 21:18Pode sim! :) (y)

tzagnoli 11-05 21:19show

beatrizsantos 11-05 21:20O texto ainda não está na biblioteca, mas irei colocar amanhã.

beatrizsantos 11-05 21:20Super abração em todos vocês! Até o próximo momento!

tzagnoli 11-05 21:21(y)

dfraga 11-05 21:21Até, Beatriz!

dfraga 11-05 21:21Boa noite!

beatrizsantos 11-05 21:21Boa noite!

dfraga 11-05 21:21Boa noite, colegas!

agomes 11-05 21:31Boa noite!

knascimento 11-06 20:30Boa noite!! Não estou conseguindo colar a atividade aqui.

wsantos 11-07 09:23Bom dia Colegas! Eu sou wsantos moro na cidade de Carlos Chagas-Mg e leciono matemática no ensino fundamental II. Já estou gostando do curso apesar de não ter conseguido participar. Contem comigo, estou super interessada em fazer parte desse grupo . Abraços.

## Apêndice M – Sala de discussão do MOMENTO 1 (Turma B)

INÍCIO DO CURSO: 19h42min

beatrizsantos 07-11-2019 19:19Olá! Boa noite!

beatrizsantos 07-11-2019 19:19Seja bem-vindo

algomes 07-11-2019 19:24olá boa noite a todos

anaalur 07-11-2019 19:26Boa noite!

beatrizsantos 07-11-2019 19:27Vamos esperar mais uns 10 minutos para iniciar nosso encontro

dmartins 07-11-2019 19:27ok. boa noite para todos.

wsantos 07-11-2019 19:31(y)

jvieira 07-11-2019 19:32OLÁ BOA NOITE Á TODOS

beatrizsantos 07-11-2019 19:37Boa noite!

beatrizsantos 07-11-2019 19:37Gostaria de saber se alguém não finalizou a leitura do texto.

beatrizsantos 07-11-2019 19:38Vamos começar!

beatrizsantos 07-11-2019 19:39Boa noite a todos e todas! Meu nome é Beatriz Oliveira dos Santos. Fiz licenciatura em Matemática na UNEB e hoje sou mestrandanda do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática/UFJF, onde estou desenvolvendo uma pesquisa sobre a utilização do Laboratório Virtual em Educação Matemática por professores que ensinam matemática, orientada pelo prof. Marco Escher. O curso de extensão que vocês irão participar é direcionado a professores que ensinam matemática. O objetivo do curso é discutir sobre a utilização das novas tecnologias e de materiais didáticos na prática pedagógica em sala de aula. Para alcançar tal objetivo, usaremos o Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v).

beatrizsantos 07-11-2019 19:40O LaPEM-v é um ambiente de pesquisa e desenvolvimento de atividades, materiais virtualmente manipuláveis e jogos, combinando a praticidade da tecnologia e a importância dos materiais concretos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. O conteúdo do site é inspirado no LaCEM - Laboratório de Ciências e Educação Matemática do Centro de Ciências/UFJF - e pretende simular ações que são feitas com materiais didáticos conhecidos e outros objetos concretos, já notoriamente importantes, segundo vários autores, nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, além de proporcionar situações que não são possíveis no ambiente físico.

beatrizsantos 07-11-2019 19:41Nos encontros síncronos, é sempre bom você estar com um editor de texto aberto com os textos que irá escrever sobre o que estiver sendo discutido, com o intuito de tornar o nosso encontro mais dinâmico.

beatrizsantos 07-11-2019 19:41Gostaria de pedir que os participantes se apresentem informando a todos o nome da cidade que atua como professor, o tempo que está na profissão docente, o grau de ensino que está atuando, a instituição onde se formou na graduação e por fim a motivação para participar deste curso. Posso começar me apresentando?

wsantos 07-11-2019 19:42(y)

beatrizsantos 07-11-2019 19:42Meu nome é Beatriz Oliveira dos Santos, sou natural de Teixeira de Freitas/BA, e atualmente atuo como professora de Matemática em Juiz de Fora/MG. Já tem 6 anos que estou em sala de aula como professora e hoje, além de trabalhar, faço mestrado no PPGEM/UFJF. Escolhi fazer parte deste curso porque percebo a relevância de discutir formação continuada de professores e ainda mais, penso que o professor se sente mais motivado em mudar sua prática em sala de aula quando participa de momentos como estes.

beatrizsantos 07-11-2019 19:42Pessoal, agora é a vez de vocês, então vou chamar cada um por ordem alfabética. Quem preferir já pode escrever um pequeno texto sobre si no editor de texto e depois é só copiar e colar neste espaço da discussão, para que a nossa conversa fique mais dinâmica.

beatrizsantos 07-11-2019 19:43algomes

algomes 07-11-2019 19:43Boa noite a todos

algomes 07-11-2019 19:43Meu nome é algomes, sou natural de Barbacena MG,

algomes 07-11-2019 19:44Atualmente sou professor em Tabuleiro MG

algomes 07-11-2019 19:44Sou formado em Licenciatura em Matemática no Instituto Federal Campus Rio Pomba

algomes 07-11-2019 19:45Fiz Pós Graduação no Ensino de Matemática e Física no mesmo Campus

beatrizsantos 07-11-2019 19:45Que legal!

beatrizsantos 07-11-2019 19:45Agora a algomes

algomes 07-11-2019 19:46Escolhi fazer parte deste curso por acreditar que atualmente nossos alunos já vivem num mundo tecnológico e cabe a nós professores utilizarmos este recurso a favor do ensino

beatrizsantos 07-11-2019 19:46Bacana!

ksantos 07-11-2019 19:46Boa noite. Desculpem-me pelo atraso.

beatrizsantos 07-11-2019 19:47Sem problemas! Estamos nos apresentando.

algomes 07-11-2019 19:47Gostaria de contribuir aos demais que, durante meu curso de pós graduação meu trabalho de conclusão de curso

anaalur 07-11-2019 19:47Boa noite! Meu nome é anaalur, sou natural de Barra Mansa/RJ e atualmente moro em Juiz de Fora/MG. Sou formada em Licenciatura em Matemática pelo IFRJ campus Volta Redonda e mestranda em Educação Matemática pelo PPGEM/UFJF. Estou participando como ouvinte.

algomes 07-11-2019 19:47Cujo tema foi sobre A inserção do aplicativo Whatsapp como ferramenta de ensino.

beatrizsantos 07-11-2019 19:48Legal!

beatrizsantos 07-11-2019 19:48dmartins

dmartins 07-11-2019 19:48Meu nome é dmartins, sou professor do Colégio Pedro II. Fiz bacharelado, licenciatura e Especializacao em Matematica para professores de Matemática na UFRJ, um mestrado em Engenharia de Sistemas tb na UFRJ e doutorado em Historia da Matematica pela UFRJ. Sou professor de matemática desde 1993. Estou neste curso porque minhas práticas precisam ser recicladas, principalmente porque minha atual pratica está direcionada à formação de professores de matemática e à professores que ensinam matemática. Preciso muito aprender!

dmartins 07-11-2019 19:48Muuuuuu! vcs não têm a noção!

beatrizsantos 07-11-2019 19:49Vamos aprender muitas coisas juntos

beatrizsantos 07-11-2019 19:49jvieira

ksantos 07-11-2019 19:50Meu nome é ksantos, sou de Belo Horizonte e moro Uberlândia - MG. Sou formada e com pós em Matemática, trabalho na rede pública com turmas do ensino médio. Sou professora desde 2002. Estou sempre em busca de novos aprendizados e trocas de experiências.

beatrizsantos 07-11-2019 19:50Muito Bom!!

beatrizsantos 07-11-2019 19:50wsantos

beatrizsantos 07-11-2019 19:52Desculpa, É a jvieira

wsantos 07-11-2019 19:53:(

beatrizsantos 07-11-2019 19:53Ok! Pode se apresentar. Talvez a jvieira tenha saído da frente do computador

jvieira 07-11-2019 19:54Boa noite, perdoe minha demora, tive um contratempo. Meu nome é jvieira, sou natural de Pará de Minas - MG. Atualmente dou aulas aqui na minha cidade mesmo. Me formei na Fapam, faculdade aqui de Pará de Minas e dou aulas á apenas 2 meses. Me interessei pelo curso porque está cada vez mais difícil alcançar um bom nível de ensino e precisamos usar de novos meios á nosso favor.

beatrizsantos 07-11-2019 19:56wsantos é a sua vez

beatrizsantos 07-11-2019 19:57Bem-vinda jcampos. Tudo bem? Estamos nos apresentando.

ksantos 07-11-2019 19:58Sou formada em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia, terminei a minha graduação em 2002 e em 2004 comecei a especialização tb em Matemática na mesma instituição. Gosto muito de cursos Ead, já fiz alguns e trabalhei como tutora tb.

jvieira 07-11-2019 19:59\*dou aulas para o EJA em uma Apae, portanto é de extrema necessidade que o professor consiga ensinar por outros meios.

beatrizsantos 07-11-2019 19:59Legal!

beatrizsantos 07-11-2019 20:01wsantos e jcampos gostariam de falar algo sobre vocês?

jcampos 07-11-2019 20:01Boa noite! Primeiramente gostaria de me desculpar pelo atraso, mas a internet das cidades pequenas é horrível,só agora consegui acessar. Meu nome é jcampos, sou de Papagaios MG, cidade com um pouco mais de 14 mil habitantes. Sou professora efetiva, licenciada pela FAPAM, faculdade de Pará de Minas, tenho 9 anos de profissão. Já trabalhei em escola particular e atualmente trabalho em escola pública, com 6° e 7° anos. Meu interesse pelo curso é por sempre gostar de aprender. Nossa prática docente exige aperfeiçoamento a todo momento.

jcampos 07-11-2019 20:02Sou pós graduada em Tecnologias no ensino da matemática pela UFF, Universidade Federal Fluminense.

beatrizsantos 07-11-2019 20:03Muito bacana!

beatrizsantos 07-11-2019 20:04Realmente, precisamos buscar aprender mais.

beatrizsantos 07-11-2019 20:05Então nós temos professores de Barbacena, Barra Mansa, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Pará de Minas e de Papagaios. E todos em busca de conhecimento para atuar em sala de aula.

beatrizsantos 07-11-2019 20:06Adorei conhecê-los! Vamos para a segunda etapa deste momento, que consiste em discutir sobre o texto “Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de Matemática”. Sendo assim, gostaria de saber em qual ponto vocês mais se identificaram.

beatrizsantos 07-11-2019 20:09O que mais chamou a atenção de vocês no texto?

dmartins 07-11-2019 20:12primeiro, por ser um texto de 1990 e o quadro estar exatamente o mesmo. Será porque a dinâmica da profissão parece andar em circunferências?

ksantos 07-11-2019 20:12Já trabalhei com jogos quando dei aula no ensino fundamental. Achei proveitoso e os alunos gostaram, uma das complicações foi o fato da turma ser muito cheia. Acredito que a matemática se torna mais atrativa quando conseguimos unir o visual, a prática e a teoria porém temos vários desafios a vencer qdo se fala de prática.

dmartins 07-11-2019 20:14me fiz esse questionamento lendo o texto e pensei imediatamente no tipo de formação os professores de matematica tem recebido nos últimos 30 anos. não é preocupante? acho que as falas do Dario Fiorentini e da Angela vão se materializar nas nossas discussões

jcampos 07-11-2019 20:14A citação de Carraher e Schliemann (1988) é perfeita. Acredito que jogos e material concreto nem sempre é fundamental numa sala de aula. Problemas relacionados ao cotidiano e à vivência do aluno despertam maior interesse e concentração, conseqüentemente, aprendizagem.

beatrizsantos 07-11-2019 20:15Verdade!

jcampos 07-11-2019 20:16Durante meus 9 anos de prática vejo que muitos professores usam material concreto e jogos para atender às cobranças do sistema e da chefia imediata, simplesmente para mostrar que foi dada uma aula "diferente".

anaalur 07-11-2019 20:17Me identifiquei com o texto por completo uma vez que acredito que a utilização de materiais didáticos concretos e jogos podem favorecer o processo de ensino e de aprendizagem. Gostaria de destacar o momento em que os autores evidenciam a importância de que o professor reflita sobre o material antes de utilizá-lo (seus objetivos, o tipo de estudante que deseja formar, qual matemática considera relevante para seus educandos), pois essas questões influenciam diretamente nesse processo.

jvieira 07-11-2019 20:18muitas vezes os alunos ainda tem dificuldade em associar o concreto ao que está nos livros. O professor pode até aplicar jogos, mas o costume de seguir livros e materiais escolares fazem com que a parte mecânica fale mais alto.

beatrizsantos 07-11-2019 20:18É preciso repensar a formação do professor, seja ela inicial quanto a formação continuada. A reflexão sobre a prática pedagógica é relevante, dmartins. Porque é a partir dela que as mudanças irão ocorrer. Eu me identifico com o texto em vários aspectos.

algomes 07-11-2019 20:19Concordo que esta inserção seja importante e também mostra aos estudantes que a matemática pode ser divertida. Vemos isto quando levamos jogos para sala de aula.

beatrizsantos 07-11-2019 20:19Isso é importante, agomes. Antes de levar para a sala de aula precisamos saber o objetivo que queremos alcançar, o perfil dos alunos e outras reflexões.

dmartins 07-11-2019 20:21sim. de certa forma, é uma bomba ler que o professor não tem clareza das razões fundamentais pelas quais materiais ou jogos são importantes para o ensino e a aprendizagem da matemática"

beatrizsantos 07-11-2019 20:22jvieira, acredito que essa dificuldade do aluno é a ausência de objetos concretos em sala de aula.

jvieira 07-11-2019 20:22sim

algomes 07-11-2019 20:23Vale lembrar também que prender a atenção dos estudantes com jogos concretos e complicado por eles viverem num mundo tão tecnológico.

ksantos 07-11-2019 20:23O perfil dos alunos é importante mesmo, cada turma é diferente da outra e nem toda atividade tem o mesmo efeito.

dmartins 07-11-2019 20:23concordo, algomes.

anaalur 07-11-2019 20:24Também concordo!

beatrizsantos 07-11-2019 20:24algomes, E por que não usar a tecnologia a nosso favor?

dmartins 07-11-2019 20:24ops.... algomes

beatrizsantos 07-11-2019 20:25Eu percebo que, enquanto professora de Matemática, tive poucas influências dos professores em minha formação inicial para utilizar ferramentas diferentes (como materiais manipuláveis) em minhas aulas, porque, em poucos momentos experienciei como se dá a utilização destes recursos na universidade. E apesar das minhas dificuldades e limitações, busco produzir conhecimento de formas diferentes porque percebo os alunos sendo mais participativos nas aulas.

algomes 07-11-2019 20:25Sim devemos utilizar

beatrizsantos 07-11-2019 20:26Eu comecei a mudar minha prática, principalmente porque os meus alunos ficam desmotivados quando minhas aulas são apenas expositivas, ou seja, eu falando sobre definições, propriedades e resolvendo exercícios. Outro motivo, é que nestas aulas (expositivas), muitos alunos não conseguem compreender o que está sendo exposto. Vocês também percebem uma desmotivação nos seus alunos? Podem pontuar ao menos 2 pontos relacionados a isso?

algomes 07-11-2019 20:26O problema que as vezes a escola so possui o recurso do concreto o tecnológico esta sem chance de ter

beatrizsantos 07-11-2019 20:27Entendi

algomes 07-11-2019 20:27Eles ficam desmotivados porque não sabem para que eles tem que aprender matemática

algomes 07-11-2019 20:27ou por que de aprender.

jcampos 07-11-2019 20:28Concordo totalmente com você, colega algomes. O tecnológico é mais atrativo para a atual geração. E o mais triste é não termos condições adequadas para fazer esse trabalho, decorrentes de fatores como: salas superlotadas, número pequeno de computadores e a maioria sem manutenção, internet precária, falta de capacitação para dominar o linux, etc.

jvieira 07-11-2019 20:28Fato!

dmartins 07-11-2019 20:28 Vocês também percebem uma desmotivação nos seus alunos? Muito! os meus parecem sempre estar a 200km/h enquanto a escola esta a 10.

algomes 07-11-2019 20:28 Por exemplo o jogo Free Fire

ksantos 07-11-2019 20:29 A falta de motivação é um grande problema. Apontaria a falta (ou confusão) de conhecimentos básicos e o mundo deles é muito rápido devido à tecnologia e os meios de ensino estão ultrapassados.

algomes 07-11-2019 20:29 os estudantes acham mais interessante do que fala de matemática

jvieira 07-11-2019 20:29 aí eles fazem aquela perguntinha rotineira: Por quê preciso aprender isso se nunca irei usar?

beatrizsantos 07-11-2019 20:30 Essas perguntas ...

algomes 07-11-2019 20:30 Uma vez coloquei numa prova minha uma foto do jogo com um gráfico de uma parábola eles gostaram bastante e pude mostrar o por que aprender

ksantos 07-11-2019 20:30 Concordo com vc jcampos, salas lotadas e laboratório precário fazem parte da minha realidade

jcampos 07-11-2019 20:30 Acho que pela falta de conhecimento do básico, a famosa bagagem vazia trazidas por eles do ensino fundamental anos iniciais pelos finais, raramente entendem o objetivo do jogo.

jvieira 07-11-2019 20:30 e o que devemos responder?!

beatrizsantos 07-11-2019 20:31 Nossa!

dmartins 07-11-2019 20:32 Podem pontuar ao menos 2 pontos relacionados a isso? 1- a escola não esta atenta para a própria escola, para quem são seus personagens, suas cabeças e sua função junto a estas personagens. 2- o fato de não saberem qual a conexão que o que está sendo aprendido com a sua própria vida, não a vida do senso comum. É a famosa questão: "onde vou aplicar isso na minha vida?"

beatrizsantos 07-11-2019 20:32 É uma dificuldade discutir matemática com jogos e materiais em salas de aulas lotadas. Pesquisadores não recomendam.

jvieira 07-11-2019 20:32 muitas vezes o professor desiste de aplicar algo diferente porque sabe que terá dificuldade em conseguir, por causa da escola

jvieira 07-11-2019 20:32 nem sempre temos o apoio que precisamos.

beatrizsantos 07-11-2019 20:33 jvieira, precisamos nos preparar para esses questionamentos. Porque a Matemática ensinada na escola tem aplicação em várias áreas.

jvieira 07-11-2019 20:33 colocam tudo nas costas do professor, mas a mudança devia começar pela escola

jvieira 07-11-2019 20:34 sim, tem.

algomes 07-11-2019 20:34 concordo jvieira a escola deveria mudar

jvieira 07-11-2019 20:34 e é ponto de partida para o mundo de possibilidades na área do ensino

beatrizsantos 07-11-2019 20:35 Mas então,

ksantos 07-11-2019 20:35 Passar um vídeo já é complicado, a falta de cabos, conectores, caixas de som com defeito, cada dia é um problema diferente. Fica complicado o prof<sup>o</sup> se sentir motivado diante a tantas dificuldades

dmartins 07-11-2019 20:35 Eu trabalho numa instituição engessada e espremida por conteúdos, datas e avaliações. não sei se vcs passam pelo mesmo problema, mas inserir na pratica escolar materiais manipulativos ou jogos ainda é visto por muitos (tanto alunos quanto professores ) como perda de tempo. Isso me entristece bastante. É um trabalho de formiguinha em relação a mudar a mente de muitos...

jvieira 07-11-2019 20:35 Realmente é triste dmartins

beatrizsantos 07-11-2019 20:35 Nossa!

jvieira 07-11-2019 20:36 até mesmo nossos colegas de trabalho nos aconselham a não fazer nada além do que já é feito.

beatrizsantos 07-11-2019 20:36 Mas precisamos dar o primeiro passo, mesmo que as vezes sozinhos. Porque com o tempo, outros professores irão notar a nossa mudança e talvez fazer o mesmo (mudar)

jvieira 07-11-2019 20:36 com certeza Beatriz

dmartins 07-11-2019 20:36 É a realidade dos grandes centros, Beatriz. sobretudo escolas competitivas que vivem de ranks

jvieira 07-11-2019 20:37 devagar os resultados bons aparecem,

jvieira 07-11-2019 20:37 assim todos percebem que vale sima pena

dmartins 07-11-2019 20:37 verdade!

beatrizsantos 07-11-2019 20:37 Percebo a dificuldade de vocês! Mas mesmo diante as dificuldades, o que vocês têm feito para tentar mudar essa realidade?

ksantos 07-11-2019 20:37 Concordo Beatriz, não podemos desanimar

anaalur 07-11-2019 20:38 Concordo com a ideia de tomarmos a iniciativa. Também considero relevante promover o trabalho em conjunto à equipe da escola, assim o movimento de mudança pode se tornar mais consolidado

beatrizsantos 07-11-2019 20:38 Não mesmo!

beatrizsantos 07-11-2019 20:38Verdade!

algomes 07-11-2019 20:38Tento levar ao laboratório de informatica sempre quando posso

algomes 07-11-2019 20:38trazem jogos e fazendo competições para despertar o interesse dos estudantes

beatrizsantos 07-11-2019 20:38Que bacana! Então você esta sempre ligado na tecnologia.

beatrizsantos 07-11-2019 20:40E os outros? O que estão fazendo para mudar a realidade das aulas de Matemática?

ksantos 07-11-2019 20:40Indico aos meus alunos sites e páginas de professores que gosto pra que eles tenham a possibilidade de estudar em casa e nas redes sociais tento sempre divulgar materiais, textos, curiosidades.

jvieira 07-11-2019 20:40Na Apae a gente trabalha quase que somente com o concreto. Então relaciono situações do dia a dia dos alunos. Fica limitado por causa das deficiências, mas tento de tudo

jcamos 07-11-2019 20:42Confeccionamos, meus alunos e eu, recentemente, balanças, daquelas antigas, com pratos, para introduzir equações e inequações. Acho fundamental para o aluno aprender a escrever na linguagem matemática a situação que traduz o problema. A aula foi espetacular.

ksantos 07-11-2019 20:43Já fiz tb gincanas de tabuada, P.A e P.G e raciocínio lógico, achei produtivo e intercalo com o momento pra que o aluno traga ou elabore questões, fazendo com que ele seja o protagonista tb.

beatrizsantos 07-11-2019 20:46Importante, enquanto professores buscarmos recursos e colocar em prática ideias para que o aluno se interesse mais. Assim como, para que ele sinta-se capaz e responsável por produzir o próprio conhecimento

beatrizsantos 07-11-2019 20:46Como eu disse anteriormente, sempre busquei adequar minha prática em sala de aula, para que o aluno se sinta mais confortável e motivado quando estamos produzindo conhecimento nela.

Mesmo diante das limitações, em uma aula ou outra levo um material diferente ou uma abordagem diferente da usual. Já discutimos Matemática em seminários, assistindo vídeos, usando computador e manipulando materiais.

beatrizsantos 07-11-2019 20:47Por falar em materiais, alguém têm uma ideia daquilo que chamamos de materiais didáticos manipuláveis? Pode ser um exemplo, uma definição ou até mesmo descrição.

algomes 07-11-2019 20:48material concreto

ksantos 07-11-2019 20:49Mesmo Uberlândia não sendo uma cidade pequena, ainda nem todos os alunos têm acesso a internet. Trabalho na periferia e a situação financeira dos alunos é diversificada, nem todos estão inseridos no "mundo moderno", conectados e a escola seria o local ideal pra isso.

dmartins 07-11-2019 20:49Geoplano. Tenho usado em Trigonometria com alunos deficientes visuais

ksantos 07-11-2019 20:50Oportunizar novos aprendizados.

jcamos 07-11-2019

20:50[https://rumbletalk-images-](https://rumbletalk-images-upload.s3.amazonaws.com/820e2b6d1bb6f1ef05cbb8242a073e83/1573170924-WhatsApp%20Image%202019-11-07%20at%2020.48.16.jpeg)

[upload.s3.amazonaws.com/820e2b6d1bb6f1ef05cbb8242a073e83/1573170924-WhatsApp%20Image%202019-11-07%20at%2020.48.16.jpeg](https://rumbletalk-images-upload.s3.amazonaws.com/820e2b6d1bb6f1ef05cbb8242a073e83/1573170924-WhatsApp%20Image%202019-11-07%20at%2020.48.16.jpeg)

beatrizsantos 07-11-2019 20:50Legal!!

anaalur 07-11-2019 20:51De uma maneira bem simplificada, eu definiria os materiais didáticos manipuláveis como objetos que os estudantes podem manipular e movimentar para ajudá-los a compreender conceitos matemáticos

jcamos 07-11-2019 20:51Gosto de confeccionar a tabela pitagórica com meus sextos anos. Com ela é possível mostrar simetria, quadrados perfeitos, multiplicação/divisão

jcamos 07-11-2019

20:51[https://rumbletalk-images-](https://rumbletalk-images-upload.s3.amazonaws.com/820e2b6d1bb6f1ef05cbb8242a073e83/1573171015-WhatsApp%20Image%202019-11-07%20at%2020.48.50.jpeg)

[upload.s3.amazonaws.com/820e2b6d1bb6f1ef05cbb8242a073e83/1573171015-WhatsApp%20Image%202019-11-07%20at%2020.48.50.jpeg](https://rumbletalk-images-upload.s3.amazonaws.com/820e2b6d1bb6f1ef05cbb8242a073e83/1573171015-WhatsApp%20Image%202019-11-07%20at%2020.48.50.jpeg)

dmartins 07-11-2019 20:52que bacana! adorei!

jcamos 07-11-2019 20:52Operar com números naturais sempre faço o quadrado mágico para a soma.

dmartins 07-11-2019 20:52vc vai dizer como trabalhar, jcampos?

beatrizsantos 07-11-2019 20:53Super interessante

beatrizsantos 07-11-2019 20:54Vejamos, na visão de Sérgio Lorenzato, UNICAMP, no livro Laboratório de Ensino de Matemática e Formação Continuada publicado em 2006, o material didático pode ser “qualquer material útil ao processo de ensino e aprendizagem”, pensando nisto, temos os materiais didáticos concretos que podem ter diferentes interpretações: “uma delas refere-se ao palpável, manipulável e a outra, mais ampla, inclui também imagens gráficas” (p. 22-23).

beatrizsantos 07-11-2019 20:55Neste curso, daremos ênfase aos objetos didáticos manipuláveis virtualmente, mas também iremos discutir estes materiais como objetos concretos. Definimos então, os materiais didáticos manipuláveis virtualmente como qualquer objeto que permite a produção do conhecimento, mas que para sua manipulação é usado alguma tecnologia como celular ou computador.

dmartins 07-11-2019 20:55boa!

beatrizsantos 07-11-2019 20:55A manipulação virtual é o ato de manipular um objeto por meio de tecnologias. Exemplo, a possibilidade de manipular um sólido geométrico usando o software GeoGebra. Por fim, gostaria se saber, no ponto de vista de vocês, qual é o papel principal do professor, quando, no processo de ensino e aprendizagem, utiliza materiais manipuláveis.

jcampos 07-11-2019 20:56Facilitador da aprendizagem  
 algomes 07-11-2019 20:56A manipulação virtual é o ato de manusear um objeto por meio de tecnologias. Exemplo, a possibilidade de manusear um sólido geométrico usando o software GeoGebra.  
 algomes 07-11-2019 20:56Sou fascinado com as possibilidades do geogebra em sala de aula  
 dmartins 07-11-2019 20:56manipulação virtual é o mesmo que manipulação simbólica?  
 jvieira 07-11-2019 20:57intermediador  
 jvieira 07-11-2019 20:57ele faz a ponte para o ensino eficaz  
 jvieira 07-11-2019 20:57adoro o Geogebra  
 beatrizsantos 07-11-2019 20:58Manipulação Simbólica  
 beatrizsantos 07-11-2019 20:58Você pode falar um pouco mais sobre isso?  
 jcampos 07-11-2019 20:58Algomes, o geogebra deveria ser uma capacitação anual para professores. É riquíssimo! E poucos o dominam.  
 jvieira 07-11-2019 20:59Verdade jcampos. Fiz o curso Online mas não praticava, gostaria de fazer de novo Já que todo ano tem.  
 beatrizsantos 07-11-2019 20:59Verdade!  
 algomes 07-11-2019 20:59Eu como sou apaixonado pelo geogebra sem que posso faço curso para aprender um pouco mais  
 algomes 07-11-2019 21:00Sempre aprendo um pouco a cada curso e me fascino ainda mais.  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:00Legal!  
 dmartins 07-11-2019 21:00em computação, softwares sao conhecidos por materiais simbólicos de aprendizagem, assim como cédulas para aprender operar com decimais, por exemplo. gostaria de saber se o conceito de lá pode ser importado para o contexto da educação Matematica  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:01Interessante.  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:01Eu não ouvi esse termo na área de Educação Matemática  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:02Depois que discutimos um pouco sobre a prática pedagógica em sala de aula, as realidades vivenciadas por alunos e professores e também sobre materiais didáticos manipuláveis, acredito que seja hora de conhecer ou manipular estes materiais. Sendo assim, preparei um pequeno vídeo de algumas atividades existentes no LaPEM-v para que vocês conheçam. Clique no link para visualizar o vídeo:  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:02[http://200.131.219.226/wordpress/?page\\_id=691](http://200.131.219.226/wordpress/?page_id=691)  
 dmartins 07-11-2019 21:02os simbólicos trazem consigo regras e requerem abstração  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:02Bacana  
 ksantos 07-11-2019 21:03O papo está bom mas não posso ficar mais. Sinto muito. Boa noite a todos!  
 dmartins 07-11-2019 21:04pessoal, também nao posso mais. hora de colocar as crianças na cama  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:04Já estamos finalizando  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:04só uns minutos  
 algomes 07-11-2019 21:10muito bom o vídeo  
 algomes 07-11-2019 21:10parabéns  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:10Obrigada!  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:10Todos conseguiram assistir o vídeo? Agora vamos para a parte mais divertida do nosso encontro. Tem um material do LaPEM-v que há no LACEM /UFJF. O nome deste material é “Quebra-cabeça dos hexágonos”. Vou pedir que vocês acessassem (EM OUTRA GUIA) a aba de Atividade na página inicial do laboratório e busquem pelo material com este nome. Depois vejam que há várias opções, como para acessar o ambiente de manipulação, o material do professor, o material do aluno e o fórum de discussões.  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:11Vou explicar para vocês o que é cada opção. Material do Aluno: este é o principal arquivo da atividade. Neste arquivo encontra-se as orientações para o aluno de como manipular o material e sugerimos que os usuários façam a impressão do arquivo para facilitar o desenvolvimento da atividade. Fórum de discussões: é um local em que os professores podem sugerir mudanças no material, falar sobre sua experiência, pontuar aspectos positivos e negativos da atividade, e também relatar sobre sua experiência quando usou o material com os alunos. Ambiente de manipulação: é o local que os usuários do laboratório acessam para que manipulem os materiais didáticos virtuais. Material do Professor: é um arquivo que têm algumas orientações sobre como usar a atividade na sala de aula com seus alunos.  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:12Divirtam-se! E quando finalizarem a atividade dos hexágonos me avisem.  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:15Conseguiram?  
 anaalur 07-11-2019 21:18Sim! Achei muito interessante!  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:19Parabéns agomes  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:19CK:  
 algomes 07-11-2019 21:19Nossa muito show adorei  
 algomes 07-11-2019 21:19vou ter que usar srsrsr  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:19Que bom!  
 beatrizsantos 07-11-2019 21:19Fico feliz que gostaram

beatrizsantos 07-11-2019 21:20Esse é um material que tem aqui no Laboratório de Ciência e Educação Matemática da UFJF

beatrizsantos 07-11-2019 21:21jcampos

beatrizsantos 07-11-2019 21:21Conseguiu?

beatrizsantos 07-11-2019 21:21Pessoal, Agradeço a participação de cada um de vocês e espero que tenham gostado do nosso primeiro contato. Gostaria de lembrá-los que os próximos momentos, exceto o último, serão assíncronos, ou seja, vocês terão praticamente uma semana para realizar as atividades de cada momento. Apesar dos momentos serem assíncronos, eu estarei sempre disposta a auxiliá-los no desenvolvimento das atividades. Vocês podem entrar em contato pelo e-mail [belindasalles@hotmail.com](mailto:belindasalles@hotmail.com) se houver alguma dificuldade.

beatrizsantos 07-11-2019 21:22No “Momento 2”, vocês (Turma B: 08 a 14/11) irão desenvolver individualmente as atividades que estão disponíveis naquela mesma aba que acessaram o material dos Hexágonos. Para encontrar os materiais vocês precisam buscar pelo nome ou numeração. As atividades são: · Atividade 00005 – Geometria de posição · Atividade 00017 – Poliedros (convexos e não convexos) e Relação de Euler · Atividade 00018 – Poliedros de Platão e Poliedros regulares · Atividade 00021 – Função do Primeiro Grau · Atividade 00020 – Função do Segundo Grau

beatrizsantos 07-11-2019 21:23Ao finalizar a atividade peça que participem do fórum de discussões de cada uma delas relatando sobre a sua experiência usando o material disponível. Além destas atividades, vou pedir que vocês façam a leitura do texto disponível na biblioteca intitulado “Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis” (B0002). Após leitura, me enviem o resumo sobre este texto. Tentem, sempre, encontrar uma interseção do texto com a sua realidade enquanto professor, na hora de elaborar o resumo.

beatrizsantos 07-11-2019 21:23Super abração em todos vocês! Até o próximo momento!

anaalur 07-11-2019 21:25Entendi! Muito obrigada. Boa noite!

beatrizsantos 07-11-2019 21:25Boa noite!

lreis 09-11-2019 08:52Ola pessoal bom dia, não estive presente no dia 06/11 por motivos de trabalho. Meu nome é lreis moro em Rio Pomba, me formei no final de 2018 no curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais Campus Rio Pomba. Atualmente estou cursando pós graduação em Docência na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no mesmo Instituto da graduação. Atuei como professor este ano na Escola Estadual da minha cidade em um curto período de tempo. Estou em busca de novos conhecimentos.

## Apêndice N – Fórum de discussões de cada momento

Observação: As falas que estão com recuo são de professores que estão interagindo sobre o relato de experiência de outro professor.

### FÓRUM DE DISCUSSÕES DO MOMENTO 2

#### ATIVIDADE 00005 (Geometria de Posição)

**Dfraga:** Olá!

Gostei da proposta! Uma boa forma de trabalhar conceitos muito abstratos e bastante teóricos.

Entretanto, sugiro que o material do aluno venha mais separado na forma de tópicos que marquem as diferentes ideias trabalhadas. É apenas uma sugestão de estética do documento que vai impactar na maneira que o estudante vai enxergar essa atividade. Acredito que essa organização também ajuda o professor a orientar as atividades e a construção do conhecimento.

Atenciosamente,

Dfraga

**Beatrizsantos:** Podemos escrever em tópico.

Obrigada pela sugestão!

**Tzagnoli:** Achei a atividade bem interessante... E concordo com o que foi dito pelos colegas, talvez se separasse cada atividade em um arquivo talvez ficasse melhor...

At.te

Tzagnoli

**Dmartins:** Sempre tenho a impressão de que manuais de geometria são mais bem escritos ou mais cuidadosamente escritos que os que envolvem análise. Sejam nas definições sejam nas apresentações. ficou muito bacana esta atividade e certamente a usarei e muito!

Os manuais estão bem apresentados e cumpre a proposta da atividade, acredito eu. Achei a manipulação perfeita. Minha surpresa: a movimentação automática da figura a partir do toque em um vértice e o giro com o mouse.

Experimentem! meio Harry Potter! :)).

O ponto alto foi a possibilidade de verificar a congruência de EFGH e ABCD por superposição e permitir a rotação de ambos em torno do vértice A.

Durante a movimentação do prisma, percebe-se AE fixo.... ou viajei?

**Ksantos:** Oi!

Gostei da proposta.

O material do professor é bem claro e de fácil entendimento.

Gostei das atividades propostas e na forma bem explicada para a utilização do GeoGebra no material do aluno mas, acredito que este material pode ficar mais “leve” no sentido de separar melhor as atividades como Aula 1, Aula 2, ...

No mais é bem aplicável (em escolas com um bom laboratório e máquinas suficientes para toda a turma) e com certeza, trabalhar a geometria de forma construtiva e visual é muito importante.

Abraços.

ksantos

**beatrizsantos:** Que ótimo!

Essa também foi uma sugestão do dfraga quando relatou sobre sua experiência.

#### ATIVIDADE 00017 (Poliedros (convexos e não convexos) e Relação de Euler)

**Dfraga:** Olá colegas!

Achei bem válida a sequência proposta e as perguntas realizadas no material do aluno, porém eu tenho uma pergunta: Quando o ponto vermelho coincide com B1, a face superior do poliedro 8 fica no plano cinza e as demais no subespaço inferior a esse plano, né isso? Esse fato não levaria os alunos a concluir erroneamente que o poliedro 8 é convexo? É isso mesmo ou estou enganado?

Atenciosamente,

dfraga

**Beatrizsantos:** Entendi!

Dfraga, eu acho que uma reescrita da definição poderia ficar melhor. Por exemplo, poderíamos escrever que “todos os subespaços paralelos precisam estar interceptando o plano cinza”.

O que acha?

**Dmartins:** Gostei muito da atividade apesar de longa. Vcs não acreditam que a atividade 18 mesclada com as tabelas desta atividade já seria suficiente? Digo isso para que tenhamos mais tempo em sala para realmente explorar mais o raciocínio lógico, como objetiva esta atividade.

**Ksantos:** Olá!

Gostei muito.

Material bem explicado, atividades que podem ser trabalhadas em uma aula e assim, o professor consegue dar um atendimento melhor a todos os alunos tirando as suas dúvidas.

Até a próxima atividade.

ksantos

### **ATIVIDADE 00018 (Poliedros de Platão e Poliedros Regulares)**

**Dfraga:** Olá, colegas!

Achei a proposta boa, mas a medida que o número de faces aumenta fica mais complicado contar os elementos do poliedro. Sugiro a utilização de faces coloridas e a habilitação de recursos que sirvam para o aluno ir marcando na tela os elementos já contabilizados. Tentei mudar a cor das arestas, por exemplo, e não consegui. Talvez dessa forma melhore a contagem.

Atenciosamente,

dfraga

**Beatrizsantos:** Boa ideia!

Vamos pensar em alterar as cores da face dos sólidos.

Obrigada pela sugestão!

**Ksantos:** Vamos lá!

Achei interessante as questões teóricas, leva o aluno à reflexão e entendimento do conteúdo.

Seria interessante acrescentar desafios aos alunos, explorando mais o Geogebra.

Até.

ksantos

**Beatrizsantos:** Você sugere algum desafio para inserir no arquivo de orientação do aluno e do professor?

Pode descrever?

**Dmartins:** Achei a apresentação dos poliedros impecável, assim como a possibilidade de visualização da quantidade de vértices, faces e arestas de cada figura a partir da animação que o usuário pode proporcionar. Essa possibilidade de visualização é que permitirá ao aluno inferir algo correto a partir de suas observações. Por isso, senti falta de uma famosa tabelinha onde os alunos antes de qualquer coisa pudessem explorar a obra de arte contida na manipulação virtual contando a quantidade de A, F e V dos poliedros.

### **ATIVIDADE 00021 (Função do 1º Grau: coeficientes)**

**Dfraga:** Olá, colegas!

Muito legal a atividade. Cumpre bem seu objetivo além de ser de fácil manuseio. Apenas sugiro que uma modificação na expressão  $f(x) = ax + b$ . Seria interessante que os coeficientes a e b variassem com os controles deslizantes.

Atenciosamente,

dfraga

**Beatrizsantos:** Eu acho que entendi.

É porque no ambiente de manipulação tem a expressão  $f(x) = ax + b$ , mas ela não varia. É isso?

**Dfraga:** Isso mesmo, Beatriz! Seria legal que os coeficientes dessa expressão variassem conforme os controles deslizantes variam. Fiz essa mesma observação no material da função quadrática.

Abraço!

**Ksantos:** Oi!

Gostei bastante da praticidade do material do professor e do aluno (bem didático por sinal) e o ambiente de manipulação permite que o aluno “brinque” com as funções. Trabalhei esse conteúdo em outubro com as minhas turmas e com certeza, se na minha escola fosse possível, trabalharia essa parte visual com eles. Acredito que a aprendizagem seria outra.

Parabéns!

ksantos

**Beatrizsantos:** Que ótimo!

Em uma oportunidade você pode pedir que os seus alunos usem em outro horário que não seja na escola (devido a limitação).

O LaPEM-v também pode ser utilizado com o celular

**Dmartins:** Para responder a questão sobre gerar uma função cuja raiz seja 3, algum pensou na função  $f(x) = ax - 3a$ , para todo a real não nulo?

**Dmartins:** Gostei muito da atividade, mas fica uma questão: “não seria interessante deixar o aluno descobrir a partir de mais dicas, quando a função é crescente ou decrescente? Tipo, experimentar mais valores negativos e mais valores positivos para “a”? Além disso associarmos o sinal de ‘a’ ao fato do ângulo que a reta ‘faz com o eixo x’ ser agudo ou obtuso...”

### ATIVIDADE 00020 (Função do 2º Grau: coeficientes)

**dfraga:** Olá, colegas!

Muito legal a atividade. Cumpre bem seu objetivo além de ser de fácil manuseio. Apenas sugiro que uma modificação na expressão  $f(x) = ax^2 + bx + c$ . Seria interessante que os coeficientes  $a$ ,  $b$  e  $c$  variassem com os controles deslizantes.

Outro ponto que acho interessante chamar a atenção é com relação a uma parte do texto do material do aluno. Na análise do coeficiente  $b$ , há a seguinte pergunta: “No primeiro valor atribuído a  $b$  ( $b > 0$ ), o valor de  $f(x)$  cresce ou decresce?” Essa pergunta não induz a algum erro, não? Digo isso, pois a análise correta deveria ser: se  $b > 0$ , a parábola intercepta a ordenada no ramo crescente, se  $b < 0$ , a parábola intercepta a ordenada no ramo decrescente ou se  $b = 0$  o vértice está no eixo das ordenadas.

Espero ter contribuído com o aprimoramento do laboratório virtual.

Atenciosamente,

dfraga

**Beatrizsantos:** dfraga,

Eu acredito que a reescrita seja relevante!

Vamos trabalhar para melhorar o texto.

**Ksantos:** Olá!

Assim como na aula de Função do 1º grau, achei muito interessante a apresentação do conteúdo e o material do professor.

É o meu atual conteúdo com os 1ºs anos do ensino médio e no ambiente de manipulação eles podem identificar graficamente a importância do coeficiente  $a$  ser diferente de zero na função do 2º grau.

Encantada com essa aula mas, a minha sugestão é que pedisse aos alunos que observassem também algumas mudanças na parábola para determinados valores dos coeficientes e a relação com a concavidade da parábola, explorar também o vértice com o valor máximo e mínimo.

Abraços.

ksantos

**Beatrizsantos:** Ótima ideia!

Vamos explorar melhor a função do 2º grau no arquivo de orientação.

**Dmartins:** Muito interessante a atividade porque numa única tela é permitido durante várias aulas propor diferentes e variadas aulas com uma grande possibilidade de exploração do material. Por exemplo, criar mais questionamentos acerca da quantidade de raízes e o valor de  $b^2 - 4ac$ , já que em tela aparecem os valores de cada coeficiente.

Fica claro o objetivo contido no material do professor quanto a concavidade.

Podemos também, dependendo do ritmo da turma explorar a abertura da parábola e a quantidade de raízes.

Senti falta de falar das raízes e mostrar (ou comentar) que diferentemente da função polinomial do primeiro grau, o gráfico desta função ora é crescente ora é decrescente.

### FÓRUM DE DISCUSSÕES DO MOMENTO 3

#### ATIVIDADE 00009 (Teorema de Pitágoras)

**Ksantos:** Olá!

Teorema de Pitágoras é um dos clássicos pontos altos para se trabalhar em sala e que, mesmo assim, causa muita confusão.

O fato de nem sempre ser trabalho com demonstrações, faz com que o aluno simplesmente decore.

Como trabalho com o ensino médio, trago o teorema como revisão e gosto muito de passar um vídeo da coleção da TV Escola, os alunos se identificam com as situações apresentadas.

**Dmartins:** Verdade. O fato do aluno o ensino médio já ter conhecimento do Teorema ajuda muito na ampliação da compreensão de sua importância ao perceberem a enorme quantidade de situações em geometria que podem ser resolvidas via Pitágoras. O que acho interessante nessa proposta de “visualização” (aqui não temos a demonstração do Teorema, é que o argumento das áreas vem enriquecer o que antes fora visto somente através da semelhança de triângulos. Digo, na grade maioria das vezes.

**Dmartins:** Num primeiro momento, fazendo somente a leitura do material do professor, achei a atividade não muito clara e a dica sobre a necessidade de relembrar um caso de produtos notáveis é fundamental.

Ao usar o material do aluno, a atividade torna-se mais clara e o professor percebe com mais facilidade a proposta de trabalho quer conduzir os alunos. A sugestão desta atividade deve ser seguida!

Acrescentaria a definição de quadrado para que os alunos, ao montarem a figura, tivessem mais ferramenta e melhor apoio pedagógico através da própria caracterização deste quadrilátero. Ainda no material do aluno eu reescreveria todo o segundo parágrafo. kkkkkkkk. Achei estranho a expressão “mostrar a validade do teorema...” Estamos mostrando realmente algo ou através do dinamismo que o software dá as figuras, constatamos algo? Vamos pensar juntos?

**Dfraga:** Olá, colegas!

Muito interessante a proposta de trabalhar esse importante teorema sob uma visão geométrica de uma forma que os estudantes conseguem visualizar e entenderem a afirmação matemática. Achei que o roteiro conduz muito bem as reflexões sobre o material a fim de se concluir o que afirma o teorema de Pitágoras.

Atenciosamente,  
dfraga

**Dmartins:** Dfraga,

Tô pensando aqui até que ponto dinamizar as figuras com uma malha quadriculada ao fundo não ajuda também na compreensão do teorema

**Scastro:** O desafio de montar um quadrado a partir dos 4 triângulos e 1 quadrado, leva os alunos a dedução do teorema de Pitágoras por comparação das áreas; habitualmente desenvolvo essa atividade com meus alunos e obtenho resultados muito bons, demonstram melhor compreensão, aplicando o teorema com mais segurança além de facilmente guardar a fórmula.

**Dfraga:** Que ótimo, Scastro! Muito bom conhecer sua experiência!

Atenciosamente,  
dfraga

**Agomes:** Eu já havia aplicado essa demonstração em uma atividade investigativa com o Pibid durante a graduação, utilizando o material concreto, orientando para que próprio aluno conseguisse perceber o teorema. Mas acho muito válido utilizar os softwares a disposição, dessa maneira a atividade on line “entra no mundo digital”, deles.

**Fsilva:** Boa noite, o teorema de Pitágoras visualizado e com software é maravilhoso, pois sai da teoria para o visual e prática.

**Dmartins:** Sabe que eu não achei fácil a atividade para ser aplicada num primeiro momento? Creio que ela seja de fácil compreensão para alunos mais amadurecidos com o próprio tema...

#### **ATIVIDADE 00016 (Volume de um sólido)**

**Agomes:** Gostei da atividade, mas por falta de prática eu demorei para conseguir encaixar os cubos dentro do paralelepípedo, se fosse aplicar com os alunos, precisaria deixar eles se familiarizarem com o programa e com as funcionalidades do programa, antes de iniciar propriamente a atividade.

**Fsilva:** Boa noite, também tive problemas com o programa, falta de prática e por não conhecer o mesmo. Sugestão, acredito que o mesmo deveria vir com comandos detalhados, os programas são excelentes, só falta um tipo de manual.

**Ksantos:** Boa tarde!

Concordo com vocês. Um guia mais detalhado ajudaria e muito para quem não conhece o programa.

**Ksantos:** Tive dificuldades com essa atividade.

Acredito que um manual mais detalhado seria essencial, principalmente para esta atividade.

**Dmartins:** Muito bacana a atividade, mas requer destreza e habilidade. Acho que o manual do aluno precisa ser mais detalhado a fim de que cheguemos onde queremos chegar com mais sucesso. Quem sabe um pequeno vídeo de 45 segundos como tutorial/exemplo ajudaria mais? Um caso a se pensar para as turmas futuras...

#### **ATIVIDADE 00023 (Ângulos (complementares e suplementares), seno e cosseno)**

**Agomes:** Gostei da atividade! Achei importante para os alunos perceberem que mesmo tendo medidas iguais vai depender dos sinais, dessa maneira eles conseguem “ver” o sinal!

**Dfraga:** Olá, colegas!

Achei ótima a proposta e a organização do roteiro do aluno. Deixo como sugestão, colorir as peças de forma uma peça sobreposta não esconda a outra. Não sei se isso seria possível, mas deixaria o recurso mais aprimorado.

Grande abraço!  
Atenciosamente,  
dfraga

**Fsilva:** Boa noite, gostei do material, mas também gostei da ideia das figuras sobrepostas umas as outras.

**Ksantos:** Atividade interessante, seria melhor se os pontos dos arcos no ciclo fossem de cores diferentes dos pontos de movimentação dos arcos fora do círculo, principalmente do arco de cor preta.

**Dmartins:** verdade.. há que se ter bastante atenção ao manipular.

**Dmartins:** Pessoal, até agora, achei o ambiente de manipulação mais rico. O que acham?

Uma simples imagem seguida de suas peças permite-nos varrer vários tópicos do currículo de matemática entre o 8º e 2º ano do EM. Eu pensei e vi potencialidades para trabalharmos: congruência de figuras (para além dos triângulos), transformações no plano, equivalência de áreas, nomenclaturas novas com triângulos e quadriláteros mistilíneos, dá para fazer atividades envolvendo o cálculo de áreas de setores e principalmente proporcionalidade estabelecida relações entre o comprimento do arco e a medida do ângulo central.

Alguém acha possível trabalhar a definição de radiano com este ambiente de manipulação virtual?

so tenho uma questão/critica... não abordaria ângulos de medidas em graus, negativas. Me deteria aos positivos.

**Dmartins:** Também acho valido, ja que concluímos que senos e cossenos de ângulos complementares tem o mesmo valor, voltar a famosa tabela que envolve os ângulos de 30, 45 e 60 para verificarmos isso.

### **ATIVIDADE 00024 (Relação seno, cosseno e tangente: circunferência trigonométrica)**

**Agomes:** Gostei da atividade, durante a graduação já havia trabalhado com algo parecido. Considero um belo suporte para trabalhar com os alunos! Ele

**Dfraga:** Olá, colegas!

Muito boa a proposta, o ambiente de manipulação assim como o material do aluno. Parabéns!!!

Atenciosamente,

dfraga

**Fsilva:** Boa noite, essa atividade é maravilhosa . Aparecem todos os quadrantes e o aluno visualiza os ângulos que tem tangente e o porque alguns não possuem,e quais são negativos e positivos.

**Ksantos:** A trigonometria é um dos meus conteúdos preferidos e é com ela que estou terminando o conteúdo com os meus segundos anos.

Achei muito interessante a atividade. Com certeza, bem útil para se trabalhar o ciclo, faltou apenas o valor para a tangente de alguns arcos nos 2º e 4º quadrantes.

### **ATIVIDADE 00022 (Funções Trigonômicas)**

**Agomes:** Perceber as particularidades das funções,assim como as mudanças quando variamos é importante para que os alunos consigam visualizar, eu aplicaria essa atividade depois de ter iniciado o assunto.

**Dfraga:** Olá,colegas!

Ótimo recurso para o ensino e aprendizagem das funções seno, cosseno e tangente. Gostei muito do ambiente de manipulação e do roteiro do aluno. Apenas sugiro que as mudanças feitas nos controles deslizantes sejam também realizadas nas expressões algébricas das funções. Melhora as análises dos estudantes.

Grande abraço a todos!

Atenciosamente,

dfraga

**Fsilva:** Boa noite, o aplicativo é bom, os alunos conseguem visualizar um gráfico que geralmente eles possuem muita dificuldade em visualizar.

**Ksantos:** Gosto muito de como o material do aluno é apresentado. Bem didático.

O ambiente de manipulação permite que o aluno visualize as funções seno, cosseno e tangente de forma individual ou agrupada, variando os valores, possibilitando assim, fazermos várias observações ao longo da aula.

## Apêndice O – Sala de Discussão MOMENTO 5 (Turma A)

INÍCIO DO CURSO: 19h41min

dfraga 03-12-2019 19:41Olá! Boa noite!

dfraga 03-12-2019 19:41Desculpe-me o atraso!

beatrizsantos 03-12-2019 19:43Boa noite!

beatrizsantos 03-12-2019 19:43dfraga

beatrizsantos 03-12-2019 19:43Vamos esperar mais uns 5 minutos para iniciar?

dfraga 03-12-2019 19:43Ok

beatrizsantos 03-12-2019 19:48Ok!

beatrizsantos 03-12-2019 19:49Vamos lá!

beatrizsantos 03-12-2019 19:49Boa noite!

dfraga 03-12-2019 19:49Boa noite!

beatrizsantos 03-12-2019 19:50dfraga, fico muito feliz que estamos conectados novamente e espero que você tenha gostado da experiência com o LaPEM-v.

dfraga 03-12-2019 19:50Fico feliz, igualmente

beatrizsantos 03-12-2019 19:51O objetivo deste momento 5 é discutir sobre a sua experiência enquanto usuário do laboratório virtual e também professor que utilizou esse ambiente para ensinar o conteúdo.

dfraga 03-12-2019 19:51Foi uma experiência bem enriquecedora

beatrizsantos 03-12-2019 19:51Que ótimo!

beatrizsantos 03-12-2019 19:52Neste primeiro momento eu vou pedir que você inicie apresentando o seu slide enviado por e-mail e também descreva sobre a sua experiência com o material em sala de aula.

beatrizsantos 03-12-2019 19:53Ao lado do espaço de escrita, temos uma ferramenta que permite você enviar os seus slides >>>>

dfraga 03-12-2019 19:54O ambiente virtual é bem organizado. As atividades são muito bem planejadas, com recursos legais, ainda que alguns precisem de um aprimoramento, como apontado por alguns cursistas ao longo de nossa experimentação.

dfraga 03-12-2019 19:54[https://rumbletalk-images-](https://rumbletalk-images-upload.s3.amazonaws.com/820e2b6d1bb6f1ef05cbb8242a073e83/1575413983-RELAT%C3%93RIO%20-%20VOLUME%20DE%20UM%20S%C3%93LIDO.pptx)

upload.s3.amazonaws.com/820e2b6d1bb6f1ef05cbb8242a073e83/1575413983-RELAT%C3%93RIO%20-%20VOLUME%20DE%20UM%20S%C3%93LIDO.pptx

beatrizsantos 03-12-2019 19:57Pode falar um pouco sobre o que aconteceu durante a aplicação da atividade?

dfraga 03-12-2019 19:58A escolha da atividade levou em consideração o currículo do 6º ano do ensino fundamental, que aborda o volume de algumas figuras geométricas. Optou-se por leva-los ao laboratório de informática e organizá-los em duplas ou trios. Essa escolha justifica-se pelo fato de que com o material didático sendo manipulado por eles próprios “as observações e reflexões deles serão mais proficuas, uma vez que poderão, em ritmos próprios, realizar suas descobertas e, mais facilmente, memorizar os resultados obtidos durante suas atividades (LORENZATO, 2009, p. 27).

dfraga 03-12-2019 19:59Mas infelizmente houve algum problema e eu não consegui acessar o site no laboratório

beatrizsantos 03-12-2019 19:59Entendi

dfraga 03-12-2019 20:00Pois no momento de realização da atividade, o site não era reconhecido como um endereço da web e o que aparecia era apenas a sequência numérica, presente no endereço do site, como resultado de buscas no Google.

dfraga 03-12-2019 20:01Inicialmente, uma hipótese para esse problema seria um bloqueio automático para esse site, imposto pela empresa que administra a escola. Como ocorre com algumas redes sociais. Entretanto, posteriormente o site foi normalmente acessado num computador de uma outra sala, mas os alunos já não estavam presentes, pois foram dispensados mais cedo, devido a semana de provas.

beatrizsantos 03-12-2019 20:01:(

dfraga 03-12-2019 20:02Também fiquei bem triste

dfraga 03-12-2019 20:02Era uma atividade bem simples

dfraga 03-12-2019 20:02rápida também

beatrizsantos 03-12-2019 20:02Eu fiz a leitura de alguns relatórios e um professor fez o download do arquivo disponível no LaPEM-v para usar offline

dfraga 03-12-2019 20:02E bem intuitiva

dfraga 03-12-2019 20:03Hummm...

beatrizsantos 03-12-2019 20:03O laboratório permite e talvez no seu caso poderia ser uma solução.

dfraga 03-12-2019 20:03Não me atentei para essa possibilidade

dfraga 03-12-2019 20:03É bem legal ter essa carta na manga

beatrizsantos 03-12-2019 20:04Sim! Muito!

dfraga 03-12-2019 20:04Para o caso de problemas como esse ou queda de internet

beatrizsantos 03-12-2019 20:04Isso!

beatrizsantos 03-12-2019 20:04Mas acontece.

beatrizsantos 03-12-2019 20:04Tenho certeza que você terá a oportunidade de usar os materiais do LaPEM-v outras vezes

dfraga 03-12-2019 20:05Sim! Sim! :)

beatrizsantos 03-12-2019 20:05dfraga,

dfraga 03-12-2019 20:05Oi

beatrizsantos 03-12-2019 20:08Olhando o questionário respondido pelos inscritos no início do curso, percebi que 32 professores já usaram materiais em sala de aula.

beatrizsantos 03-12-2019 20:08Mesmo que alguns já tenham usado ainda.

beatrizsantos 03-12-2019 20:08Gostaria de saber se você acha que por usado os materiais manipuláveis antes de levar para sala de aula, sentiu-se mais confiante ? Por que?

beatrizsantos 03-12-2019 20:09ou só fazer a leitura do manual já era suficiente?

dfraga 03-12-2019 20:10Sim! Sempre gosto de utilizar antes. Somente a leitura não era suficiente. As vezes eu não compreendia corretamente qual seria a ação a fazer. Então, é sempre bom manusear antes de levar pra sala.

dfraga 03-12-2019 20:11Nos sentimos mais confiantes e até podemos modificar/incrementar algumas partes

beatrizsantos 03-12-2019 20:11Bacana!

beatrizsantos 03-12-2019 20:12Já que você falou sobre não compreender corretamente a ação, vou aproveitar e perguntar sobre as dificuldades que enfrentou com o LaPEM-v.. E também, gostaria de saber se elas apareceram em todas as atividades.

dfraga 03-12-2019 20:14A principal dificuldade enfrentada em todas as atividades foi movimentar as peças, não é algo tão trivial. Geralmente tem um ponto específico no qual devemos clicar e arrastar.

beatrizsantos 03-12-2019 20:16Por isso que em todos os materiais (professor e aluno) eu falava sobre como movimentar os materiais.

beatrizsantos 03-12-2019 20:17Você enfrentou outra dificuldade ou apenas esta?

dfraga 03-12-2019 20:19Sim. Está bem claro lá, mas é que geralmente a ação é "apontar o mouse para a figura, clicar em qualquer parte dela e arrastar." Não sei se os colegas também tiveram essa dificuldade. Pode também ser algum problema aqui com a precisão do meu mouse.

beatrizsantos 03-12-2019 20:20Eu entendo. Vou analisar como melhorar isso no ambiente de manipulação

beatrizsantos 03-12-2019 20:21dfraga, queria agradecer muitíssimo a sua participação neste curso. Foi muito bom conhecê-lo e conviver esses momentos, trocando experiências e dúvidas. Você quer comentar algo no geral?

dfraga 03-12-2019 20:21Na atividade de volume de um sólido, tive dificuldade de encaixar os cubos. Colocar um sobre o outro. Às vezes de um certo ângulo de visão os cubos estão sobrepostos, mas olhando por outro, percebe-se que não.

beatrizsantos 03-12-2019 20:22Realmente, a movimentação dos cubos exige um pouco mais de habilidade.

beatrizsantos 03-12-2019 20:24dfraga, a maioria das atividades do LaPEM-v são planejadas para que o professor também consiga usar com materiais físicos.

beatrizsantos 03-12-2019 20:25Por exemplo, A atividade do volume pode ser feita com o material dourado e pequenas caixas confeccionadas com cartolinas. A ideia é o professor levar essas caixas de volumes diferentes com unidade de medidas das dimensões de acordo com a unidade de medida do material dourado

dfraga 03-12-2019 20:25Eu que agradeço pela oportunidade de conhecer e utilizar esse espaço de aprendizagem riquíssimo. Espero que ele cresça mais, com novas atividades. Te desejo força e sabedoria nessa empreitada. Sucesso e, se precisar, pode contar comigo!

beatrizsantos 03-12-2019 20:25E o aluno poderá fazer isso manipulando o material dourado

dfraga 03-12-2019 20:26Humm... É bem legal também!

beatrizsantos 03-12-2019 20:27Vou te mostrar

beatrizsantos 03-12-2019 20:28<https://rumbletalk-images-upload.s3.amazonaws.com/820e2b6d1bb6f1ef05cbb8242a073e83/1575416016-Sem%20t%C3%ADtulo.png>

beatrizsantos 03-12-2019 20:29A ideia é basicamente esta. O que também é interessante para discutir sobre o cálculo do volume

beatrizsantos 03-12-2019 20:29E o próprio aluno vai verificando

beatrizsantos 03-12-2019 20:30Eu quem agradeço a sua participação e toda a dedicação com este curso que vai contribuir com a dissertação do mestrado que estou vinculada

beatrizsantos 03-12-2019 20:30Gostaria de pedir que você respondesse a um questionário de avaliação do curso e do laboratório virtual. Ele pode ser respondido hoje ou até o dia 06/12. O link abaixo irá direcioná-los ao questionário. Link: [http://200.131.219.226/wordpress/?page\\_id=372](http://200.131.219.226/wordpress/?page_id=372)

dfraga 03-12-2019 20:31Lá na escola que trabalho temos laboratório de informática e robótica lego, com vários computadores e internet de qualidade somente para os computadores da escola, mas não temos ainda materiais

didáticos físicos. Esses tradicionais como o material dourado e o geoplano, por exemplo. O que a escola oferece em termos de materiais são cartolinas, eva, tnt, aí a gente tem que se virar se quiser uma aula com materiais concretos. O LaPEM-v vem nos ajudar nessa falta do concreto, já que temos as ferramentas para utilizar o virtual.

beatrizsantos 03-12-2019 20:31É pensando nessa realidade que o LaPEM-v está sendo construído.

dfraga 03-12-2019 20:32Sucesso no seu mestrado! :)

beatrizsantos 03-12-2019 20:32Obrigada!

beatrizsantos 03-12-2019 20:32Boa noite!

dfraga 03-12-2019 20:32Boa noite!

beatrizsantos 03-12-2019 20:32Até a próxima!

dfraga 03-12-2019 20:32Abraço!

beatrizsantos 03-12-2019 20:32Abraços

dfraga 03-12-2019 20:32Até!!!

ksantos 04-12-2019 09:15Bom dia!

ksantos 04-12-2019 09:16Espero que estejam todos bem. Estou na reta final com atividades na escola e não tenho conseguido interagir por aqui.

ksantos 04-12-2019 09:20Achei as atividades bem interessantes e casaram direitinho com o conteúdo que tenho trabalhado nesse bimestre. Foi muito proveitoso e acredito que o ano que vem conseguirei colocar em prática de uma forma mais proveitosa. Agradeço imensamente a oportunidade de aprender com vocês.

## Apêndice P – Sala de Discussão MOMENTO 5 (Turma B)

INÍCIO DO CURSO: 19h46min

dmartins 05-12-2019 19:46boa noite Beatriz  
 dmartins 05-12-2019 19:46creio que só restamos nós  
 dmartins 05-12-2019 19:46:))  
 beatrizsantos 05-12-2019 19:47Olá  
 beatrizsantos 05-12-2019 19:47Boa noite!  
 beatrizsantos 05-12-2019 19:47Outra professor falou que vai se atrasar,  
 beatrizsantos 05-12-2019 19:47Mas vamos iniciar?  
 dmartins 05-12-2019 19:48sim pq hoje estou especialmente rodeado de provas! elas brotam do solo, das paredes.... acho que reproduzem nos pacotes  
 beatrizsantos 05-12-2019 19:49Imagino  
 beatrizsantos 05-12-2019 19:50dmartinsl, Fico muito feliz que estamos conectados novamente e espero que você tenha gostado da experiência com o LaPEM-v.  
 beatrizsantos 05-12-2019 19:51No momento 5 iremos discutir sobre a sua experiência  
 beatrizsantos 05-12-2019 19:51a sua experiência enquanto usuário do laboratório virtual e também professor que utilizou esse ambiente para ensinar o conteúdo.  
 beatrizsantos 05-12-2019 19:5252 Neste primeiro momento eu vou pedir que você inicie apresentando o seu slide enviado por e-mail e também descreva sobre a sua experiência com o material em sala de aula.  
 beatrizsantos 05-12-2019 19:52Ao lado do espaço de escrita, temos uma ferramenta que permite você enviar os seus slides >>>>  
 dmartins 05-12-2019 19:57no momento eu nao isso te enviar estas imagens por alguns motivos. primeiro o tempo mesmo. a demanda e as sugestões para as atividades propostas nao se encaixaram de forma alguma no meu tempo disponível. você pediu registro completo das atividades , fotos e tal, mas a burocracia onde trabalho é grande. qqr atividade de pesquisa deve passar pelo comitê de ética, como relatei ao enviar o resultado da tarefa e imagens somente com autorização. Ha aqueles que se aventuram, porem o seguro morreu de velhice. Vou relatar a minha exitosa experiencia ao usar o material de trigonometria com uma turma de primeira série do ensino médio. Os outros conteúdo que trabalhamos aqui não foram os mesmos das séries com que trabalho este ano. assim, pude experimentar realmente o material manipulativo virtual através das atividades 22 e 24  
 beatrizsantos 05-12-2019 19:58Compreendo!  
 dmartins 05-12-2019 19:59primeiramente a apresentação em tela da lei de formação das funções contendo todos os parâmetros que permitem fazer uma análise ampla do comportamento das funções foi motivo de curiosidade por parte dos alunos  
 beatrizsantos 05-12-2019 19:59Bacana!  
 dmartins 05-12-2019 20:00eu ainda nao havia feito o fechamento do assunto e através da livre manipulacao eles conseguiram concluir quais parâmetros influenciavam diretamente na alteração da imagem e do período em comparando com as funções que você chamou de "base"  
 dmartins 05-12-2019 20:02obviamente tiveram dificuldades com o espelhamento da função em relação ao eixo OX, pois se surpreenderam com a nao variação da imagem quando temos funções do tipo  $f(x)=3\text{sen}(x)$  ou  $f(x)= -3 \cdot \text{Sen}(x)$   
 dmartins 05-12-2019 20:04nessa hora voltei a função base, partimos para a análise do gráfico da função  $f(x)= (-1) \cdot \text{Sen}(x)$  para depois fazermos uma associação com a função  $f(x)= -3\text{sen}(x)$ , porem escrevendo-a na forma  $f(x)= (-1) \cdot 3 \cdot \text{Sen}(x)$ .  
 dmartins 05-12-2019 20:05ai sim o ganho foi grande, pois construímos passo a passo na mesma tela as transformações que a função "base" sofreu  
 dmartins 05-12-2019 20:06em seguida montamos uma tabela analisando a classes funções do tipo  $f(x)= a \cdot \text{Sen}(x)$   
 dmartins 05-12-2019 20:08nunca tinha deixado a molecada tão solta e eles conseguiram dizer para quais valores reais de  $a$  , o gráfico da função base "esticava", esticava-me e "invertia" , "encolhia"e "encolhia e invertia"  
 beatrizsantos 05-12-2019 20:08Isso é interessante.  
 dmartins 05-12-2019 20:09Leva tempo mais vale a pena. Foi uma semana inteira para analisar o gráfico da classe de funções do tipo  $f(x) = a + b \cdot \text{Sen}(x)$  ou  $g(x) = a + b \cdot \cos(x)$   
 beatrizsantos 05-12-2019 20:09Esses termos foram usados por eles?  
 dmartins 05-12-2019 20:09sim  
 beatrizsantos 05-12-2019 20:09"esticar", encolher, inverter?  
 dmartins 05-12-2019 20:09cada grupo usou o seu  
 beatrizsantos 05-12-2019 20:09Legal!  
 dmartins 05-12-2019 20:10mais a maioria usou estas palavras  
 dmartins 05-12-2019 20:10mas

dmartins 05-12-2019 20:11consegui também obter um questionamento lindo que vale a pena você guardar para seus estudos. é um questionamento que acredito somente aparecer em ambientes de aprendizagem virtual

beatrizsantos 05-12-2019 20:11Você levou os alunos para o laboratório?

beatrizsantos 05-12-2019 20:12Qual questionamento?

dmartins 05-12-2019 20:13foram duas aulas em sala com o datashow e computador do colégio pq os três laboratórios estavam agendados e mais duas aulas no laboratório

dmartins 05-12-2019 20:13vamos ao questionamento

dmartins 05-12-2019 20:14como estávamos acostumados a traçar mapas de funções não dinâmicos no quadro, sempre delimitava os elementos do domínio com os extremos limites dos arcos...  $0, \pi/2, \pi, 3\pi/2, 2\pi, 5\pi/2, \dots$

dmartins 05-12-2019 20:15um aluno falou "que o geogebra dele estava loucão!" e eu ri

eatrizsantos 05-12-2019 20:15rsrsrs

dmartins 05-12-2019 20:16perguntei o porquê. daí ele me disse que no intervalo  $[0, 2\pi]$  a função seno deveria ter como raízes  $0, \pi$  e  $2\pi$ . Concordei com ele.

dmartins 05-12-2019 20:17daí veio o questionamento sensacional que justificou ele achar que o GeoGebra dele estivesse loucão ou descalibrado

dmartins 05-12-2019 20:17"as minhas raízes são  $0, 3$  e pouco e  $6$  e pouco"

dmartins 05-12-2019 20:17foi fantástico !!!!!

beatrizsantos 05-12-2019 20:18Nossa!!

beatrizsantos 05-12-2019 20:18Incrível como a manipulação contribui para visualizar melhor o comportamento da função

beatrizsantos 05-12-2019 20:20Os alunos fazem muitos questionamentos durante a manipulação e novos questionamentos surgem.

dmartins 05-12-2019 20:21não só isso! pude retomar a relação entre a medida do ângulo central e o comprimento do arco definido por este ângulo central, lembrar a função de Euler que vimos ao associar treta numerada ao ciclo trigonométrico (O Iezzi, livro que usamos tem exercícios muito bons sobre o assunto) e discutir a questão da aproximação e de arredondamento de irracionais, que eles já conheciam da série anterior

beatrizsantos 05-12-2019 20:22Você conseguiu explorar bastante!

dmartins 05-12-2019 20:22eles compreenderam inclusive porque jamais irão encontrar no eixo OX medidas dos ângulos em graus e que o radiano expressam essa relação entre a medida da abertura angular e um número real

beatrizsantos 05-12-2019 20:22Que ótimo!

beatrizsantos 05-12-2019 20:22Eu estou muito feliz com a sua experiência

dmartins 05-12-2019 20:23foi a semana de revisão. seis aulas de 45min

beatrizsantos 05-12-2019 20:24Como é bom saber que o LaPEM-v contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem

beatrizsantos 05-12-2019 20:24Principalmente nos momentos em que houve a produção de conhecimento em conjunto, professor e alunos.

dmartins 05-12-2019 20:24minha sugestão é vc criar, se for objeto de suas pesquisas, um curso no mesmo

beatrizsantos 05-12-2019 20:24no mesmo?

dmartins 05-12-2019 20:25fiquei muito feliz qd veio num momento péssimo de falta de tempo e o material virtual estava prontinho nas minhas Maos

beatrizsantos 05-12-2019 20:25Que ótimo!

dmartins 05-12-2019 20:25\* não completei o raciocínio

dmartins 05-12-2019 20:25no mesmo molde, enfocando modelagem matemática através de funções elementares

dmartins 05-12-2019 20:26minha crítica, espero que vc entenda como positiva, é melhorar o texto dos alunos e o material do professor em termos de precisão do conteúdo

beatrizsantos 05-12-2019 20:26Vamos nos preparar para isso.

beatrizsantos 05-12-2019 20:27Vamos alterar após analisar todas as sugestões dos professores que participaram do curso.

beatrizsantos 05-12-2019 20:27Por isso é relevante vocês usarem os materiais, porque assim saberemos o que acrescentar e o que retirar.

dmartins 05-12-2019 20:28pq luto bastante com a compreensão dos conceitos. tipo, meus alunos estão no início, proibidos de falarem que  $\pi$  é  $3,14$  ou que  $\pi$  é  $180$ . kkkkkkkkkk com o passar do tempo, eles compreendem que isso é uma besteira matemática giga! uahuahua

beatrizsantos 05-12-2019 20:28kkkkkkkkkkkkkk

beatrizsantos 05-12-2019 20:28Qual a sua sugestão quanto a isso?

beatrizsantos 05-12-2019 20:28Os termos são importantes, né?

dmartins 05-12-2019 20:29fazer um ou dois modelos trabalhando comprimentos de arcos da circunferência e a definição de radianos

beatrizsantos 05-12-2019 20:29Blz!

beatrizsantos 05-12-2019 20:29Vamos modificar para melhorar

beatrizsantos 05-12-2019 20:3dmartins  
dmartins 05-12-2019 20:30eu nao uso formulas e meus alunos, usam proporcionalidade todo o tempo para calcular comprimentos de arcos dado a medida de um angulo central em graus que define o arco  
dmartins 05-12-2019 20:30teria coisas boas para fazer usando a calculadora do GeoGebra e o ciclo que vcs criaram  
beatrizsantos 05-12-2019 20:31Entendi  
dmartins 05-12-2019 20:31vou virar habituê assim  
anielmartins 05-12-2019 20:31hehe  
beatrizsantos 05-12-2019 20:31kkkkkkkkk  
dmartins 05-12-2019 20:32a proposito, gambe gostei muito dos textos  
beatrizsantos 05-12-2019 20:32Que bom!  
beatrizsantos 05-12-2019 20:33Eu estava olhando os questionários respondido pelos inscritos no início do curso, percebi que 32 professores já usaram materiais em sala de aula.  
dmartins 05-12-2019 20:33pra mim, todos fecharam de maneira formal o que vamos no material manipulativo  
dmartins 05-12-2019 20:33que bacana  
dmartins 05-12-2019 20:33a apresentação das telas são de muito boa qualidade  
beatrizsantos 05-12-2019 20:33Mesmo que alguns já tenham usado  
dmartins 05-12-2019 20:34alem de terem uma apresentacao que mostra o quão trabalhos foi produzir  
beatrizsantos 05-12-2019 20:34rsrsrs  
beatrizsantos 05-12-2019 20:34simm  
dmartins 05-12-2019 20:35o video inicial onde vcs mostram a possibilidade de deslocar o plano coincidente com o plano da base nos remete imediatamente a possibilidade de explorar os troncos tradicionais, de pirâmide e cone, através da semelhança  
beatrizsantos 05-12-2019 20:36Isso!  
beatrizsantos 05-12-2019 20:36Tem um material sobre pirâmides semelhantes e tronco.  
dmartins 05-12-2019 20:36uma atividade bacana e também fica como sugestão é explorar os diais dos poliedros de Platão. Deve ficar show de bola  
dmartins 05-12-2019 20:36eu vi o material  
beatrizsantos 05-12-2019 20:37Vamos trabalhar nisso!  
beatrizsantos 05-12-2019 20:37Eu falei sobre o dado que coletamos nos questionários. E mesmo que você já tenha usado nas suas aulas em outros momentos. Gostaria de saber se você acha que por ter usado os materiais manipuláveis antes de levar para sala de aula, sentiu-se mais confiante ? Por que?  
beatrizsantos 05-12-2019 20:38ou só fazer a leitura do manual já era suficiente?  
dmartins 05-12-2019 20:40eu acho que o professor precisa de tempo para criar sobre o material  
dmartins 05-12-2019 20:40se seguimos literalmente material, nao fechamos muita coisa  
dmartins 05-12-2019 20:41uma coisa interessante seria a criação de uma pasta dialogo, como se fosse uma conversa com o professor. nessa conversa haveria sugestões metodológicas e de abordagem do tema  
dmartins 05-12-2019 20:42ate porque as atividades que eu testei nao são elementares  
dmartins 05-12-2019 20:42e se a realidade for uma escola publica estadual carioca, o professor poderá se frustrar bastante  
beatrizsantos 05-12-2019 20:43Entendi  
dmartins 05-12-2019 20:43as escolas publicas estaduais daqui são bem diferentes das de JF  
dmartins 05-12-2019 20:43alias, bem diferentes de todo o estado de MG  
beatrizsantos 05-12-2019 20:43Verdade!  
beatrizsantos 05-12-2019 20:44Vamos pensar nisso  
beatrizsantos 05-12-2019 20:44Vamos pensar em criar esse diálogo  
beatrizsantos 05-12-2019 20:44com o professor  
dmartins 05-12-2019 20:45pode ser simples, tipo um manual do professor contido nos finais dos livros didáticos  
beatrizsantos 05-12-2019 20:46Sei  
beatrizsantos 05-12-2019 20:46Já que chegamos nesse assunto,  
beatrizsantos 05-12-2019 20:46vou aproveitar e perguntar sobre as dificuldades que enfrentou com o LaPEM-v.. E também, gostaria de saber se elas apareceram em todas as atividades.  
dmartins 05-12-2019 20:46quem sabe virem os "cadernos do LaPEM-v"?????  
beatrizsantos 05-12-2019 20:46rsrsrsrsrsr  
dmartins 05-12-2019 20:46me chama que me amarro nisso  
beatrizsantos 05-12-2019 20:47Legal!  
beatrizsantos 05-12-2019 20:47Você tem interesse?  
beatrizsantos 05-12-2019 20:47Vamos estudar sobre  
dmartins 05-12-2019 20:47então... dificuldades, nao tive, mas precisamos ouvir a galera  
dmartins 05-12-2019 20:48as vezes a propria limitato de material já dificulta o trabalho dos colegas

dmartins 05-12-2019 20:48\*limitação

beatrizsantos 05-12-2019 20:48Uma das dificuldades mais mencionada pelos professores foi a movimentação do material.

beatrizsantos 05-12-2019 20:49Principalmente quando usando o material sobre o volume

beatrizsantos 05-12-2019 20:49Mas talvez seja uma questão de prática

dmartins 05-12-2019 20:49ah, sim.... vc precisa ser curioso e ter domínio de conceitos matemáticos para saber pq as figuras sofrem determinadas transformações

dmartins 05-12-2019 20:50fui manipular o material da esfera e viajei

beatrizsantos 05-12-2019 20:50rsrsrsr

dmartins 05-12-2019 20:50achei formidavel

dmartins 05-12-2019 20:50deformei a figura

beatrizsantos 05-12-2019 20:50É do volumee?

dmartins 05-12-2019 20:50sim

beatrizsantos 05-12-2019 20:50Nossa, essa demonstração é bacana! Eu ainda não finalizei o material do aluno

dmartins 05-12-2019 20:50experimenta deslocar o polo sobre o eixo vertical e depois me diz o que aconteceu

dmartins 05-12-2019 20:50kkkkkkkkkkkkkkk

beatrizsantos 05-12-2019 20:51Mas mostrar ao aluno o volume da esfera no ambiente de mmanipulação é mais interessante do que usando apenas o quadro

dmartins 05-12-2019 20:52sim

beatrizsantos 05-12-2019 20:52Nesse ano eu fiz em uma turma usando o material do LaPEM-v e na outra turma sem.

dmartins 05-12-2019 20:52nao é uma demonstração, mas um convencimento visual coerente

dmartins 05-12-2019 20:52: ))))))))

beatrizsantos 05-12-2019 20:52A experiência é muito diferente

dmartins 05-12-2019 20:52certamente

beatrizsantos 05-12-2019 20:52Concordo com você! Os termos, né?

beatrizsantos 05-12-2019 20:52rsrsrs

beatrizsantos 05-12-2019 20:53Vamos rever isso.

dmartins 05-12-2019 20:53pois

beatrizsantos 05-12-2019 20:53As vezes não percebo quando uso alguns termos

beatrizsantos 05-12-2019 20:53Eu agradeço você ter sinalizado isso

beatrizsantos 05-12-2019 20:53Aliás,

beatrizsantos 05-12-2019 20:53Eu queria agradecer muitíssimo a sua participação neste curso. Foi muito bom conhecê-lo e conviver esses momentos, trocando experiências e dúvidas.

dmartins 05-12-2019 20:53pense também na galera que está sendo formada na licenciatura eles precisam se educar em conceitos

beatrizsantos 05-12-2019 20:54Verdade!

beatrizsantos 05-12-2019 20:54dmartins,

beatrizsantos 05-12-2019 20:54Você quer fazer algum comentario geral?

dmartins 05-12-2019 20:56nao mais. somente que gostei bastante, que vcs me salvaram da mesmice e da chatice e que estou feliz em ter conhecido vc.

dmartins 05-12-2019 20:57ah... dê um abraço no A e diga que esperamos todos no Colégio Pedro II a hora que desejarem aparecer

dmartins 05-12-2019 20:57portas sempre abertas para todos vocês

beatrizsantos 05-12-2019 20:57Que ótimo! Eu também estou muito feliz em conhecê-lo. Os seus relatos e comentários são relevantes para eu continuar a construção do laboratório virtual.

beatrizsantos 05-12-2019 20:58Agradeço o convite e quando eu estiver por aí vou fazer uma visita a escola.

eatrizsantos 05-12-2019 20:58Eu dou um abraço no A

beatrizsantos 05-12-2019 20:58Obrigada mesmo! Por todas as contribuições

beatrizsantos 05-12-2019 20:58Gostaria de pedir que você respondesse um questionário

beatrizsantos 05-12-2019 20:59um questionário de avaliação do curso e do laboratório virtual. Ele pode ser respondido hoje ou até o dia 06/12. O link abaixo irá direcioná-los ao questionário. Link: [http://200.131.219.226/wordpress/?page\\_id=372](http://200.131.219.226/wordpress/?page_id=372)

dmartins 05-12-2019 21:01ja respondi mais cedo

beatrizsantos 05-12-2019 21:01Que ótimo!

beatrizsantos 05-12-2019 21:01rsrsr

beatrizsantos 05-12-2019 21:02Obrigadaa!!

beatrizsantos 05-12-2019 21:02Até a próxima!

dmartins 05-12-2019 21:02uma boa noite e ate a proxima

beatrizsantos 05-12-2019 21:02Boa noite!

beatrizsantos 05-12-2019 21:02:)

## Apêndice Q – Resumo dos momentos enviado para os participantes

### MOMENTO 1

Professor(a),

No Momento 1 discutimos sobre a inserção de ferramentas na prática pedagógica em sala de aula. Durante a discussão percebi que

- Enquanto professores de Matemática estamos em busca de recursos que contribuam com a nossa prática em sala de aula, como relatado por todos;
- A motivação para conhecer ou aprender usar recursos (além do piloto e quadro) está relacionada ao interesse em diversificar o processo de ensinar e aprender;
- O interesse em diversificar como ocorre as aulas é devido a desmotivação apresentada pelos alunos, principalmente quando se trata de assuntos abstratos;

Gostaria de saber se todos os professores concordam e se querem acrescentar algo sobre.

Lembro a todos que para receber o certificado há a necessidade de participar de todos os momentos.

### MOMENTO 2

Professor (a),

Este e-mail é para relatar sobre como ocorreu o desenvolvimento das atividades no MOMENTO 2.

Percebemos que apenas alguns participantes desenvolveram as atividades deste momento. Os professores que participaram sugeriram mudanças em alguns aspectos do arquivo de orientação do aluno, assim como no ambiente de manipulação. Também, alguns professores pontuaram que em algumas atividades era possível aprofundar mais o conteúdo.

Nós acreditamos que todas as sugestões expostas nos fóruns de discussões são relevantes para melhoria do LaPEM-v. E também, ficamos contentes que vocês estão gostando da experiência com as atividades.

Enfatizo que é possível interagir com outros participantes no fórum de discussões e que essa interação é relevante.

Gostaria de saber se todos estão de acordo e se querem acrescentar algo.

### MOMENTO 3

Professor (a),

Neste e-mail gostaria de fazer um relato sobre os acontecimentos do Momento 3 do curso de extensão. Neste momento notei uma participação e interação maior dos professores nos fóruns de discussão e acredito que essa interação seja essencial para o crescimento profissional de cada um.

Nos tópicos, alguns professores até escreveram sobre sua experiência com um material parecido para discutir o conteúdo.

Além disso, foi relatada dificuldade para a manipulação de alguns materiais como da atividade que discutia sobre volumes. E também recomendado algumas mudanças no arquivo de orientação do aluno e do professor.

O relato de experiência de cada um é muito importante para o LaPEM-v ser uma ambiente ainda melhor para o professor, aluno e principalmente para um processo de ensino e aprendizagem que permite a construção de conhecimento em conjunto.

Gostaria de saber se está de acordo ou quer acrescentar algo.

### MOMENTO 4

Professor (a),

O relato sobre o momento 4 do curso de extensão online será descrito neste e-mail. Durante o momento foi realizado um acompanhamento individual dos professores participantes do curso. Nota-se que alguns estão enfrentando dificuldades para executar uma aula com as atividades do LaPEM-v, isto está relacionado (relatado por alguns) ao período do ano letivo. Outra dificuldade foi com relação ao URL do laboratório virtual, que impediu um dos professores de acessar a página usando as máquinas de sua respectiva escola. Apesar disso, um dos participantes do curso conseguiu desenvolver a atividade e vai mostrar vários aspectos notados durante a sua experiência.

No próximo momento você poderá conhecer melhor sobre as experiências.

Gostaria de saber se está de acordo ou quer acrescentar algo.

### MOMENTO 5

Professor (a),

No último momento deste curso discutimos sobre a experiência de cada um dos participantes do curso de extensão online. Alguns conseguiram desenvolver a atividade e obtiveram relevantes dados sobre o processo de ensino e aprendizagem utilizando o LaPEM-v. Mas, outros enfrentaram algumas dificuldades que nos faz refletir sobre algumas mudanças neste mesmo laboratório. Em seguida, foi solicitado que os participantes respondessem um questionário sobre a concepção de cada um, quanto ao uso de materiais manipuláveis, assim como de um laboratório e nota-se que a ideia sobre isso foi modificada ao longo do curso.

Espero que você tenha gostado e aprendido mais ainda sobre o processo de ensinar e aprender Matemática.  
Aguarde nosso próximo contato sobre o certificado do curso.  
Abraços!

## Apêndice R – Relato dos Professores sobre a Experiência com LaPEM-v

### Dmartins

A proposta de atividade foi muito oportuna porque calhou de acontecer na última semana de aulas e na semana de revisão de conteúdos da 1ª série do Ensino Médio de Matemática cujo tópico é o estudo completo das funções trigonométricas, suas aplicações em problemas e a resolução de equações trigonométricas simples.

Já havíamos explorado bastante as transformações que a lei de formação de uma função trigonométrica sofre ao alterarmos alguns parâmetros em sua lei de formação. A atividade veio complementar e reforçar de maneira dinâmica e mais atraente aquilo que havíamos feito de maneira estática usando papel quadriculado.

Expressões do tipo ‘esticar ou encolher o gráfico’, “inverter ou inverter e esticar ou inverter e encolher” tiveram um outro sentido a partir do momento que a atividade 22 dialoga com a escrita e com a imagem dinâmica vista pelo aluno em tela.

Os alunos baixaram o app do GeoGebra para que em uso off-line, pudessem continuar em casa suas atividades de análise de gráficos contendo: determinação do domínio e imagem, análise do crescimento e do decréscimo da função, determinação de raízes no intervalo de  $[0, 2\pi]$  e para todo  $\mathbb{R}$ , caracterizando assim comportamentos repetidos de funções classificadas como periódicas. Foi liberado a resolução dos exercícios do livro com auxílio do app e incentivado uma comparação crítica com o gabarito feito pelo autor do material didático no fim do livro. Os alunos perceberam que a possibilidade de alteração da graduação das janelas gráficas os ajudava muito na interpretação dos gráficos.

No gráfico da função tangente foi explorado o conceito de assíntotas e de limites ao

infinito. Reduzimos a função tangente a  $f(x) = \text{tg}(x) = \frac{\text{sen}(x)}{\text{cos}(x)}$  a fim de justificarmos os pontos de descontinuidade da função além de lançar mão da atividade 24 na identificação dos arcos que possuem cossenos nulos e que, portanto, não estão definidos no maior domínio de definição da função tangente.

Os alunos realmente aproveitaram as atividades e literalmente colocaram a mão na massa dessa ferramenta de altíssimo poder de complementação do desenvolvimento curricular da trigonometria em  $\mathbb{R}^2$ . A atividade foi realizada ao longo de uma semana (4 tempos de aula), com 5 turmas com o quantitativo entre 30 e 35 alunos.

O registro da atividade em si através de vídeos e fotos torna-se impossível no Colégio Pedro II (autarquia federal vinculada ao ministério da educação) porque todas as atividades de pesquisa precisam ser registradas no Comitê de Ética para que, se usados como dados de pesquisas a serem publicadas, seja provado que o pesquisador não causou nenhum dano de ordem moral ou psicológica aos alunos; por isso, estas linhas registram mesmo um relato de experiências ao longo da semana.

Minha intervenção como professor foi muito breve porque os alunos trabalharam muito bem as atividades. A maior solicitação dos alunos foi em relação a procurar entender as alterações do período de cada função. Precisei construir novamente a ideia/conceito de período, associar a variável  $x$  ao tempo, e informar que chamaria de período, “o tempo que um corpo à velocidade constante leva para dar uma volta completa na circunferência trigonométrica” e por proporcionalidade associar esta fala a razão  $\frac{2\pi}{\text{coeficiente que multiplica a variável}}$

Foi registrado como fala dos alunos:

- (1) Bacana, mas tem que pensar muito
- (2) O Geogebra não adianta em nada se você não souber pensar
- (3) Entendi somente hoje a parada do arco côngruo!
- (4) Quando multiplicamos a lei de formacao toda por menos um a parada inverte geral! Fica tudo de cabeça pra baixo e o ponto de máximo desceu
- (5) Ih alá o máximo virou mínimo! Isso acontece sempre ou somente com a função seno?
- (6) Se é periódica elas têm infinitas raízes, certo?
- (7) Loucão porque o período é 6 e pouco e não 2 pi como no ciclo trigonométrico. Tá certo isso???

Estas são apenas algumas das falas mais interessantes dos alunos. Todas estas perguntas foram respondidas e claramente exploradas a partir dos materiais manipuláveis contidos nas atividades 22 e 24. Foi uma excelente experiência!

### Dfraga

A seguir, apresento um relatório de uma atividade desenvolvida com alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola particular da cidade de Estância, município do sul sergipano.

A atividade escolhida foi Volume de um sólido que se encontra no ambiente do Laboratório de Pesquisa em Educação Matemática Virtual – LAPEM-v da Universidade Federal de Juiz de Fora.

A escolha da atividade levou em consideração o currículo do 6º ano do ensino fundamental, que aborda o volume de algumas figuras geométricas. Optou-se por leva-los ao laboratório de informática e organizá-los em duplas ou trios, para assim, manuseassem o material didático e respondessem aos questionamentos apresentados

no material do aluno disponível também no ambiente virtual do LAPEM-v chegando à fórmula de cálculo do volume de um bloco retangular.

[duas imagens inseridas pelo professor]

Essa escolha justifica-se pelo fato de que com o material didático sendo manipulado por eles próprios “as observações e reflexões deles serão mais proficuas, uma vez que poderão, em ritmos próprios, realizar suas descobertas e, mais facilmente, memorizar os resultados obtidos durante suas atividades (LORENZATO, 2009, p. 27).

Apesar do pouco tempo disponível, a ideia era que cada dupla ou trio, dispondo de um computador, pudesse manusear o material, mas isso não foi possível, pois no momento de realização da atividade, o site não era reconhecido como um endereço e o que aparecia era apenas a sequência numérica, presente no endereço do site, como resultado de buscas.

Inicialmente, uma hipótese para esse problema seria um bloqueio automático para esse site, imposto pela empresa que administra a escola. Entretanto, posteriormente o site foi normalmente acessado num computador de uma outra sala, mas os alunos já não estavam presentes, pois foram dispensados mais cedo, devido a semana de provas.

Dessa forma, pode-se concluir que a experiência não foi muito satisfatória. Não pelo material em si, mas pelo problema técnico ocorrido. Haveria a possibilidade de propor a alguns alunos o manuseio do material pelo celular, mas ela foi descartada pois o material não se apresentou de fácil manuseio por esse tipo de dispositivo.

### **Fsilva**

A ideia dos materias manipulaveis do laboratório foi maravilhosa acredito que os alunos iriam adorar o conteudo prposto.

O material escolhido é Ângulos (complementares e suplementares), seno e cosseno .

A forma que iria trabalhar é começar com a teoria dos ângulos complemetares e suplementares, triangulos, seno e cosseno com objetos concreto, e posteriormente o jogo de manipulação para fixar e eles visualizarem o que esta sendo ensinado. Distriburia nos computador ou celulares para que todos os alunos poderem ter acesso ao mesmo.

Esplanaria qual era o objetivo da aula e do uso do material.

Infelizmente não consegui aplicar a aula , pois estou em semana de prova e recuperação com os alunos.

Obs: Desculpe por não poder participar do curso como deveria. Mas o projeto é maravilhoso, gostaria que ficasse disponível para uso em sala de aula.

### **Ksantos**

Infelizmente essa atividade não foi possível ser realizada com os meus alunos pq estamos no momento que antecede as recuperações finais com fechamento de notas e recuperação bimestral. O meu contato com eles foi apenas para aplicação de provas e não consegui levá-los ao laboratório para fazer a apresentação do material. Tenho em mente que no próximo ano vou trabalhar com eles, e se ainda for possível, faço o relato da atividade. Peço desculpas por não completar a atividade mas as exigências e o cronograma da escola não possibilitaram que eu finalizasse o curso de forma mais satisfatória.

Agradeço mais uma vez a oportunidade e espero que em 2020 tenhamos uma continuação desse curso.

### **Agomes**

(não desenvolveu a atividade e não enviou o relatório)

## Apêndice S – Avaliação do Curso e do LaPEM-v

Nestes dados apresentados, os professores que fizeram a inscrição são identificados por números, dentre estes, os selecionados para participar do curso online são dfraga (P04), tzagnoli (P05), moliveira (P07), wsantos (P08), ksantos (P09), ebrito (P10), jcampos (P11), tlaguna (P12), scastro (P14), knascimento (P15), fcampos (P16), fsilva (P17), jvieira (P18), agomes (P21), lperez (P22), jgabriel (P23), rsantos (P25), tcastilhos (P26), bmelgaço (P27), dmartins (P30), lrodrigues (P33), lsilva (P35), algomes (P38) e lreis (P39).

### Total de Respostas:

5 professores

### Avaliação da Experiência com o Laboratório Virtual:

Insatisfatório: 0

Mediano: 0

Satisfatório: 1

Muito satisfatório: 4

### Definição (ou descrição) do Laboratório Virtual

P4) Um ambiente virtual no qual o professor e o aluno podem encontrar diversos recursos planejados para serem manipulados virtualmente e, a partir de certos questionamentos, construir o conhecimento com o apoio do visual.

P9) Importante para detalharmos conteúdos importantes trabalhados em sala de aula, acredito muito que a relação teoria e prática tende a melhorar o ensino da matemática.

P30) Uma forma de repensar o ensino e a aprendizagem da Matemática com um olhar mais generoso e adaptado para a atual geração.

P17) Maravilhoso

P21) É um ótimo lugar, para trabalhar de uma maneira diferenciada e como apoio!

### Atual Visão de Manipulação Virtual

P4) É quando podemos movimentar objetos virtuais e ter domínio sobre essa ação com a intenção de tirar conclusões a respeito de algumas propriedades ou relações existentes entre eles.

P9) Em branco

P30) É uma releitura do pegar e do ver que o material manipulativo propriamente dito te oferece, mas que aguça a tua capacidade de abstração e de tomada de decisões uma vez que o encantamento e o desenvolvimento da curiosidade matemática tornam-se naturais a partir da possibilidade de exploração virtual como mágica. Aliás, esse efeito mágico que a dinâmica dos materiais de manipulação virtual levam para a sala de aula é o que faz a liga e caracteriza a aprendizagem.

P17) Didático e inovador

P21) A experimentação das atividades facilita o entendimento dos alunos, por que é muito atrativo, o "tocar", "manipular" e "ver" as coisas acontecerem.

### A partir da sua experiência no Laboratório Virtual, você se sente confortável em acrescentar materiais manipuláveis (fisicamente ou virtuais) na sua prática em sala? Por que?

P4) Sim. A experiência com a utilização desses recursos dá uma certa segurança e os materiais escritos para o aluno e o professor ajudam bastante a planejar a atividade diminuindo os imprevistos.

P9) Ainda não, pois o laboratório da minha escola precisa de adequações para isso.

P30) Sim! Já o fiz a partir do material de funções trigonométricas. Meu material de revisão foi todo calcado nas sugestões dos nossos encontros e já relatei como o fiz.

P17) Sim. Por ser didático e interessante os conteúdos apresentados

P21) Sim. Pq tem as atividades detalhadas, explanação para os professores, orientações para os alunos.

### Você enfrentou alguma dificuldade no ambiente de manipulação ou com as folhas de orientação? Relate quais.

P4) A principal dificuldade enfrentada em todas as atividades foi movimentar as peças, não é algo tão trivial. Geralmente tem um ponto específico no qual devemos clicar e arrastar. Tais pontos estão bem especificados no material do aluno, mas é que geralmente em outros ambientes virtuais a ação é "apontar o mouse para a figura, clicar em qualquer parte dela e arrastar. Além disso, na atividade de volume de um sólido (00016), tive dificuldade de encaixar os cubos. Colocar um sobre o outro. Às vezes, de um certo ângulo de visão os cubos estão sobrepostos, mas olhando por outro, percebe-se que não. Nenhuma dificuldade com as folhas de orientação.

P9) A dificuldade foi o não conhecimento de todas as ferramentas que o ambiente dispunha e a falta de tempo para me dedicar na realização das atividades e todas as leituras disponíveis. Acredito que com a prática vai ser mais fácil.

P30) Dificuldade nao, porem reescreveria o material com um pouco mais de cuidado em relação à definições e linguagem.

P17) Algumas , por nao cinhecer algumas formas de trabalhar. Acredito que se tivesse um manual de instruções seria de uso mais fácil

P21) Não.

### **Recomendaria o Laboratório Virtual para outros professores? Por que?**

P4) Sim, pois é um ótima alternativa para instituições que não possuem um laboratório físico. No LaPEM-v encontramos muitas atividades bem planejadas para favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

P9) Sim, estou bem entusiasmada com a utilização do laboratório com os meus alunos e já comentei do curso com alguns colegas. A grande dificuldade foi a época de realização do curso (estou no momento de fechamento de atividades e notas/recuperação) o que não permitiu que eu realizasse todas as atividades propostas. Acredito ser de grande valia e acrescentou muito aos meus conhecimentos e práticas de sala de aula.

P30) Claro! Tira o professor de uma caixa velha e formatada chamada livro-didático.

P17) Sim. Por ter um conteúdo precioso para desenvolver em sala de aula

P21) Sim. Inclusive já passei o link para duas colegas.

## Apêndice T – Notícias do Lançamento do LaPEM-v

Matemática online: faculdade oferece plataforma gratuita para professores e estudantes

noticiasconcursos.com.br/dicas/matematica-online-faculdade-oferece-plataforma-gratuita-para-professores-e-estudantes/

Matemática online: faculdade oferece plataforma gratuita para professores e estudantes

Plataforma está disponível para todos professores e estudantes que precisam ter novos conteúdos e materiais sobre a disciplina

Últimas Notícias >

Desertificação do solo: Entenda as causas do fenômeno

Sem saques nesta semana, Caixa irá creditar auxílio de R\$ 600 e FGTS

Projeto da UFJF disponibiliza laboratório online para Educação Matemática

g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2020/05/26/projeto-da-uffj-disponibiliza-laboratorio-online-para-educacao-matematica.ghtml

ZONA DA MATA

# Projeto da UFJF disponibiliza laboratório online para Educação Matemática

O site é destinado a alunos e professores, e pode ser utilizado durante o período de pandemia.

UFJF lança laboratório virtual em Educação Matemática

www2.ufff.br/noticias/2020/05/25/uffj-lanca-laboratorio-virtual-em-educacao-matematica/

BRASIL CORONAVÍRUS (COVID-19) Simplifique! Participe Acesso à informação Legislação Canais

Portal UFJF Estudante Servidor Estude na UFJF Concursos Governador Valadares

ufjf | NOTÍCIAS

Revista A3 Editorias Sala de Imprensa UFJF na Mídia Agenda

### UFJF lança laboratório virtual em Educação Matemática

25 DE MAIO DE 2020

ENSINO E OPORTUNIDADES

 O Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v) é um espaço de desenvolvimento de pesquisas, atividades com materiais manipuláveis virtualmente, jogos e conteúdos para a formação continuada de professores. O projeto, lançado na última sexta-feira, 22, tem o intuito de unificar as potencialidades da tecnologia da informação e da comunicação em benefício do processo de aprendizagem matemática. O site é resultado da dissertação realizada pela mestranda Beatriz Oliveira dos Santos, com orientação do docente Marco

**Pesquisar em Notícias**

**Notícias mais lidas**

Conselho Superior aprova ensino remoto emergencial na graduação 13 de agosto de 2020

Proae lança editais de auxílios digital e emergencial para estudantes 14 de agosto de 2020

Pandemia e Meio Ambiente: Impactos momentâneos ou nova normalidade? 24 de abril de 2020