

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**

**DIRETORIA ACADÊMICA**

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

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE  
MATEMÁTICA: UMA INVESTIGAÇÃO COM  
METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS  
SOB A PERSPECTIVA DO ENFOQUE  
ONTOSSEMIÓTICO DO CONHECIMENTO E DA  
INSTRUÇÃO MATEMÁTICA (EOS)**

**DANIELLE DOS SANTOS RODRIGUES CUNHA**



CANOAS, 2022.

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**

**DIRETORIA ACADÊMICA**

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



**DANIELLE DOS SANTOS RODRIGUES CUNHA**

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA  
INVESTIGAÇÃO COM METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS  
SOB A PERSPECTIVA DO ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO DO CONHECIMENTO  
E DA INSTRUÇÃO MATEMÁTICA (EOS)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa Dra Carmen Teresa Kaiber

CANOAS, 2022.

DANIELLE DOS SANTOS RODRIGUES CUNHA

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA:  
UMA INVESTIGAÇÃO COM METODOLOGIAS ATIVAS E  
TECNOLOGIAS DIGITAIS SOB A PERSPECTIVA DO ENFOQUE  
ONTOSSEMIÓTICO DO CONHECIMENTO E DA INSTRUÇÃO  
MATEMÁTICA (EOS)**

Linha de pesquisa: Formação de Professores em Ensino de Ciências e Matemática.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática.

Data de Aprovação: 09/08/2022

**BANCA EXAMINADORA**

Profa. Dra. Eleni Bisognin – Universidade Franciscana (UNIFRA)

Profa. Dra. Rosangela Ferreira Prestes - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI)

Profa. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald – Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

Profa. Dra. Marlise Geller – Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

CANOAS

2022

### **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho, a Deus, o único que é digno de toda honra e toda glória, sem Ele nada disto seria possível. Aos meus amados pais, José e Vera, que de maneira inexplicável fizeram de tudo para que eu alcançasse esta conquista, a minha irmã Greyce que traçou comigo esta caminhada, e ao meu amado esposo Jeanderson e minha pequena Luiza, que sempre me incentivaram a prosseguir sem olhar para trás.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que propiciou com que eu conseguisse ingressar no doutorado, me dirigindo, capacitando e dando sabedoria para conclusão deste trabalho.

Aos meus pais, que se dedicaram tanto quanto eu para a conclusão desse trabalho, sempre com muito incentivo e paciência. Ao meu esposo e minha pequena, que sempre com amor e carinho me motivavam a continuar sem desanimar.

À minha irmã, por ser a minha melhor parte e por ser a minha inspiração em organização e trabalho.

A minha incrível orientadora, professora Carmen Teresa Kaiber, pela dedicação no seu trabalho, pela paciência e sabedoria em cada orientação, pelas conversas e conselhos, o que possibilitou a realização desse trabalho.

À banca examinadora, professores Dra. Claudia Elisete Groenwald, Dra Eleni Bisognin, Dr<sup>a</sup>. Marlise Geller e Dra. Rosane Prestes por serem mulheres fortes, inspiradoras, que com grande sabedoria contribuíram com sugestões relevantes para o aprimoramento desse trabalho.

Ao meu amigo, Jonata Santos, que sempre esteve pronto a ajudar e esclarecer às dúvidas por mais irrisórias que fossem, sempre com disposição e paciência, sem dispensar uma palavra de apoio e de incentivo.

Aos colegas do PPGECIM pelos conhecimentos compartilhados, especialmente, pelas amizades construídas.

Agradeço, em especial, aos meus amigos Priscila Scoot Hood, Camila Bandeira, Isadora Lemos, Caroline Medeiros, Arrigo Fontana, Ricardo Ledur, Alexandre Uff pelas conversas, experiências compartilhadas, visto que, contribuíram em muito para a minha formação. Por fim, mas não menos importante, a CEIA - Carolina Rodrigues, Marcos Klaus e Alexandre Menezes - sem sombra de dúvida, são amigos que o programa me apresentou, obrigada pelo companheirismo e a amizade de vocês.

Aos professores do PPGECIM, pelos conhecimentos compartilhados, os quais contribuíram para o enriquecimento intelectual e científico.

À professora, Tania Elisa Seibert, sem o seu incentivo e apoio ao longo da graduação nada disso seria possível, obrigada por fazer a diferença na vida dos seus alunos, “amo muito tudo isso”.

A Secretária Municipal de Educação de Canoas - SME, obrigada pela confiança, incentivo e apoio.

Aos professores da rede municipal de ensino de Canoas, que contribuíram de forma expressiva para a realização dessa investigação, além de proporcionarem momentos de estudo e reflexão.

Agradeço, também, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela oportunidade de desenvolver este trabalho como bolsista no Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática.

## RESUMO

A pesquisa aqui apresentada tem por objetivo investigar a estruturação e desenvolvimento de uma formação continuada junto a um grupo de professores de Matemática do município de Canoas/RS, fundamentada na inserção de tecnologias digitais e metodologias ativas na prática docente, tomando como referência os aportes do enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática. A investigação, teve como base o desenvolvimento e aplicação do que se denominou FORMATEC - Formação Continuada com foco na inserção de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. A formação foi organizada em seis encontros síncronos: Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais, Aprendizagem Baseada em Problemas, Gamificação, *Softwares* de Geometria Dinâmica, Objetos Educacionais Digitais e a Apresentação dos projetos Educativos, e com atividades assíncronas entre os encontros, totalizando vinte e cinco horas de formação, em todos os encontros as propostas metodológicas ativas foram trabalhadas com recurso as tecnologias digitais. O FORMATEC foi desenvolvido junto a um grupo de sete professores de Matemática, em média, da rede municipal de Canoas, de forma remota, em função da suspensão das aulas presenciais, devido aumento de casos de contaminação do COVID-19, no período em que a formação foi realizada. A investigação, inserida em uma perspectiva qualitativa, contou com um conjunto de instrumentos de coleta de dados os quais foram sendo aplicados ao longo do trabalho visando captar elementos que contribuíram para o desenvolvimento e aprofundamento dos conhecimentos dos docentes participantes da formação. Teoricamente a investigação tomou como referência aportes e pesquisas que discutem o processo formativo do professor, seja inicial ou continuado, particularmente os relacionados à utilização de recursos a metodologias ativas e tecnologias digitais. Ainda, no que se refere, especificamente, ao processo formativo do professor, Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS) foi tomado como referência para a constituição do FORMATEC, assim como para a análise dos dados advindos da aplicação do mesmo. Resultados apontam que o desenvolvimento e aplicação do FORMATEC evidenciou, como aspectos positivos, o envolvimento e comprometimento dos docentes na realização das atividades propostas. A implementação do FORMATEC indicou que os docentes já apresentavam alto grau de idoneidade da faceta emocional e interacional. Já em relação, a faceta ecológica, epistêmica, cognitiva os docentes apresentaram grau médio de idoneidade, todavia foi possível perceber que, após aplicação da formação ocorreu um avanço de conhecimento em ambas as facetas. Já em relação a faceta mediacional foi onde ocorreu o maior avanço, visto que, o grupo de docentes no início da investigação não possuía as habilidades indicadas no descritor da faceta. Porém, com o trabalho realizado ao longo da investigação, foram desenvolvidas habilidades pertinentes a idoneidade, que resultaram na conclusão do processo formativo com o grupo de professores alcançando alto grau de idoneidade. A partir da análise emergiram indicadores, os quais se consideram essenciais para o uso de Metodologias Ativas e Tecnologias no processo de ensino e aprendizagem inerentes a idoneidade mediacional. Indicadores Mediacionais Ativos para Tecnologias Digitais incluem dispor de infraestrutura, equipamentos adequados, utilização de *softwares*, vídeos adaptados, utilização de ferramentas que proporcione situações que não se apresentam em outros contextos. Já, os indicadores Mediacionais Ativos para Metodologias Ativas envolvem propostas que estimulem a curiosidade, motivação dos estudantes, promover situações em que os estudantes possam refletir, analisar e ponderar, bem como situações em que o estudante assuma autoridade sobre o seu processo de aprendizagem.

**Palavras-Chave:** Formação Continuada de Professores de Matemática. Metodologias Ativas. Tecnologias Digitais. Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS).

## ABSTRACT

The research presented here aims to investigate the structuring and development of a continuing education with a group of Mathematics teachers from the municipality of Canoas/RS, based on the insertion of digital technologies and active methodologies in teaching practice, taking as a reference the contributions of the ontosemiotic approach to mathematics instruction. The investigation was based on the development and application of what was called FORMATEC - Continuing Education with a focus on the insertion of Active Methodologies and Digital Technologies in the teaching and learning process of Mathematics. The formation was organized in six synchronous meetings: Active Methodologies and Digital Technologies, Problem-Based Learning, Gamification, Dynamic Geometry Software, Digital Educational Objects and the Presentation of Educational projects, and with asynchronous activities between meetings, totaling twenty-five hours of digital technologies. FORMATEC was developed with a group of seven mathematics teachers, on average, from the municipal network of Canoas, remotely, due to the suspension of face-to-face classes, due to the increase in cases of contamination of COVID-19, in the period when training was carried out. The investigation, inserted in a qualitative perspective, had a set of data collection instruments which were applied throughout the work in order to capture elements that contributed to the development and deepening of the knowledge of the teachers participating in the training. Theoretically, the investigation took as a reference contributions and research that discuss the teacher's training process, whether initial or continued, particularly those related to the use of resources, active methodologies and digital technologies. Also, regarding specifically the teacher's formative process, the Ontosemiotic Approach to Mathematics Knowledge and Instruction (EOS) was taken as a reference for the constitution of FORMATEC, as well as for the analysis of the data resulting from its application. Results indicate that the development and application of FORMATEC evidenced, as positive aspects, the involvement and commitment of teachers in carrying out the proposed activities. The implementation of FORMATEC indicated that the professors already had a high degree of suitability in the emotional and interactional facet. Regarding the ecological, epistemic and cognitive facet, the professors showed an average degree of suitability, however, it was possible to perceive that, after the application of the training, there was an advance in knowledge in both facets. In relation to the mediational facet, the greatest advance occurred, since the group of professors at the beginning of the investigation did not have the skills indicated in the facet descriptor. However, with the work developed during the investigation, relevant skills were developed for the adequacy, which resulted in the conclusion of the training process with the group of teachers reaching a high degree of adequacy. From the analysis, indicators emerged, which are considered essential for the use of Active Methodologies and Technologies in the teaching and learning process inherent to mediational suitability. Active Mediational Indicators for Digital Technologies include having infrastructure, adequate equipment, use of software, adapted videos, use of tools that provide situations that do not arise in other contexts. As for the Active Mediation Indicators for Active Methodologies, proposals that stimulate curiosity, student motivation, involvement in situations that students can reflect on.

**Keywords:** Continuing Education of Mathematics Teachers. Active Methodologies. Digital Technologies. Ontosemiotic Approach to Mathematical Knowledge and Instruction (EOS).

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Categorização das produções acadêmicas envolvendo Formação Continuada de professores de Matemática, Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais.....	27
Figura 2 - Princípios que constituem as metodologias ativas de ensino .....	66
Figura 3 - Classificação dos modelos híbridos .....	80
Figura 4 - Proposta de ensino de uma metodologia ativa.....	84
Figura 5 - Organização em níveis de análise do EOS .....	98
Figura 6 - Características dos níveis de análise didática do EOS.....	99
Figura 7 - Dimensões e Componentes do Conhecimento Didáticos-Matemáticos .....	101
Figura 8 - Facetas e Níveis do conhecimento do professor .....	102
Figura 9 - Ferramenta de Análise Epistêmica .....	105
Figura 10 - Ferramenta de Análise Cognitiva .....	106
Figura 11 - Ferramenta de Análise Ecológica .....	107
Figura 12 - Ferramenta de Análise Emocional.....	108
Figura 13 - Ferramenta de Análise Interacional .....	108
Figura 14 - Ferramenta de Análise Mediacional .....	109
Figura 15 - Síntese do processo de investigação .....	113
Figura 16 - Evolução dos índices do IDEB de Canoas.....	115
Figura 17 - Dados referente as escolas e professores da rede municipal de Canoas.....	116
Figura 18 - Ambiente virtual desenvolvido para o FORMATEC .....	118
Figura 19 - Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo.....	119
Figura 20 - Organização dos encontros do FORMATEC .....	120
Figura 21 - Processo de Análise da Aplicação e Investigação do FORMATEC .....	123
Figura 22 - Dimensões da Idoneidade Didática: esquema de análise do processo formativo	123
Figura 23 - Dados referente a idade dos professores.....	127
Figura 24 - Identificação do grupo de professores Instrumento de Investigação Inicial.....	127
Figura 25 – Conhecimento dos professores sobre Tecnologias Digitais para uso em sala de aula .....	129
Figura 26 - Utilizo Tecnologias digitais em minha prática docente.....	130
Figura 27 - Conhecimento sobre Metodologias Ativas .....	133
Figura 28 - Síntese da análise interacional e mediacional do Instrumento Inicial .....	135
Figura 29 - Organização do FORMATEC .....	136
Figura 30 - Organização dos Episódios .....	138
Figura 31 - Critérios de Análise do Episódio I.....	139

Figura 32 - Critérios de Análise do Episódio II.....	140
Figura 33 - Critérios de Análise do Episódio III .....	141
Figura 34 - Apresentação do FORMATEC e Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais na Educação.....	143
Figura 35 - Aprendizagem Baseada em Problemas.....	148
Figura 36 - Ferramentas digitais utilizadas para abordar o PBL .....	149
Figura 37 - Interações com os Professores na Ferramenta Mentimeter .....	150
Figura 38 - Nuvem de Palavras dos temas escolhidos pelos professores .....	151
Figura 39 - Interação dos professores no Jambord .....	152
Figura 40 - Mapa Mental P18 e P01.....	154
Figura 41 - Mapa Mental P09 e P12.....	155
Figura 42 - Mapa Mental P19.....	156
Figura 43 - Síntese da análise do Episódio I de acordo com o EOS .....	159
Figura 44 – Síntese do processo formativo do Episódio I.....	161
Figura 45 - Gamificação .....	162
Figura 46 - Diferenças entre Gamificação e Atividade com Jogos Lúdicos .....	165
Figura 47 - Ferramentas digitais utilizadas para abordar Gamificação .....	166
Figura 48 - Acesso a atividade na plataforma Mentimeter.....	167
Figura 49 - Atividade na plataforma Mentimeter .....	168
Figura 50 - Atividade na plataforma Wordwall.....	170
Figura 51 - Atividade na Plataforma Kahoot.....	172
Figura 52 - Atividade no Power Point .....	173
Figura 53 - Atividade desenvolvida pelos docentes P09, P05 e P01 na plataforma Wordall	176
Figura 54 - Atividade desenvolvida pelos docentes P11 e P19 na plataforma Mentimeter .	177
Figura 55 - <i>Softwares</i> de Geometria Dinâmica .....	178
Figura 56 – Ferramentas utilizadas no quarto encontro: <i>Softwares</i> de Geometria Dinâmica.	179
Figura 57 - Atividade de Isometria no <i>software</i> Geogebra .....	184
Figura 58 - Atividade no <i>software</i> OpenBoard .....	185
Figura 59 - Síntese da análise do Episódio II de acordo com o EOS .....	189
Figura 60 - Síntese do Processo Formativo Episódio II .....	190
Figura 61 - Objetos Educacionais Digitais .....	191
Figura 62 - Objeto Educacional GEOE .....	192
Figura 63 - Proposta de desenvolvimento do Projeto Educacional .....	196
Figura 64 - Proposta Projeto P01.....	196

Figura 65 – Proposta Projeto P05 .....	198
Figura 66 – Proposta Projeto P09 .....	200
Figura 67 - Síntese da análise do Episódio III de acordo com o EOS.....	202
Figura 68 - Síntese do Processo Formativo Episódio III.....	203
Figura 69 - Atividade Nuvem de Palavras - Professora P01 .....	206
Figura 70 - Quizz desenvolvido na plataforma Mentimeter pelas alunas A1, A2 e A3 .....	207
Figura 71 - Mapa mental sobre Números Negativos.....	208
Figura 72 - Atividade do Wordwall docente P01 .....	208
Figura 73 - Atividade no Wordwall desenvolvida pelo docente P05 .....	211
Figura 74 - Atividades desenvolvidas na plataforma Wordwall pelos discentes B1, B2 e B3 .....	212
Figura 75 - Nuvem de palavras do estudante B1, B2 e B3.....	213
Figura 76 - Componentes e Indicadores Mediacionais Ativos: Tecnologia Digital.....	220
Figura 77 - Componentes e Indicadores Mediacionais Ativos: Metodologias Ativas .....	221

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Matrículas nos anos finais do Ensino Fundamental da rede municipal .....	115
---	-----

## Sumário

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>1 JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PRODUÇÕES NA ÁREA .....</b>	<b>18</b>
1.1 PRIMEIROS ARGUMENTOS TEÓRICOS, QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS .....	20
1.2 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS .....	24
1.3 DESAFIOS ENFRENTADOS NA PANDEMIA: TRABALHO PROJETADO X TRABALHO REALIZADO.....	24
1.4 O FOCO DA PESQUISA E PRODUÇÕES NA ÁREA.....	26
<b>2 FORMAÇÃO DOCENTE: UM OLHAR PARA O PROCESSO DE FORMAÇÃO DO PROFESSOR .....</b>	<b>37</b>
2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DE ONDE VIEMOS PARA SABER PARA AONDE VAMOS.....	38
2.2 FORMAÇÃO DOCENTE: UM OLHAR PARA A LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	43
2.3 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: CONCEITOS, INTERESSES E PROPOSTAS.....	50
2.4 A INVESTIGAÇÃO COMO POSTURA NA PRÁTICA DOCENTE.....	55
<b>3 DESAFIOS ATUAIS NA EDUCAÇÃO: METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS.....</b>	<b>63</b>
3.1 METODOLOGIAS ATIVAS.....	65
<b>3.1.1 Tipos de Metodologias Ativas.....</b>	<b>70</b>
<b>3.1.2 Metodologias Ativas: um olhar para o Currículo.....</b>	<b>82</b>
3.2 METODOLOGIAS ATIVAS: UMA PROPOSTA COM TECNOLOGIAS DIGITAIS ..	85
<b>4 ASPECTOS DO ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO DO CONHECIMENTO E DA INSTRUÇÃO MATEMÁTICA E OS CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS DIDÁTICO-MATEMÁTICAS DO APROFESSOR.....</b>	<b>94</b>
4.1 NOÇÕES TEÓRICAS DO ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO .....	97
4.2 CONHECIMENTOS DIDÁTICO-MATEMÁTICOS (CDM) DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA .....	100
<b>4.2.1 Ferramentas de Análise.....</b>	<b>105</b>
<b>5 ASPECTOS METODOLOGICOS .....</b>	<b>111</b>
5.1 CAMINHO METODOLÓGICO.....	111
5.2 LOCUS DA INVESTIGAÇÃO E PARTICIPANTES .....	114
5.3 PLANEJAMENTO DA FORMAÇÃO CONTINUADA COM METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGIAIS (FORMATEC).....	117
5.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E A METODOLOGIA DE ANÁLISE.....	121
<b>6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>126</b>
6.1 PERFIL DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DO FORMATEC.....	126
6.2 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA FORMATEC .....	136
<b>6.2.1 EPISÓDIO I – CONHECIMENTO DIDÁTICO MATEMÁTICO DOS PROFESSORES .....</b>	<b>142</b>
<b>6.2.2 EPISÓDIO II – MÃO NA MASSA .....</b>	<b>161</b>

<b>6.2.3 EPISÓDIO III – COLOCANDO EM PRÁTICA .....</b>	<b>190</b>
6.3 APLICAÇÃO DOS PROJETOS EDUCACIONAIS PELOS PROFESSORES EM SUAS TURMAS.....	203
<b>6.3.1 Aplicação do projeto: professora P01 .....</b>	<b>204</b>
<b>6.3.2 Aplicação do projeto: professor P05 .....</b>	<b>210</b>
6.4 IDONEIDADE MEDIACIONAL: POSSIBILIDADES DE INDICADORES ENVOLVENDO METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS .....	217
<b>6.4.1 Componentes e Indicadores Mediacionais Ativos: Tecnologias Digitais.....</b>	<b>218</b>
<b>6.4.1 Componentes e Indicadores Mediacionais Ativos:Metodologias Ativas .....</b>	<b>220</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>223</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>228</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>235</b>
ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO DE CANOAS.....	236
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>237</b>
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	238
APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE INVESTIGAÇÃO INICIAL (PERFIL DOS PROFESSORES).....	240
APÊNDICE C – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA .....	246
APÊNDICE D – APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DO FORMATEC .....	247
APÊNDICE E – METODOLOGIAS ATIVAS (INTRODUÇÃO) .....	248
APÊNDICE F – APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS.....	249
APÊNDICE G – GAMIFICAÇÃO .....	250
APÊNDICE H – SOFTWARE DE GEOEMTRIA DINÂMICA.....	251
APÊNDICE I – ISOMETRIA E HOMOTETIA .....	252
APÊNDICE J – INDICADORES DO EOS ADAPTADOS PARA O FORMATEC.....	253

## INTRODUÇÃO

A presente investigação surge de uma inquietação da pesquisadora em compreender aspectos da organização e desenvolvimento de uma Formação Continuada de Professores, com ênfase no uso de metodologias ativas e tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, e como esse processo formativo pode contribuir na prática docente de um grupo de professores de Matemática.

A necessidade de se repensar a Educação, tendo em vista, as novas tendências e tecnologias, encaminham uma pertinente discussão sobre metodologias de ensino e aprendizagem que se aproximem da realidade dos alunos tornando a construção de saberes mais efetivos e significativos, apontam Beber et. al. (2008). Nesse contexto, é importante que as instituições e os professores observem as potencialidades que as metodologias ativas e tecnologias digitais trazem ao cotidiano educacional, uma vez que os estudantes já às escolas advindos de ambientes com acesso às tecnologias, com a possibilidade de interagir com diferentes sujeitos e situações. Nesse contexto, concorda-se com Toledo, Moreira e Nunes (2017) quando destacam que inserir no processo educativo as tecnologias digitais e metodologias ativas significa agregar valores à formação dos estudantes que vivem em uma sociedade atuante e conectada.

Para que o trabalho pedagógico do docente seja realizado de modo eficaz e em sintonia com o cenário atual, o qual exige maior integração às tecnologias, também se torna necessário que o professor tenha “domínio técnico, pedagógico e crítico da tecnologia” (LEITE, 2011). Porém, Toledo, Moreira e Nunes (2017) afirmam que grande parte dos professores não foram formados para ensinar utilizando as tecnologias digitais, em uso atualmente, notadamente estão aprendendo a fazer fazendo. A questão do acesso e utilização das tecnologias digitais no âmbito educacional emergiu com mais força no período da pandemia do COVID-19, nos anos 2020 e 2021, quando as aulas presenciais foram suspensas, e os professores e estudantes necessitaram que se adequar ao que passou a ser denominado de ensino remoto, situação que exigiu conhecimento quanto ao uso de ferramentas tecnológicas, com as quais muitos, professores e alunos, não estavam familiarizados e até mesmo não tinham acesso. Embora o tempo tenha evidenciado que a opção por aulas remotas foi a mais acertada, ou pelo menos o caminho possível, os conflitos iniciais com os professores foram inevitáveis, sobretudo em função das tensões provocadas pela pandemia e a dificuldade de adoção das tecnologias digitais, de forma quase instantânea, não apresentavam condições favoráveis (LEITE, LIMA, CARVALHO, 2020).

Por outro lado, a formação de professores, tanto inicial como continuada, segue sendo o lócus de produção de conhecimento que possibilita a futuros professores e professores em atuação se apropriar de conhecimentos, investigar, refletir, ensinar e aprender compondo um ciclo que está na base do desenvolvimento profissional desses educadores.

Nesse contexto, o presente estudo, tem como objetivo investigar a estruturação e desenvolvimento de uma formação continuada junto a um grupo de professores de Matemática do município de Canoas/RS, fundamentada na inserção de tecnologias digitais e metodologias ativas na prática docente, tomando como referência os aportes do enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática. Busca-se, a partir de um processo de formação continuada, e em conjunto com os professores participantes, produzir reflexões e conhecimentos sobre a ação pedagógica de professores de Matemática na perspectiva destacada.

A investigação, de base qualitativa, se desenvolveu junto a um grupo de professores de Matemática em atuação em Escolas da Rede Pública Municipal de Canoas/RS, nos meses de setembro à dezembro do ano de 2020.

Assim, o texto que apresenta a tese está organizado em 6 capítulos, além da introdução, considerações finais, referências, apêndices e anexos. No capítulo 1 apresenta-se a justificativa para realização da pesquisa, objetivos que a norteiam e produções na área sobre a temática abordada na investigação.

No segundo capítulo, são apresentados os aspectos teóricos em torno da Formação Docente (inicial e continuada), os quais envolvem questões históricas, bem como legislação vigente e a investigação como postura na prática docente. Para embasar as reflexões, buscou-se respaldo em Saviani (2009), Alvarado-Prada, Freitas, Freitas (2010), Godino (2009, 2011), na Legislação Brasil (1996, 2002, 2009, 2015, 2015), no que se refere a investigação como postura na prática docente, a pesquisa busca apoio em Cochran-Smith e Lytle (1999) e Fiorentini e Crecci (2016).

O terceiro capítulo é dedicado a uma reflexão sobre o uso das Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais na Educação Matemática. Assim apresentam-se pesquisas e resultados já alcançados quanto ao uso de metodologias ativas e tecnologias em sala de aula. Esse capítulo se ampara em Moran (2009, 2012, 2015, 2019), Diesel, Baldez E Martins (2017), Masetto (2012), Kenski (2015), Gravina e Basso (2012), entre outros.

Já o quarto capítulo, trata dos aspectos do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática, assim como as noções teóricas e as Ferramentas de Análise, que serviram de amparo para a constituição das análises.

No capítulo cinco, apresenta-se os aspectos metodológicos que conduziram a pesquisa, que se insere em uma perspectiva qualitativa com respaldo em Bogdan e Binklen (1994) e Ludke e André (2013). Nesse capítulo é apresentado, também, a organização do trabalho junto aos professores e aprimorado ao longo da investigação.

O sexto capítulo apresenta a investigação realizada junto aos docentes, assim como, dados, análises e reflexões em torno dos caminhos percorridos e do desempenho dos docentes na aplicação da Formação Continuada com foco no uso de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática (FORMATEC), bem como, desenvolvimento dos projetos implementados pelos docentes juntos a seus estudantes. Apresenta-se, também, possibilidades de indicadores os quais se consideram essenciais para o uso de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem.

A Tese é encerrada com as Considerações Finais, que buscam englobar os aspectos mais significativos em relação à pesquisa realizada trazendo uma reflexão sobre todo o trabalho desenvolvido.

## **1 JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PRODUÇÕES NA ÁREA**

A presente investigação emergiu de inquietações e interesses que se tronaram mais presentes em minha<sup>1</sup> graduação em Matemática e se consolidaram no Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, mas que tem raízes na minha Educação Básica. Assim, por considerar importante as motivações pessoais que conduziram a constituição da presente tese, passo a destacar aspectos da minha trajetória acadêmica e profissional e, em seguida, em um movimento que resultou do meu trabalho de aprofundamento teórico apresento, para justificar o trabalho desenvolvido, argumentos fundamentados na literatura.

Ao longo da Educação Básica sempre apresentei encantamento pela Matemática, não manifestando grandes dificuldades de compreensão e aprendizado. Após, a conclusão do Ensino Médio, em 2007, prestei vestibular para o curso de Engenharia Química, o qual cursei por quatro semestres priorizando, sempre que possível, disciplinas da área da Matemática. Por questões financeiras esse curso foi trancado no segundo semestre de 2009 e, no final do ano de 2009, prestei a prova do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), na busca de uma bolsa de estudos em uma Universidade. Já, em 2010 com o desempenho no ENEM consegui uma bolsa de estudo no curso de Matemática Licenciatura na Universidade Luterana do Brasil por meio do Programa Universidade Para Todos - PROUNI, iniciando um período de grandes conquistas pessoais. Na graduação, foram vivenciadas importantes oportunidades de aprendizado, as quais contribuíram para a minha formação profissional e mesmo pessoal, com destaque para os estágios obrigatórios, a participação em cursos de extensão, as monitorias de Cálculo, bem como a participação no projeto PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), onde foram desenvolvidos trabalhos interdisciplinares com alunos da rede municipal de Canoas.

Ao longo da minha graduação, ao estudar Cálculo, Álgebra, Geometria e Análise. Foram as disciplinas de Geometria que mais me chamaram a atenção, pois foi quando percebi o pouco de Geometria que sabia ou havia estudado. Em 2015, no ano de conclusão do curso de Licenciatura, prestei a prova de seleção de bolsas do Mestrado no Programa de Pós Graduação de Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), sendo contemplada com uma bolsa taxa da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) para cursar o Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Carmen Teresa Kaiber. Já quando tomei a decisão de cursar o Mestrado, refletindo sobre o que desenvolveria na minha dissertação, a questão da Geometria, o pouco que havia estudado ao longo da minha

---

<sup>1</sup> Parte do texto que se referem as experiencias pessoais da pesquisadora, são redigidos em primeira pessoa.

vida estudantil e as dificuldades encontradas ao cursar as disciplinas, me indicaram o que estudar.

Assim, em 2016, no Mestrado, ao cursar disciplinas e em conversas com a orientadora se fortaleceu o desejo de trabalhar com a Geometria se fortaleceu. O trabalho de investigação seria a oportunidade de me aprofundar nas questões que envolvem a Geometria, seu ensino e aprendizagem na Educação Básica. Em minha pesquisa de Mestrado investiguei as contribuições do uso de uma Unidade de Ensino e Aprendizagem (UEA) para o ensino de Geometria Espacial. A UEA foi estruturada e desenvolvida junto aos estudantes participantes da investigação, sendo a mesma composta por um conjunto de atividades, dentre elas, atividades que envolviam o recurso as tecnologias digitais como o uso de *softwares* e objetos educacionais. O trabalho realizado a partir da aplicação da UEA, possibilitou aos alunos atuarem ativamente no processo de aprendizagem despertando, assim, o interesse em buscar mais informações sobre metodologias que propiciem uma atuação ativa para os estudantes, tirando-os da passividade recorrente em sala de aula quando são apenas receptores e reprodutores dos conteúdos. Surgiu, assim, o interesse por metodologias consideradas ativas para o processo de ensino e aprendizagem e, particularmente, por uma proposta de metodologias ativa com a inserção de tecnologias digitais no contexto de formação continuada de professores de Matemática.

Em 2017, prestei a prova de seleção de bolsas do Doutorado no Programa de Pós Graduação de Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), sendo contemplada com uma bolsa taxa da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) para cursar o Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Carmen Teresa Kaiber. Quando iniciei o doutorado em 2018, busquei desenvolver uma pesquisa que fosse voltada para professores atuantes em sala de aula, com objetivo de compartilhar o que já havia estudado e vivenciado, ao longo do mestrado. Surgiu, daí, o desafio de desenvolver e investigar uma formação continuada com os professores da rede municipal de Canoas. Desafio que desde o início já se apresentava em função de minha pouca experiência como professora em sala de aula. O desejo era de desenvolver conhecimento junto com os professores em atuação, notadamente mais experientes.

No segundo semestre do ano 2021, assumi como professora titular de quatro turmas do segundo ano do Ensino Médio em duas escolas estaduais situadas no município de Canoas, a partir de um contrato emergencial da Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul. Essa experiência tem sido desafiadora e gratificante, pois estou vivenciando, em minha atuação como professora, situações ligadas ao processo de ensino e aprendizagem que estão na base do

ideário que fundamenta a tese aqui apresentada, desenvolvendo com os estudantes as propostas apresentadas aos professores ao longo da pesquisa.

Assim, no que segue, são apresentados argumentos em torno da importância de um trabalho com recursos às tecnologias digitais e metodologias ativas no ensino e aprendizagem da Matemática que, alinhados ao entendimento inicial e motivações que levaram a essa investigação, são resultantes do aprofundamento teórico sobre a questão.

### 1.1 PRIMEIROS ARGUMENTOS TEÓRICOS, QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS

Os avanços tecnológicos vêm modificando a maneira de ensinar e aprender, considerando o compartilhamento do conhecimento está cada vez mais rápido e alcançado cada vez mais pessoas, situações e experiências proporcionadas pelos ambientes virtuais e que não se apresentam em outros ambientes. Neste contexto, Padilha et al. (2014) ponderam que as tecnologias digitais podem se configurar em materiais potencialmente significativos para o ensino ao mobilizar a atenção e a motivação dos alunos. Corroborando com os autores, Boghi et al. (2016) destacam, que tanto as tecnologias digitais, como as metodologias ativas podem propiciar dinamismo na educação, contribuindo para a aprendizagem dos estudantes.

Nessa mesma linha de pensamento, Arruda (2013) destaca que na Educação da era digital, o saber é construído de forma conjunta, o ensino não precisa mais ser limitado a um espaço ou momento determinado, possibilitando com que as aprendizagens passem a acontecer sem um lugar fixo, favorecendo uma interação mais imediata, pessoal, espontânea, contextual e contínua, com a possível eliminação de fronteiras que dividem a Educação. Kampff et al. (2004) já salientavam, no início do século XXI, que em uma sociedade de bases tecnológicas, com mudanças contínuas, não é mais possível desprezar o potencial pedagógico que as tecnologias educacionais apresentam quando incorporadas à Educação.

Nesse contexto, Kaiber, Vecchia e Scapin (2010) já apontavam que a exploração de recursos computacionais se faz necessária para que a Educação cumpra seu papel, em um contexto em que a tecnologia se mostra cada vez mais presente. Os autores se mostram favoráveis a utilização das tecnologias digitais por proporcionarem aos estudantes interação com um espaço de aprendizagem diferenciado, com acesso a diferentes mídias como *softwares*, Concorda-se, ainda, com Groenwald (2011); Groenwald e Ruiz (2006), quando destacam que o uso das tecnologias digitais pode influenciar beneficemente no processo de ensino e aprendizagem, visto que, contribuem para a agilização de tarefas dos estudantes, bem como são fonte de informação do conhecimento real aos mesmos, além de auxiliar o professor na sua docência, com uso de sistemas inteligentes, por exemplo. Na mesma linha de pensamento dos

autores citados, Lázaro, Sato e Tezani (2018) salientam que as tecnologias digitais são recursos que podem ser usados de maneira significativa no processo de ensino e aprendizagem, quando abordadas de maneira inovadora e com intencionalidade pedagógica.

Já no que se refere à utilização das tecnologias digitais no âmbito da matemática escolar, a Base Nacional Comum Curricular-BNCC (BRASIL, 2018) aponta que o computador pode ser um aliado para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, pois permite desenvolver um trabalho que favorece diferentes ritmos de aprendizagem, além de permitir aos estudantes aprenderem com os seus erros. Nessa perspectiva, as tecnologias digitais podem se constituir em um poderoso recurso para a aprendizagem, com inúmeras possibilidades pedagógicas a serem desenvolvidas.

Concorda-se, também, com Moran (2012) quando este defende que o uso das tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem contribuem para a formação de um aluno crítico, participativo no seu processo de aprendizagem e criativo. Assim, entende-se, que as tecnologias digitais exercem um importante papel na busca de novas opções de trabalho para o ensino e a aprendizagem, servindo de instrumentos para que os desafios que emergem em sala de aula, como por exemplo, gerenciamento do tempo, falta de material didático, dentre outros, sejam minimizados.

Em contrapartida, Sancho (2006) já salientava que a inserção das tecnologias em sala de aula, de nada tem efeito se não houver mudanças no contexto educacional, uma vez que, as tecnologias vêm para propiciar um equilíbrio nas abordagens didáticas, não limitando o ensino apenas ao professor, como o detentor do saber, mas possibilitando ao aluno a construção do seu conhecimento. Almeida (2005) pondera, ainda, que a inserção das tecnologias digitais assume o papel na sua integralidade quando associada a metodologias ativas de aprendizagem, possibilitando assim, reflexões teóricas e práticas em sala de aula.

Metodologias ativas, de acordo com Moran (2018), são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida. O autor destaca ainda, que as metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando com a orientação do professor (MORAN, 2018). Neste sentido, Genignani (2012) considera que as metodologias ativas de aprendizagem são estratégias que atraem e envolvem os alunos em seu processo de aprendizagem, corroborando para a formação do ser humano em caráter integral.

Na visão de Finardo e Mendes (2017), as metodologias consideradas ativas se contrapõem ao ensino conteudista que vê no professor o responsável pela transmissão do

conhecimento e propõe, ao invés disso, um processo compartilhado no qual tanto o professor quanto o aluno são co-responsáveis por sua busca e compartilhamento de conhecimentos.

Já Wanner e Palmer (2015) salientam, que as metodologias ativas, têm trazido mudanças progressivas no ensino ao longo das últimas décadas, no sentido do uso de propostas mais práticas e com o conceito de aprendizagem centrada no aluno. Já Hung (2015) destaca que a aprendizagem ativa reúne uma vasta gama de atividades educacionais, estratégias de ensino, métodos de ensino e qualquer abordagem pedagógica onde se pretende ativar ou desenvolver o pensamento crítico dos alunos no processo de aprendizagem. Por fim, Berbel (2011) aponta que a adoção das metodologias ativas pode gradativamente promover

o desenvolvimento do espírito científico, do pensamento crítico, do pensamento reflexivo, de valores éticos, entre outras conquistas dessa natureza [...] contribuindo para o desenvolvimento da autonomia na formação do ser humano e de futuros profissionais (BERBEL, 2011, p. 34).

Biggs (2012) destaca que as metodologias ativas sobrevêm com intuito de propiciar ao professor possibilidades de organizar o contexto de ensino/aprendizagem como mediador, proporcionando com que todos os alunos sejam protagonistas e participantes desta aprendizagem independente do estágio cognitivo deles. O autor destaca, ainda, que o uso das tecnologias digitais contribui positivamente no processo de ensino e aprendizagem (BIGGS, 2012).

Neste contexto, as metodologias ativas são pontos de partida para avançar nos processos de reflexão, integração e transformação das práticas em sala de aula, uma vez que, proporcionam contribuições positivas nos processos de ensino e de aprendizagem (DIESEL; MARCHESAN; MARTINS, 2016). Assim, acredita-se que a combinação de tecnologias digitais com metodologias ativas em sala de aula pode contribuir na aprendizagem dos estudantes.

Contudo, Maltempi (2008) já salientava que a inserção das tecnologias digitais no ambiente de ensino e aprendizagem requer um repensar da prática docente, uma vez que a mesma transforma a relação ensino e aprendizagem. Por sua vez, Frota e Borges (2004), Perralta (2015), Kenski (2015) destacam que a falta de formação adequada dos professores tem prejudicado o avanço no uso das tecnologias e de novas metodologias de ensino em sala de aula, sendo que, a falta de conhecimento o impossibilita de identificar a melhor estratégia a ser empregada no contexto de sua sala de aula. Também destacam o fato que os sistemas educativos não proporcionam a falta de viabilização das condições necessárias, para que as tecnologias possam fazer parte da prática pedagógica dos professores.

Candau (2014) pondera, ainda, que há uma necessidade de renovação da Educação. Para tanto, há uma tentativa de mudança de propostas de currículo.

A partir dos anos noventa, multiplicam-se as propostas curriculares, assim como as tentativas de modificar a formação de educadores para que estejam em maior sintonia com os considerados “novos tempos”, marcados pela globalização, pelas exigências do desenvolvimento econômico e pelo impacto das tecnologias da informação e da comunicação, particularmente das digitais (CANDAU, 2014, p.34).

Nesse contexto, Leite, Lima e Carvalho (2020), apontam que utilizar metodologias que envolvam seus estudantes e promovam, a partir de suas ações, protagonismo na construção de conhecimento é um desafio para a formação docente atual, bem como aprimorar a sua capacidade de os professores avaliarem a sua prática constantemente. Usar metodologias ativas e recursos tecnológicos nas práticas educativas, de acordo com os autores, não é uma atitude docente enraizada de modismo pedagógico, mas sim, um comprometimento com a geração atual de estudantes, com característica ativa, curiosa, que pesquisa e gosta de desafios.

Assim, considera-se que para que haja a inserção das tecnologias digitais e das metodologias ativas em sala de aula, é necessário que a formação de professores se volte para a produção de conhecimentos nessa área com o objetivo de incorporar esses elementos na prática docente.

É nessa perspectiva que a presente pesquisa se apoia, uma vez que, se acredita que a combinação de metodologias ativas e tecnologias digitais na prática pedagógica de professores de Matemática podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem de estudantes da Educação Básica. Assim, a formação continuada proposta nesta investigação, visa propiciar aos professores diversidade de metodologias, estratégias de ensino e atividades de aprendizagem, com vistas ao desenvolvimento de uma educação transformadora que, ao discutir assuntos relevantes para a vida em sociedade, que proporcione aos alunos acesso conhecimentos que lhes permitam conhecer, criticar e transformar a realidade em que vivem e permita a sua formação integral como cidadãos críticos e autônomos, o que tornará significativa a sua aprendizagem (PIRES, 2009).

Os argumentos e reflexões apresentados levaram a questão de pesquisa que moveu a presente investigação: **Como organizar e desenvolver um processo de Formação Continuada de Professores, com ênfase no uso de metodologias ativas e tecnologias digitais, e quais as contribuições desse processo à prática docente de um grupo de professores de Matemática do município de Canoas/RS?**

Emergem, também, os objetivos (geral e específico) que orientam a investigação e que passam a ser destacados.

## 1.2 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

A presente investigação tem como objetivo geral investigar a estruturação e desenvolvimento de uma formação continuada junto a um grupo de professores de Matemática do município de Canoas/ RS, fundamentada na inserção de tecnologias digitais e metodologias ativas na prática docente, tomando como referência os aportes do enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática.

Desse objetivo geral derivam objetivos específicos que buscam destacar os focos da investigação e alcançar o objetivo geral.

### **Objetivos específicos:**

- investigar a percepção e o conhecimento de um grupo de professores de matemática do município de Canoas/ RS sobre o uso das Tecnologias Digitais e Metodologias Ativas no trabalho em sala de aula;
- implementar (elaborar, aplicar e analisar) uma proposta de formação continuada com os professores de Matemática do município de Canoas com foco na utilização de tecnologias digitais ativas em sala de aula;
- propor indicadores em relação a utilização de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Considera-se importante chamar a atenção para o contexto no qual a investigação foi desenvolvida considerando que, no percurso investigativo, mudanças significativas na organização e funcionamento das escolas e das ações educativas ocorreram.

## 1.3 DESAFIOS ENFRENTADOS NA PANDEMIA: TRABALHO PROJETADO X TRABALHO REALIZADO

A investigação proposta no âmbito da tese aqui apresentada, quando da elaboração do projeto de pesquisa e aprofundamento teórico sobre as questões envolvidas nos anos de 2018 e 2019 tinha como meta o desenvolvimento de uma formação continuada junto a um grupo de professores de modo presencial com toda a estrutura vinculada a presencialidade.

A formação, em princípio, foi organizada para ser desenvolvida ao longo do ano de 2020, com encontros presenciais com um grupo de professores da rede municipal de Canoas que viessem a mostrar interesse em participar. O objetivo era estar próximo da realidade vivenciada pelos professores, visando se adequar a disponibilidade dos professores, sendo

previstos encontros presenciais, apoiado em um trabalho que previa, já no processo formativo proposto, a utilização de metodologias ativas e o recurso às tecnologias digitais. Contudo, este foi o trabalho projetado, posto que no início do ano de 2020, o grande número de casos de pessoas contaminadas com o vírus SARS-CoV-2<sup>2</sup>, deixou o país em alerta.

Com o avanço dos casos de pessoas contaminadas no mundo todo, o Ministério da Educação (MEC), sob recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS), no dia 16 de março de 2020 suspendeu todas as atividades escolares presenciais em todos os níveis. Assim, o modelo de aula ou atividades remotas, seguindo tendências similares ao já praticado do ensino à distância, mas sobre o aspecto de ser online, ou seja, aulas ao vivo em tempo real, passam a ser utilizadas em caráter emergencial (BARBOSA; VIEGAS; BATISTA, 2020). Em virtude desta suspensão, houve a necessidade de regulamentação, a qual foi realizada pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) através da portaria nº 343 de 17 de março de 2020, para permitir a substituição das aulas presenciais nas instituições de ensino do país, por aulas remotas<sup>3</sup> utilizando como meios as tecnologias de informação e comunicação (BARBOSA; VIEGAS; BATISTA, 2020). Destaca-se, porém, que a proposta de aulas online síncronas não foi o único formato de aulas remotas permitidas, ou que ocorreram no período, sendo que outras formas (use de uma plataforma para postagem de materiais e contato com o aluno, por exemplo,) e mesmo formas mistas (utilização de uma plataforma e uma aula semanal síncrona, por exemplo) foram utilizadas.

Diante da realidade vivenciada em todo o mundo com a pandemia do COVID-19 e, seguindo as orientações fornecidas pela Secretária Municipal de Educação de Canoas, a formação continuada foi reestruturada. Assim, a formação ocorreu no final do segundo semestre do ano de 2020, de forma remota síncrona, via plataforma *Google Meet*, buscando manter, nessa nova organização seus objetivos iniciais.

A proposta desenvolvida para a formação era promover ao longo dos encontros debates, conversas, ponderações, discussões sobre as temáticas apresentadas, bem como construções de produtos educacionais, identificando a viabilidade de seu uso diante das diferentes realidades em que os professores estavam inseridos. O trabalho proposto junto aos professores para o

---

<sup>2</sup> A pandemia do COVID-19. O COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, que por se tratar de um novo agente viral descoberto no final de 2019. No Brasil como consequência do aumento de casos e a partir da recomendação da OMS, no mês de março de 2020 as atividades escolares presenciais em todos os níveis foram suspensas pelo Ministério da Educação (MEC), levando aproximadamente quase 53 milhões de discentes a ficarem sem aula presencial (CORRÊA e BRANDEMBERG, 2021).

<sup>3</sup> Educação online é uma modalidade de educação a distância realizada via internet, cuja comunicação ocorre de forma síncronas ou assíncronas (ALMEIDA, 2003, p. 332).

desenvolvimento de aulas remotas mostrou seu efeito de imediato na formação proposta: os professores mostram interesse em conhecer propostas e ferramentas as quais pudessem ser incorporadas ao seu trabalho docente, de modo mais imediato. E assim, o processo formativo foi se constituindo, vinculado ao que tinha sido projetado, mas se adaptando às necessidades e anseios dos professores.

No que segue, apresenta-se uma revisão bibliográfica que não tem a pretensão de se constituir em um estado da arte envolvendo o tema da investigação, mas sim a busca de pesquisas que, vinculadas a esse tema, se constituem em elementos que possam dar suporte ao seu desenvolvimento.

#### 1.4 O FOCO DA PESQUISA E PRODUÇÕES NA ÁREA

Esta investigação refere-se a temática Formação Continuada de Professores com foco no uso de metodologias ativas e tecnologias digitais como possibilidade para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos Finais do Ensino Fundamental, sob a perspectiva do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS). Para tanto, na busca de subsídios para o trabalho no âmbito do tema, foram analisados trabalhos disponibilizados no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e na plataforma do grupo de pesquisa do Enfoque Ontosemiótico del Concimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS), com a intenção de relacionar as temáticas já utilizadas em relação a formação de professores, uso de metodologias ativas, tecnologias digitais e o Enfoque Ontossemiótico.

Assim, na revisão bibliográfica, foram realizadas pesquisas para selecionar produções acadêmicas no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e no site do grupo de pesquisa do Enfoque Ontosemiótico del Concimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS), grupo coordenado pelo professor Dr. Juan Godino idealizador da teoria Enfoque Ontossemiótico, corroborando desta forma para esta revisão bibliográfica. Assim, buscou-se verificar a existência de trabalhos desenvolvidos no Brasil, alinhados a proposta apresentada na investigação, e também, ampliar os conhecimentos dos referidos assuntos por intermédio do que já foi pesquisado, e produzido até o momento. Neste contexto, o período definido para a pesquisa foi do ano de 2014 até 2021, compreendendo oito anos. A delimitação do período se tem em função de praticamente não terem sido encontrados trabalhos em anos anteriores.

A pesquisa realizada teve como intuito compreender as relações e contribuições existentes em pesquisas voltadas para Formação Continuada de Professores de Matemática.

Inicialmente buscaram-se as palavras “Formação de Professor”, “Professor de Matemática”, “Metodologias Ativas”, “Tecnologias Digitais” e “Enfoque Ontossemiótico”, nos títulos, nas palavras-chave ou nos resumos das pesquisas. A partir dessa busca inicial que revelou de modo isolado, a existência de aproximadamente 1.035 trabalhos, passou-se a fazer combinações entre as palavras para auxiliar na pesquisa, mantendo fixa as palavras “Formação de Professor”, “Professor de Matemática”. Após esta análise, identificou-se cinco teses de doutorado e cinco dissertações de mestrado, as quais foram consideradas como relevantes e com contribuições importantes para o desenvolvimento da pesquisa. Esses trabalhos foram organizados e categorizadas por seu autor e ano de publicação, os títulos das pesquisas e instituições de ensino, conforme o Quadro da Figura 1.

Figura 1 - Categorização das produções acadêmicas envolvendo Formação Continuada de professores de Matemática, Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais.

<b>Autor</b>	<b>Tipo de Trabalho</b>	<b>Orientador</b>	<b>Título do trabalho</b>	<b>Ano</b>	<b>Instituição</b>
Vinício Humberto Altino Filho	Dissertação	Maria Celia Fernandes Nunes	Metodologias ativas e formação inicial: cenas da prática pedagógica de professores de matemática.	2019	Universidade Federal de Ouro Preto
Arlenes Buzatto Delabary Spada	Tese	Maria Elisabette Brisola Brito Prado	Metodologias Ativas da Aprendizagem: um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor que ensina matemática na Graduação	2019	Universidade Anhanguera de São Paulo
Renata Barth Machado	Tese	Aline Grohe Schirmer Pigatto	Metodologias Ativas de Ensino e de Aprendizagem na Formação e Atuação do Docente de Licenciatura em Matemática no Rio Grande Do Sul	2021	Universidade Franciscana-UFN
Rosângela Conceição Brito	Dissertação	Nilomar Vieira de Oliveira	Formação continuada de professores de matemática analisada através de um curso em Tecnologias Digitais	2017	Universidade Federal do Amazonas – UFAM
William Leonardo Detoni de Paiva	Dissertação	Rosimeire Aparecida Soares Borges	Desafios na Formação Continuada dos Professores e o uso de Ferramentas Digitais no Ensino Fundamental I	2017	Universidade do Vale Do Sapucaí – UNIVÁS/MG
Etiane Valentim da Silva Herculano	Tese	Maria Auxiliadora Soares Padilha.	Coreografias Didáticas da Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para o uso Pedagógico das Tecnologias Digitais: Elementos para uma Prática Formativa Inovadora'	2019	Universidade Federal de Pernambuco
Andréia Luisa Friske	Dissertação	Maurício Rosa	Memes E Matemática: A Formação com Professores/as na Perspectiva da Cyberformação	2020	Universidade Federal do Rio Grande Do Sul – UFRGS

Karine Claudino da Hora Melo	Dissertação	Sérgio Paulino Abranches	Entre caminhos vivos e percursos autônomos: metodologias ativas e inovadoras com uso de TDIC na formação continuada de professores	2019	Universidade Federal de Pernambuco
Patricia Pujol Goulart Carpes	Tese	Eleni Bisognin	Conhecimentos Didático-Matemáticos do Professor de Matemática para o Ensino de Números Racionais	2019	Universidade Franciscana – UFN
Maria Elaine Dos Santos Soares	Tese	Carmen Teresa Kaiber	Conhecimentos Didático-Matemáticos Mobilizados por Professores dos Anos Iniciais: Uma Análise sob a Perspectiva do Enfoque Ontosemiótico	2016	Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Fonte: a pesquisa.

Pondera-se que os trabalhos selecionados neste levantamento se referem a formação Inicial ou Continuada de professores de Matemática ou que ensinam matemática. Destaca-se que as temáticas abordadas nos trabalhos foram agrupadas por assunto: Formação de professores envolvendo Metodologias Ativas, busca-se respaldo em Altino Filho (2019), Spada (2019) e Machado (2021); Formação de Professores com foco no uso de Tecnologias Digitais, busca-se amparo em Brito (2017), Paiva (2017), Herculano (2019) e Friske (2020). No levantamento de trabalhos realizado, identificou-se a dissertação de Melo (2019), a qual propôs uma formação continuada com professores envolvendo tecnologias digitais e metodologias ativas. Os trabalhos de Carpes (2019) e Sores (2016) fecham este levantamento, por se tratar de pesquisas voltadas para a formação de professores envolvendo metodologias ou tecnologias digitais com base no enfoque Ontossemiótico.

A dissertação de Altino Filho (2019) aborda a temática metodologias ativas na formação inicial de professores de Matemática, e busca identificar se, e como o uso das metodologias na formação inicial contribuiu na prática docente de egressos que estão lecionando. A pesquisa de Altino Filho (2019) foi realizada com grupo de professores com intuito de responder à questão: Como as Metodologias Ativas utilizadas em um curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição de ensino superior da Zona da Mata de Minas Gerais se refletem (ou não) na prática docente de seus egressos?

Salienta-se que o objetivo da pesquisa foi verificar as contribuições do uso de metodologias ativas na formação inicial, na prática docente destes egressos. A investigação realizada por Altino Filho (2019), é de base qualitativa, os dados foram coletados mediante entrevista semiestruturada, questionário e observações em sala de aula.

O autor concluiu que os resultados encontrados foram satisfatórios, pois evidenciaram a existência de reflexos das Metodologias Ativas na prática docente atual dos egressos,

principalmente na mescla de momentos expositivos e momentos com formatos mais ativos ao longo das aulas de Matemática, bem como na valorização das interações entre pares e nas tarefas práticas propostas, destaque à aprendizagem em grupos, e, em alguns casos, à aprendizagem por projetos (ALTINO FILHO, 2019).

Destaca-se que a dissertação de Altino Filho (2019), gerou um Produto Educacional, no formato de livro, direcionado a professores e futuros professores de Matemática, bem como formadores de professores, no qual várias metodologias ativas são apresentadas e comentadas.

Machado (2021) em sua tese de doutorado buscou analisar/investigar as implicações da vivência com metodologias ativas na atuação do professor de Matemática, que ensina essa disciplina nos cursos de formação inicial de professores de Matemática. Para isso a autora fez um levantamento das Universidades que ofertavam o curso de Licenciatura em Matemática no Rio Grande do Sul, na modalidade presencial.

Apesar de não ser uma proposta de formação continuada com professores, a pesquisa corrobora para esta investigação, por buscar identificar potencialidades e dificuldades no uso das metodologias ativas no processo de formação inicial e continuada de professores de Matemática.

Neste contexto, Machado (2021) defende a tese de que as vivências com metodologias ativas, oportunizadas aos professores nas suas formações inicial e continuada, possuem implicações diretas para a inserção dessas metodologias na prática docente desses professores. Trata-se de uma pesquisa de abordagem mista, na qual a coleta de dados foi realizada por meio de um questionário online, constituído por questões objetivas e discursivas. Os participantes foram docentes licenciados em Matemática, que atuam em instituições de ensino superior no Rio Grande do Sul e que ministram aulas em cursos de licenciatura em Matemática, 18 professores participaram da investigação.

Machado (2021) evidenciou que as experiências com as metodologias ativas nos processos formativos, tanto inicial quanto continuado, implicam diretamente na inserção dessas metodologias em sala de aula. Também, identificou que os professores, participantes da pesquisa, perceberam de uma forma bastante concreta a importância e a aplicabilidade das metodologias ativas, porém, não as incorporaram de modo efetivo na sua prática.

Spada (2019) apresenta em sua tese de doutorado uma proposta de formação continuada com professores que lecionam matemática na instituição a qual autora faz parte. A pesquisa tinha por objetivo compreender como um grupo de professores que ensina matemática, em um ambiente de formação, pensa e se apropria das Metodologias Ativas de Aprendizagem, demonstrando potencial para ressignificar sua prática pedagógica.

Assim, a investigação foi realizada com 5 docentes em oito encontros. Investigação esta que buscou responder à questão de pesquisa: quais os conhecimentos necessários aos professores que ensinam matemática para que, ao trabalhar com diferentes metodologias ativas de aprendizagem, possam não apenas compreendê-las, mas incorporá-las (ou demonstrar indícios de incorporação) em sua prática pedagógica, de modo a construir conceitos significativos junto a seus alunos (SPADA, 2019).

A pesquisa de Spada (2019), é de base qualitativa, utilizou a metodologia Design Based Research que permitiu a avaliação cíclica e iterativa de cada encontro e o refinamento dos objetivos dos próximos encontros. O material foi coletado por meio de questionário perfil dos professores participantes da pesquisa, grupo focal e protocolos de atividades.

Os dados foram analisados segundo método de análise de conteúdo. Os resultados revelaram a presença de duas dimensões: a prática pedagógica e a organização institucional, ambas igualmente importantes e que exercem influências diretas sobre a ação docente. Aspectos demonstraram a importância do planejamento para a ressignificação dos métodos ativos estudados na prática do professor, bem como mudanças na postura deste profissional, nos tempos e espaços organizados e nos saberes implicados na ação docente. Além disso, a segunda dimensão, organização institucional, demonstra o despreparo destas instituições referentes à estruturação física e às diretrizes regimentais e institucionais às quais os professores encontram-se submetidos (SPADA, 2019).

Paiva (2017) propôs uma pesquisa de dissertação, investigar a opinião de um grupo de professores, quanto a participação de uma formação continuada voltada para uso de tecnologias digitais. Assim, o estudo de Paiva (2017) teve por objetivo investigar a inserção, a recepção e usos das tecnologias digitais de informação e comunicação entre os docentes e equipes pedagógicas da rede municipal de educação de uma cidade do sul de Minas Gerais.

Paiva (2017) buscou verificar os impactos das tecnologias digitais na redefinição dos conhecimentos docentes e das práticas pedagógicas utilizadas. A investigação é de base qualitativa e exploratória. A coleta de dados ocorreu através de dois questionários no Google Forms.

Os dados foram analisados com base em aspectos da análise de conteúdo. Este estudo permitiu afirmar que com o advento da tecnologia e a criação de diferentes ferramentas e recursos digitais é possível tornar o processo de ensino e de aprendizagem mais agradável e dinâmico para os alunos, como fora apontado pelas participantes desta pesquisa (PAIVA, 2017).

Contudo, Paiva (2017) identificou que os professores acreditam que há a necessidade de outros cursos de capacitação para o uso de tecnologias digitais, pois a inserção das tecnologias nas escolas, confirmada pela literatura, vem ocorrendo ainda de forma tímida, e, conseqüentemente, a preparação dos professores para esses usos também. Embora o uso das Tecnologias Digitais propicie outras aprendizagens, elas não são suficientes por si só, sendo assim, torna-se, necessário, cursos de capacitação e formação docente para preparar professores.

Herculano (2019) em sua tese de doutorado teve por objetivo investigar a coreografia didática da formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para o uso pedagógico das tecnologias digitais de uma rede de ensino pública municipal de Pernambuco, buscando a identificação de elementos para o desenvolvimento de uma prática formativa inovadora.

Nessa direção Herculano (2019), propôs uma formação continuada presencial com os professores da rede municipal, foram realizados 10 encontros com participação em média de 20 professores. A investigação está inserida em uma abordagem qualitativa de pesquisa.

Herculano (2019) para desenvolvimento de sua pesquisa, realizou análise documental (referências legais e normativas) da formação continuada da rede investigada e a aplicação de questionários online (formulário do Google) com professores e formadores (denominados multiplicadores), bem como entrevistas semiestruturadas e analisou as propostas de formação vivenciadas na rede durante os anos de 2016, 2017 e 2018 para o uso pedagógico das tecnologias digitais nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Os dados foram analisados pela Análise de Conteúdo proposta por Bardin com o apoio do *Software* Atlas TI (versão 8). Os dados analisados identificaram significados efetividade, motivação, protagonismo e engajamento como favorecedores da construção de práticas formativas continuadas inovadoras para professores dos anos iniciais para o uso pedagógico das tecnologias digitais (HERCULANO, 2019).

O estudo realizado por Brito (2017) em sua dissertação, buscou investigar as percepções, possibilidades e desafios de um grupo de professores de matemática referente ao uso das Tecnologias Digitais a partir de uma formação continuada. A pesquisa foi realizada com um grupo de professores da rede estadual do estado do Amazonas. Pondera-se que Brito (2017) não desenvolveu a formação com os professores e sim analisou as ponderações dos professores que participaram da formação continuada com foco no uso das tecnologias digitais desenvolvida pela Secretaria de Educação do Estado do Amazonas (Seduc-AM) com os professores de matemática da rede.

Assim, a investigação de Brito (2017) buscava responder à questão: Quais as possibilidades e desafios que podem influenciar a integração das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) nas práticas didático-pedagógicas de professores de matemática em uma formação continuada?

Para o desenvolvimento do trabalho, Brito (2017) adotou a abordagem qualitativa, tendo como instrumento a coleta de dados: análise documental da, questionários online e entrevista semiestruturada. Participaram como sujeitos da pesquisa 8 professores de três escolas da cidade de Manaus, no estado do Amazonas. A análise de dados foi baseada na técnica de Análise do Conteúdo de Bardin.

Os resultados identificados por Brito (2017) em sua investigação, apontam para o descontentamento dos professores que participaram da formação continuada, o autor identificou fatores como: a proposta de formação distante das reais necessidades dos docentes, formação proposta de curto tempo de duração não permitindo que os docentes se apropriassem das ferramentas apresentadas, falta de infraestrutura e qualidade ruim da internet nas escolas.

Já a investigação realizada por Friske (2020), buscou investigar em sua dissertação como a Cyberformação corrobora na prática docente dos professores de matemática. Assim, a pesquisa Friske (2020) foi desenvolvida com um grupo de professores que se inscreveram de forma voluntária no curso de extensão intitulado “A fim de mementizar? Construindo atividades-matemáticas-com-memes”

A proposta de formação ocorreu em 7 encontros presenciais, com grupo de 18 professores atuantes nas redes municipais da região metropolitana e estadual do Rio Grande do Sul, que buscou coletar dados para responder à questão de investigação: Como se mostra a Cyberformação com professores/as que ensinam matemática quando eles/as se inserem nos processos de atividades-matemáticas-memes?. A pesquisa foi realizada por meio de uma metodologia qualitativa mediante observações, construção das atividades e entrevista semiestruturada (FRISKE, 2020).

A partir da análise dos dados que emergiram do curso de extensão, Friske (2020) identificou que a Cyberformação contribuiu para o conhecimento matemático destes professores, posto que até então muitos estavam, de acordo com a autora, enraizados em determinados habitus que quando confrontados com a Cyberformação permitiram uma reflexão sobre essas práticas e uma possível transformação de práticas. A temática apresentada na formação foi novidade para todos os professores e muito positiva, os dados apontam que os professores conseguiram criar e utilizar atividades matemáticas utilizando memes em sala de

aula, oportunizando com que os estudantes pudessem pensar-com, sabe-fazer-com-memes atividades matemáticas.

A dissertação de Melo (2019) buscou investigar como professores em formação continuada percebem o uso das metodologias ativas e inovadoras com integração de Tecnologias Digitais em sala de aula para o desenvolvimento de suas práticas.

O estudo foi desenvolvido com grupo de 25 professores da rede municipal de Caruaru, município do estado de Pernambuco, que participavam da formação continuada intitulada “Metodologias Ativas e Inovadoras no Ensino de Ciências e Matemática” ofertada no semestre 2018.2 pelo PPGECM/UFPE, convênio da Universidade com o município. Assim, a investigação buscava responder à pergunta: Como os professores em formação continuada percebem o uso das metodologias ativas e inovadoras com integração de Tecnologias Digitais em sala de aula para o desenvolvimento de suas práticas?

A pesquisa de Melo (2019) trata-se de uma de uma investigação de base qualitativa, do tipo descritivo, como instrumento para coleta de dados utilizou-se questionários e entrevistas semiestruturadas. A análise de conteúdo de Bardin foi o método utilizado para o tratamento dos dados.

Quanto a análise dos dados, Melo (2019) identificou que o resultado positivo não está na integração das metodologias ativas e inovação pedagógica com as Tecnologias Digitais, mas sim, no que isoladas ou em conjunto com as tecnologias podem gerar, fomentar com a mediação do professor. No que diz respeito aos desafios, os professores apontam recursos, infraestrutura, formação de professores, resistência e gestão. Constatou-se ainda que os professores percebem que suas práticas se potencializam nas formações experienciadas, vivenciadas, embora, muitas vezes, não seja suficiente para uma mudança de prática, mas um início para reconfiguração de saberes (MELO, 2019).

A tese de Carpes (2019) visa investigar o desenvolvimento dos conhecimentos didático matemáticos sobre números racionais junto a um grupo de professores de Matemática com base no sistema Conhecimento Didáticos Matemáticos (CDM), teoria esta que faz parte desta investigação.

Pondera-se que apesar de não haver menção dos termos Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais, no título e no resumo do trabalho, optou-se por inserir este trabalho, visto que, Carpes (2019) ao desenvolver a Formação Continuada com os professores, utilizou-se de metodologias ativas para realização da formação, como propostas com base na resolução de Problemas e metodologia com base em desenvolvimento de Projetos. Neste ponto, busca-se embasamento da investigação de Carpes (2019).

A formação ocorreu com professores de Matemática da rede municipal de ensino de Itaquí (RS). O curso foi organizado em nove encontros presenciais e sequenciais. A pesquisa de base qualitativa teve seus dados analisados a partir do Guia de Avaliação da Idoneidade Didática de Processos de Instrução em Educação Matemática que está embasado no EOS (Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e Instrução Matemática).

Os dados apontam que os professores possuem pouca familiaridade no trânsito entre significados dos números racionais e suas representações. Como também, não estão familiarizados com a metodologia da Resolução de Problemas. Por fim, Carpes (2019) pondera que a articulação coerente e sistêmica das dimensões bem como metodologias apropriadas, em um processo de formação continuada de professores de Matemática, se revela como um ambiente propício de aprimoramento dos conhecimentos didático-matemáticos dos professores.

Já a investigação de Soares (2016) em sua tese de doutorado teve por objetivo investigar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por um grupo de professores que ensinam matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na rede pública municipal de Pelotas, em um processo de formação continuada, na perspectiva do Enfoque Ontosemiótico.

Destaca-se a pesquisa de Soares (2016), por se tratar de uma formação continuada com professores, em que a autora, lançou um olhar para a dimensão mediacional do Enfoque Ontosemiótico, dimensão esta que engloba recursos utilizados pelos professores em sua prática docente, proposta o qual é de interesse para esta investigação.

A pesquisa, é de caráter qualitativo, foi desenvolvido com um grupo de professores do 4º e do 5º ano do Ensino Fundamental, em duas etapas: a primeira ocorreu com um grupo formado por vinte e cinco professoras. A segunda fase, considerada como aprofundamento da pesquisa, ocorreu no ambiente escolar com quatro docentes, tendo o mesmo propósito da primeira fase. Para a coleta de dados, foram utilizados questionários, documento de pesquisa exploratório sobre o conhecimento didático-matemático do professor referente ao conteúdo de frações e números decimais, observação participante e análise documental (SOARES, 2016).

Soares (2016) pondera que em relação à dimensão mediacional, as professoras apresentaram média idoneidade, pois, embora utilizem recursos manipulativos na prática docente, apresentam dificuldades na utilização de tecnologias digitais, relevante para a melhoria na idoneidade mediacional.

A Revisão Bibliográfica realizada nesta seção, evidenciou duas ramificações de investigações que estão sendo desenvolvidas nos últimos tempos no âmbito científico, em relação a formação de professores, Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais, de acordo com esta investigação.

Primeira ramificação identificada é a inserção das *Metodologias Ativas no ensino Superior*. Spada (2019), Mello (2019), Machado (2021) e Altino Filho (2019) destacam em suas investigações o olhar das instituições de ensino superior para a inserção das Metodologias Ativas no processo de formação inicial dos professores. Quanto ao ponto, observa-se que as instituições de ensino superior têm se preocupado em inserir o aluno em atividades que o envolva no processo de aprendizagem, propiciando situações em que possa pensar e refletir sobre o que está fazendo. Evidencia esta que Finardi e Mendes (2017) já ponderavam, posto que, mais do que possibilitar o domínio dos conhecimentos, o curso superior deve propiciar o estudante a apreender a pensar, a correlacionar teoria e prática, a buscar, de modo criativo e adequado às necessidades da sociedade, a resolução dos problemas que emergem no dia-a-dia da escola e no cotidiano. E os resultados apontados nas investigações demonstram que os resultados foram muito positivos e que os resultados desta inserção já estão emergindo

Altino Filho (2019) e Machado (2021) evidenciaram em suas investigações que a inserção das metodologias ativas no processo formativo inicial, gerou reflexos das Metodologias Ativas na prática docente atual dos egressos, principalmente na mescla de momentos expositivos e momentos com formatos mais ativos ao longo das aulas de Matemática.

Segunda ramificação observada, foi a inserção das *Tecnologias Digitais em formações continuadas envolvendo professores da Educação Básica*. Soares (2016), Paiva (2017), Brito (2017), Herculano (2019), Friske (2020) são pesquisas que foram realizadas com professores da Educação Básica, propostas de formações continuadas com a inserção de tecnologias digitais na prática docente.

Neste contexto Soares (2016), Paiva (2017), Brito (2017) identificaram em suas pesquisas dificuldades dos professores na inserção das tecnologias digitais em suas aulas, muitos afirmaram que a formação proposta ocorreu em curto tempo de duração não permitindo que os docentes se apropriassem das ferramentas apresentadas necessitando assim, de outros cursos de capacitação, bem como falta de infraestrutura e qualidade ruim da internet nas escolas. Em contrapartida Herculano (2019) e Friske (2020) apresentam em suas pesquisas quanto a inserção das tecnologias digitais pontos positivos quando as suas propostas de formações continuadas com os professores. Os autores identificaram que as formações contribuíram para formação do docente, bem como propiciou protagonismo e motivação aos docentes que foram em buscas de novas ferramentas tecnológicas para inserirem em suas realidades educacionais. Na mesma linha de pensamento dos autores Lázaro, Sato e Tezani (2018), destacam que as Tecnologias Digitais são recursos que podem ser usados de maneira significativa no processo

de ensino e aprendizagem, caso sejam abordados de maneira inovadora e com intencionalidade pedagógica, corroborando de forma positiva no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, busca-se nesta investigação desenvolver uma proposta de formação continuada com foco na inserção de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem, com os professores da Educação Básica. Concorde-se com Melo (2019) quando pondera que o resultado positivo não está na integração das metodologias ativas e inovação pedagógica com as Tecnologias Digitais, mas sim, no que isoladas ou em conjunto com as tecnologias podem gerar, fomentar nos estudantes com a mediação do professor.

## **2 FORMAÇÃO DOCENTE: UM OLHAR PARA O PROCESSO DE FORMAÇÃO DO PROFESSOR**

Formar-se é um processo que ocorre dia após dia após, enquanto há seres humanos há a possibilidade de aprender e, permanentemente modificar ideias e comportamentos, mediante as relações e interações que acontecem nos diversos ambientes culturais. Deste modo, aprender é mais do que receber ou obter informações e conhecê-las ou compreendê-las, é tornar o aprendizado parte do ser, implicando desenvolver-se com ele (ALVARDO-PRADA, FREITAS, FREITAS, 2010).

Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010) ponderam, ainda, que a formação seja inicial ou continuada é um processo de aprendizagem que requer compreensão das múltiplas relações dos diversos conhecimentos nas distintas dimensões ideológicas, políticas, sociais, epistemológicas, filosóficas e/ou da área específica do conhecimento que se quer aprender. Neste ponto, Saviani (2009) pondera ainda, que a formação é um caminho de diversas possibilidades, que permite com que pessoas possam se desenvolver e construir relações que as levem a compreender continuamente seus próprios conhecimentos e de outros, associando sua trajetória e experiências pessoais. Concorda-se com Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010), quando salientam que a formação docente é uma contínua caminhada dos profissionais da educação, os quais atuam em todas as dimensões, individuais e coletivas, envolvendo todas as concepções da vida, sociedade, escola, educação, seus interesses e necessidades, habilidades e também seus medos, dificuldades e limitações. Essa construção é contínua e não fica restrita a uma instituição, à sala de aula, ou a um determinado curso, pois os docentes podem se formar mediante próprio exercício profissional, partindo da análise da sua realidade e de confrontos com outras realidades, situações políticas, experiências, concepções, teorias e outras situações formadoras (ALVARDO-PRADA, FREITAS, FREITAS, 2010).

É nesse contexto, e a partir dele, que se ratifica o que Tardif (2000) já defendia no início do século, que a formação dos profissionais da Educação ocorre ao longo da vida docente. Nesse sentido, Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010, p.09) apontam para a importância de os profissionais atuantes em sala de aula participarem de formações propostas, posto que, para “ler o mundo implica ter conhecimentos que fundamentem essa leitura”. Os autores destacam, ainda, que o reconhecimento do espaço escolar como formador é um avanço no processo de formação continuada para os professores, o que contribuirá positivamente no processo de ensino e aprendizagem dos discentes (ALVARDO-PRADA, FREITAS, FREITAS, 2010).

Assim, busca-se, aqui, apresentar uma análise sobre a importância da formação continuada e suas linhas teóricas, tentando assim, respaldar a pesquisa que visa investigar a

estruturação e desenvolvimento de uma formação continuada junto a um grupo de professores de Matemática do município de Canoas/RS, fundamentada na inserção de tecnologias digitais e metodologias ativas na prática docente, tomando como referência os aportes do enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática. Neste contexto, o presente texto dissertativo está organizado em quatro subcapítulos.

Em um primeiro momento destacam-se aspectos históricos da formação inicial. No segundo momento chegando à formação continuada, colocando em evidência os modelos e tipo de formações continuadas e aspectos da formação colaborativa e cooperativa quando à formação docente. Já no terceiro momento apresentam-se argumentos em torno das ideias defendidas por Cochran-Smith e Lytle (1999), que destacam a importância da *Investigação como Postura* para os profissionais da Educação, postura com a qual se concorda e se toma como premissa no desenvolvimento da formação continuada proposta nesta investigação. No quarto momento, a investigação busca aporte no Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (GODINO, 2009, 2011), quanto ao processo de formação docente.

## 2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DE ONDE VIEMOS PARA SABER PARA AONDE VAMOS

A formação e o desenvolvimento profissional dos professores têm sido foco de investigações no Brasil e no mundo, ganhando destaque nos últimos anos à luz de diferentes teorias, enfoques e concepções. Entretanto, é necessário conhecer os elementos da herança formadora que possibilitam continuar construindo e oferecer alternativas de inovação e mudanças às políticas e práticas de formação. Imbernón (2010) pondera que não se pode negar que a realidade social, o ensino, a instituição educacional e as finalidades do sistema educacional evoluíram e que, como consequência, os professores devem analisar e repensar sua forma de exercer a docência e em seu processo de incorporação e formação.

Saviani (2009) destaca que no século XVII, na França, foi estabelecido o primeiro local de ensino para a formação de professores e que, com o advento da sociedade capitalista, as escolas normais foram criadas com a finalidade de preparar professores aptos a ensinar.

De acordo com o autor, registros apontam que a formação de professores teve início por volta de 1795, quando foi instalada a primeira Escola Normal Superior, em Paris, para formar professores de nível secundário e a Escola Normal Primária, para a formação de professores do ensino primário (SAVIANI, 2009). Além da França, ao longo do século XIX as escolas normais foram ganhando espaço na Europa e América do Norte.

No Brasil, a preocupação com o preparo de professores surge de forma explícita após a independência, quando se discutiu a abertura e a organização da instrução popular. Saviani (2009, p.143), ao examinar as questões pedagógicas em articulação com as transformações que se processam na sociedade brasileira ao longo dos últimos dois séculos, dividiu em seis períodos a história de formação de professores no Brasil, os quais busca-se lançar um olhar:

O primeiro período, denominado por Saviani (2009) “*Ensaio intermitentes de formação de professores (1827-1890)*”, localizou-se durante todo o período colonial, com início nos colégios jesuítas, passando pelas aulas régias<sup>4</sup>, implantadas pelas reformas pombalinas, até os cursos superiores, criados em 1808; tempo em que não se manifestou claramente a preocupação com a formação de professores. Tal preocupação só apareceu em 1827, quando foi promulgada a Lei das Escolas das Primeiras Letras. Destaca-se que a formação de professores, até então, não contava com investimento do Governo; o que é compreensível numa sociedade em que a educação ainda era privilégio de poucos e direcionada a uma pequena elite.

A instrução primária foi colocada sob a responsabilidade das Províncias somente após a promulgação do Ato Adicional de 1834. Elas tinham que adotar, para a formação dos professores, o modelo dos países europeus, na criação das Escolas Normais. Assim, segundo Saviani (2009), foram criadas Escolas Normais em diversas Províncias, como: Bahia (1836); Mato Grosso (1842); São Paulo (1846); Piauí (1864); Rio Grande do Sul (1869); Paraná e Sergipe (1870); Espírito Santo e Rio Grande do Norte (1873); Paraíba (1879); Rio de Janeiro (DF) e Santa Catarina (1880); Goiás (1884); Ceará (1885); Maranhão (1890).

No início, as Escolas Normais preconizavam uma formação específica, guiando-se pelas coordenadas pedagógico-didáticas. Entretanto, contrariamente a essa expectativa,

[...] predominou nelas a preocupação com o domínio dos conhecimentos a serem transmitidos nas escolas de primeiras letras. O currículo dessas escolas era constituído pelas mesmas matérias ensinadas nas escolas de primeiras letras. Portanto, o que se pressupunha era que os professores deveriam ter o domínio daqueles conteúdos que lhes caberia transmitir às crianças, desconsiderando-se o preparo didático-pedagógico. (SAVIANI, 2009, p.144).

O segundo período foi denominado “*Estabelecimento e expansão do padrão das Escolas Normais (1890-1932)*”, cujo marco inicial foi a reforma paulista da Escola Normal, se tornando a escola modelo.

---

<sup>4</sup> As Aulas Régias foram a primeira sistematização do ensino público e laico no Reino de Portugal. Sua origem se deve ao marquês de Pombal, estando inserida nas grandes reformas políticas, administrativas, econômicas e culturais realizadas pelo ministro (SAVIANI, 2009).

Saviani (2009, p.18) destaca que na visão dos reformadores, “[...] sem professores bem preparados, praticamente instruídos nos modernos processos pedagógicos e com cabedal científico adequado às necessidades da vida atual, o ensino não pode ser regenerado e eficaz”. Portanto, era importante, naquele momento, reformar o plano de estudos.

A partir daí, a escola foi reformada, preconizando o enriquecimento dos conteúdos curriculares anteriores e, ao mesmo tempo, com ênfase nos exercícios práticos de ensino, sendo a principal inovação da reforma.

Nesse contexto, Saviani (2009) pondera que o preparo dos novos professores exigia a organização curricular, com preparação dos conteúdos científicos e também a preparação didático-pedagógica, para garantir, de fato, professores bem formados. Nesse modelo, o padrão de Escola Normal tendeu a se firmar e se expandir em todo o país. Porém, o padrão da Escola Normal teve seu ímpeto reformador enfraquecido após a primeira década, prevalecendo a preocupação com o domínio dos conhecimentos a serem transmitidos.

No contexto histórico, vê-se que as primeiras décadas do século XX caracterizaram-se pelo debate de ideias, buscando com que o Estado assumisse a ampliação das Escolas Normais, uma vez que por décadas a oferta de escolarização foi escassa no país. Na visão de Saviani (2007),

É, pois, a ideia central da vertente leiga da concepção tradicional, isto é, a transformação, pela escola, dos indivíduos ignorantes em cidadãos esclarecidos, que esteve na base do movimento denominado por Nagle (1974) de “entusiasmo pela educação”, o qual atingiu seu ponto culminante na efervescente década de 1920. Mas é nessa mesma década que a versão tradicional da pedagogia liberal foi suplantada pela vertente moderna. (SAVIANI, 2007, p.177)

Com a propagação das ideias modernas sobre a Educação, criou-se, em 1924, a Associação Brasileira de Educação (ABE), com objetivo de congregar todas as pessoas, de várias tendências, em torno da bandeira da Educação (SAVIANI, 2009). Foi um espaço propício para a reunião de pessoas que se tornavam adeptas das novas ideias pedagógicas. Evoluindo tanto que, em 1927, a ABE organizou a I Conferência Nacional de Educação, evento que passou a ser promovido continuamente nos anos seguintes.

No terceiro período foi marcado pela “*Organização dos Institutos de Educação (1932-1939)*”, cujos destaques são as reformas de Anísio Teixeira no Distrito Federal, em 1932, e de Fernando de Azevedo em São Paulo, em 1933.

Os Institutos de Educação representaram uma fase nova e foram concebidos como espaços de cultivo da Educação, compreendidos não somente como objetos de ensino, mas também de pesquisa. As duas primeiras iniciativas tiveram a inspiração na Escola Nova. O Instituto de Educação do Distrito Federal foi concebido e implantado por Anísio Teixeira, em

1932, e dirigido por Lourenço Filho, o Instituto de Educação de São Paulo, implantado em 1933, por Fernando de Azevedo (SAVIANI, 2009).

Saviani (2009) salienta que, Anísio Teixeira procurou reorganizar as Escolas Normais, contemplando a cultura geral e a cultura profissional. Assim, os Institutos de Educação procuraram incorporar as exigências da pedagogia, que buscava se firmar como um conhecimento de caráter científico, caminhando para a consolidação de um modelo pedagógico-didático, de formação docente, corrigindo as ineficiências e distorções das tradicionais Escolas Normais do passado.

A preocupação em formar professores para o secundário, apareceu no início do século XIX, o que corresponde hoje aos atuais anos finais do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio, em cursos regulares e específicos. Fez-se necessária a criação da Universidade para a formação desse profissional docente, pois, até então, o ofício era comumente exercido por profissionais liberais ou autodidatas. Considera-se, ainda, que o número de escolas secundárias, nessa época, era bem pequeno, bem como o número de alunos. A industrialização no país trouxe a necessidade de maior escolarização e, conseqüentemente, a expansão do sistema de ensino (SAVIANI, 2009). O aumento da demanda de professores apareceu como uma consequência natural.

Ao avançar na história, chega-se ao quarto período, o qual se caracterizou pela *“Organização e implantação dos cursos de Pedagogia e de Licenciatura e consolidação no padrão das Escolas Normais (1939-1971)”*. Os Institutos de Educação do Distrito Federal e de São Paulo foram elevados ao nível universitário, tornando-se a base dos estudos superiores de Educação.

Saviani (2009) destaca que em 1939, deu-se a organização definitiva da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil e dos cursos de formação de professores para as escolas secundárias. Assim, os cursos de Licenciatura e Pedagogia passaram a adotar o “esquema 3+1”. Pelo esquema “3+1”, três anos eram dedicados ao estudo das disciplinas específicas ou conteúdos cognitivos e um ano, para a formação didática. Salienta-se que, dessa forma, o modelo de formação de professores em nível superior perdeu a referência de origem, cujo suporte eram as escolas experimentais que possuíam caráter científico aos processos formativos (SAVIANI, 2007).

Gatti e Barreto (2009) apontam para a estrutura do Ensino Normal, uma vez, que foi dividida em dois ciclos: o primeiro correspondia ao ciclo ginásial do curso secundário e tinha duração de quatro anos. Seu objetivo correspondia ao ciclo ginásial do curso secundário em Escolas Normais regionais. O segundo Ciclo, com a duração de três anos, correspondia ao ciclo

colegial do curso secundário, com objetivo de formar regentes do ensino primário e funcionamento nas Escolas Normais e nos Institutos de Educação.

Nesse período e no seguinte, a Educação sofreu fortes influências da tendência *liberal tecnicista*, cuja ideologia era/é formar técnicos profissionais, de forma rápida, para atender ao mercado de trabalho. Nesse sentido, o objetivo central era o de adequar o sistema educacional à orientação política e econômica do regime militar: inserir a escola nos modelos de racionalização do sistema de produção capitalista (LUCKESI, 2005). Se, por um lado, evidenciam-se avanços com relação aos discursos; por outro, o sistema educacional continuou excludente e dual, oferecendo um ensino destinado à elite, preparando para a Universidade; e o ensino profissionalizante destinado à classe desprovida de riquezas.

O quinto período foi caracterizado pela “*Substituição da Escola Normal pela Habilitação Específica de Magistério (1971-1996)*”. As exigências para adequações no campo curricular foram desencadeadas pelo golpe militar de 1964, concretizadas mediante mudanças na legislação do ensino. A Lei 5.692/71 modificou os ensinos primário e médio, introduzindo a denominação de Primeiro e Segundo Graus (SAVIANI, 2009).

De acordo com Saviani (2009), na nova estrutura, desapareceram as Escolas Normais, sendo instituída a habilitação específica de 2º grau para o exercício do magistério de 1º grau. Assim, a Habilitação do Magistério em duas modalidades básicas: uma com a duração de três anos (2.200 horas), que habilitaria a lecionar até a 4ª. série; e outra com a duração de quatro anos (2.900 horas), habilitando ao magistério até a 6ª. série do 1º grau. Desse modo, o currículo mínimo compreendia o núcleo comum, obrigatório em todo o território nacional, para todo o ensino de 1º e 2º graus, destinado a garantir a formação geral; e uma parte diversificada, visando à formação especial.

A Lei 5.692/71 previu a formação dos professores para as quatro últimas séries do ensino de 1º Grau e, para o ensino de 2º Grau, em cursos de Licenciatura curta (3 anos de duração) ou plena (4 anos de duração). Para o Curso de Pedagogia, além da formação de professores para Habilitação Específica de Magistério, recebeu a atribuição de formar os especialistas em Educação, diversificados em diretores de escola, orientadores educacionais, supervisores escolares e inspetores de ensino. A partir dos anos 80, surgiu o movimento pela reformulação do Curso de Pedagogia e Licenciatura, que adotou o princípio da “docência como base da identidade profissional de todos os profissionais da Educação” (SILVA, 2003, p. 68). Na visão de Freitas (2002) há um aspecto significativo nesse período, uma vez que, nesse período, ocorre uma ruptura com o pensamento tecnicista que se impunha na área de Educação, até o momento.

Já o último período descrito por Saviani (2009), foi o “*Advento dos Institutos de Educação e das Escolas Normais Superiores*” (1996-2006).

De acordo com Saviani (2009), o direcionamento dado pela Lei de Diretrizes e Bases, promulgada em 1996, não corresponderam às expectativas dos educadores referentes à formação docente. De acordo com o autor, ao introduzir como alternativa aos cursos de pedagogia e licenciatura os institutos superiores de Educação, os mesmos emergem como instituições de nível superior de segunda categoria, provendo uma formação mais aligeirada, mais barata, por meio de cursos de curta duração. Destaca, ainda que a essas características não ficaram imunes as novas diretrizes curriculares dos cursos de Pedagogia homologadas em abril de 2006.

Os períodos apresentados por Saviani (2009) descrevem e analisam a evolução dos processos formativos de professores desde que esses se iniciaram até o ano de 2006. Posterior a esse ano a legislação referente à formação de professores já teve sucessivas reformulações, conforme será apresentado no subcapítulo Legislação.

Diante do exposto, é válido destacar que o problema de formação de professores é antigo e, ao mesmo tempo, atual e as pesquisas vem mostrando a necessidade de investigações na área, bem como da busca de políticas educacionais e de práticas consistentes para amenizar os problemas atuais. Neste contexto, concorda-se com Imbernón (2010, p.26) quando afirma que “Analisar o passado para não cair nos mesmos erros, levando em conta que o mundo nunca gira ao contrário. Temos que olhar adiante e criar alternativas de transformação”.

## 2.2 FORMAÇÃO DOCENTE: UM OLHAR PARA A LEGISLAÇÃO VIGENTE

O processo de formação docente, vem passando por intensas reformas e constante mudanças. Dentre essas mudanças destacam-se fatos que ocorreram a partir da divulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), que proporcionou alterações na formação de professores (SAVIANI, 2009). A aprovação da LDB é, também, um dos marcos de referência para as reformas na educação brasileira em todos os níveis de ensino.

A fim de atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino, a Lei nº 9.394, buscou estabelecer os seguintes fundamentos em seu art. 61: associação entre teorias e práticas, mediante a capacitação em serviço; e aproveitamento da formação e de experiências anteriores em instituições de ensino e em outras atividades (BRASIL, 1996). Além desses fundamentos, em seu art. 62 ao art. 66, são propostas as seguintes definições com relação à formação mínima exigida para atuação docente:

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal.

Art. 63. Os Institutos Superiores de Educação manterão:

I. Cursos formadores de profissionais para a educação básica, inclusive o curso normal superior, destinado à formação de docentes para a educação infantil e para as primeiras séries do Ensino Fundamental;

II. Programas de formação pedagógica para portadores de diplomas de educação superior que queiram se dedicar à educação básica;

III. Programas de educação continuada para os profissionais de educação dos diversos níveis.

Art. 64. A formação de profissionais de educação para administração, planejamento, inspeção, supervisão e orientação educacional para a educação básica, será feita em cursos de graduação em pedagogia ou em nível de pós-graduação, a critério da instituição de ensino, garantida, nesta formação, a base comum nacional.

Art. 65. A formação docente, exceto para a educação superior, incluirá prática de ensino de, no mínimo, trezentas horas.

Art. 66. A preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado. Parágrafo único. O notório saber, reconhecido por universidade com curso de doutorado em área afim, poderá suprir a existência de título acadêmico. (BRASIL, 1996).

Diante dos artigos mencionados, Souza e Silva (1997) salientam, que os propósitos da LDB nº 9.394/96 quanto a formação não requeria apenas a conclusão do nível superior, mas o aperfeiçoamento da prática docente como uma necessidade de prolongamento da formação inicial, e que seja promovida a articulação entre a teoria e a prática desenvolvida.

A promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 2015b), e das discussões que se seguiram que, a partir de 2001, o Conselho Nacional de Educação, emitiu um conjunto de pareceres e resoluções que encaminhavam normatizações sobre a formação de professores da Educação Básica na forma de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica e de Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Licenciatura em Matemática, a saber: resoluções CNE/CEP nº 009/2001, CNE/CES nº 1302/2001 e CNE/CP nº 1/2002, nº 2/2002, nº 2/2004, nº 1/2005, nº 4/2005 e nos pareceres CNE/CP nº 21/2001, nº 27/2001 e nº 28/2001, os quais passam a ser identificados:

a) *CNE/CEP nº 009/2001* - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (BRASIL, 2002a). Essas diretrizes foram elaboradas a partir dos problemas detectados na formação de professores e, portanto, constituem um conjunto de princípios e fundamentos oferecidos pelas instituições superiores de ensino. Destaca-se, ainda, que as diretrizes propostas estabelecem que a Licenciatura deveria assumir a sua própria integralidade em relação ao Bacharelado, o que significa que deveria apresentar projeto específico. Por fim, destaca-se que a

partir do Parecer CNE/CP 009/2001, aspectos referentes à formação teórica e prática a ser proposta nos cursos de formação instituídos nesse processo de mudanças, reconhecendo que é “[...] imprescindível que haja coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor” (BRASIL, 2001a, p. 30). Estabelece, por fim, que o professor tenha como tarefa principal cuidar da aprendizagem dos alunos, respeitando a sua diversidade pessoal, social e cultural.

b) CNE/CES nº 1302/2001 - estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Licenciatura em Matemática (BRASIL, 2002);

c) CNE/CP nº 21/2001 - Duração e carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (BRASIL, 2001);

d) CNE/CP nº 27/2001 - Dá nova redação ao item 3.6, alínea c, do Parecer CNE/CP nº 9/2001, que dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (BRASIL, 2002b);

e) CNE/CP nº 28/2001 - Dá nova redação ao parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (BRASIL, 2002). O Parecer estabelecia, ainda, que:

[...] a prática não é uma cópia da teoria e nem esta é um reflexo daquela. A prática é o próprio modo como as coisas vão sendo feitas, cujo conteúdo é atravessado por uma teoria. Assim, a realidade é um movimento constituído pela prática e pela teoria como momentos de um dever mais amplo, consistindo a prática no momento pelo qual se busca fazer algo, produzir alguma coisa e que a teoria procura conceituar, significar e com isto administrar o campo e o sentido desta atuação. (BRASIL, 2001b, p. 9).

Ao mínimo legal de 300 horas, portanto, acrescentam-se mais 100 horas como forma de ampliar o leque de possibilidades, bem como aumentar o tempo para cada prática definida nos respectivos projetos pedagógicos dos cursos. Essa ampliação ocorre em função de que as 300 horas de prática de ensino não são consideradas suficientes para dar conta das exigências de qualidade para a formação dos respectivos futuros docentes.

f) CNE/CP nº 1/2002 - Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (BRASIL, 2002);

g) CNE/CP nº 2/2002- Institui a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior (BRASIL, 2002). Com relação a esse Parecer e ao fato de serem estabelecidas 400 horas para a prática como componente curricular, Almeida e Mesquita (2017) destacam que esta é mais uma tentativa de

superar a formação docente com referência no modelo da racionalidade técnica. Para tanto, de acordo com essa legislação, ela deve ser uma atividade vivenciada ao longo de todo o curso, de modo a constituir-se parte integrante de disciplinas da formação geral e específica, devendo, desse modo, estar presente desde o início do curso, permeando toda a formação do acadêmico, não ficando reduzida e restrita ao estágio e desarticulada do restante do curso.

h) CNE/CP nº 2/2004-Adia o prazo previsto no art. 15 da Resolução CNE/CP 1/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (BRASIL, 2004);

i) CNE/CP nº 1/2005 - Altera a Resolução CNE/CP nº 1/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura de graduação plena (BRASIL, 2005);

j) CNE/CP nº 4/2005 - Aprecia a Indicação CNE/CP nº 3/2005, referente às Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores fixadas pela Resolução CNE/CP nº 1/2002 (BRASIL, 2005).

Esse conjunto de documentos estabelecem os aspectos legais a serem seguidos, buscando atender e explicitar as determinações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, norteando a elaboração dos Projetos Pedagógicos dos cursos de formação de professores da Educação Básica. Além das determinações legais, esses documentos preconizam as competências que devem integrar o perfil profissional do futuro professor ao concluir a formação inicial.

Também são destacados, no âmbito da formação de professores, aspectos presentes no Plano Nacional da Educação (PNE) para o decênio 2014-2024 (BRASIL, 2014), bem como a Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015 (BRASIL, 2015) e o Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009 (BRASIL, 2009), consideradas a nova fase de mudanças propostas para acontecer nos próximos anos.

No contexto da legislação que tem norteado o processo de estruturação dos cursos de formação inicial docente entende-se relevante a aprovação, pelo Congresso Nacional, do Plano Nacional de Educação (PNE) para o decênio 2014/2024, que resultou na Lei nº 13.005/2014, constituindo-se num marco de uma nova fase para as políticas educacionais brasileiras (DOURADO, 2015). O PNE tem como objetivos definir “[...] diretrizes, objetivos, metas e estratégias de implementação para assegurar a manutenção e desenvolvimento do ensino, em seus diversos níveis, etapas e modalidades, por meio de ações integradas das diferentes esferas federativas” (BRASIL, 2014, p. 9). Especificamente no que se refere à formação de professores e à valorização profissional, esse documento apresenta quatro de suas 20 metas, sendo elas as

metas 15, 16, 17 e 18, com a seguinte estrutura: a meta 15 aborda o processo de formação inicial; a 16, o processo de formação continuada em nível de pós-graduação; já a meta 17 trata da remuneração dos profissionais; e a 18 dispõe sobre os planos de carreira e o piso salarial nacional profissional.

Dentre as metas citadas destaca-se a meta 15 e as suas estratégias, a qual aborda, especificamente, a formação docente em nível superior, e tem como propósito:

Meta 15: garantir, em regime de colaboração entre a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios, no prazo de um ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do caput do art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, assegurando que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam. (BRASIL, 2014, p. 78).

Diante do propósito estabelecido na meta 15 destaca-se que a mesma apresenta como estratégias: realizar diagnóstico das necessidades de formação de profissionais da Educação; disponibilizar, consolidar e ampliar plataforma eletrônica para propiciar cursos de formação inicial e continuada; promover a reforma curricular dos cursos de Licenciatura e estimular a renovação pedagógica, de forma articulada com a base nacional comum dos currículos da educação básica; garantir, por meio de avaliação, regulação e supervisão a implementação das respectivas diretrizes curriculares; valorizar as práticas de ensino e estágios nos cursos de formação, visando uma articulação da formação e das demandas da educação básica; implementar cursos e programas especiais para dar formação de nível Superior aos docentes com formação de nível Médio em efetivo exercício (BRASIL, 2014).

As referidas diretrizes, propostas nessa nova Resolução (CNE/CP 02/2015), apresentam princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados pelas instituições no que se refere à realização de adequações aos seus programas e cursos de formação inicial e continuada, bem como para o planejamento e processos de avaliação (BRASIL, 2015). Para tanto, propõe em seu parágrafo 2º do art. 1º que:

§ 2º. As instituições de ensino superior devem conceber a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da educação básica na perspectiva do atendimento às políticas públicas de educação, às Diretrizes Curriculares Nacionais, ao padrão de qualidade e ao Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), manifestando organicidade entre o seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), seu Projeto Pedagógico Institucional (PPI) e seu Projeto Pedagógico de Curso (PPC) como expressão de uma política articulada à educação básica, suas políticas e diretrizes. (BRASIL, 2015, p. 3).

Com relação aos conhecimentos teóricos e à prática docente no processo de formação docente, a Resolução CNE/CP 02/2015 propõe que esta seja garantida ao longo do processo e ocorra de forma articulada, fundamentada nos conhecimentos científicos e didáticos, de forma

a contemplar a “[...] indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão” (BRASIL, 2015, p. 4). Nessa direção, ressalta-se que a relação entre a teoria e a prática também deve ser desenvolvida de forma a fornecer elementos básicos para o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades necessários ao exercício da profissão docente.

Em dezembro de 2019 a resolução CNE/CP N° 2, definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Para tanto, propõe em seu parágrafo 8° do art. 62 que:

O § 8° do art. 62 da LDB estabelece que os currículos dos cursos da formação de docentes terão por referência a Base Nacional Comum Curricular (BNCC-Educação Básica); A Lei n° 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, em seu art. 11, estabelece o prazo de 2 (dois) anos, contados da data de homologação da BNCC-Educação Básica, para que seja implementada a referida adequação curricular da formação docente. (BRASIL, 2020, p.1)

Assim, as aprendizagens essenciais, previstas na BNCC-Educação Básica, a serem garantidas aos estudantes, para o alcance do seu pleno desenvolvimento, nos termos do art. 205 da Constituição Federal, reiterado pelo art. 2° da LDB, requerem o estabelecimento das pertinentes competências profissionais dos professores. Assim, o Ministério da Educação (MEC) buscando contemplar as competências pertinentes para o desenvolvimento do processo de ensino, elaborou a proposta da Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica.

As competências específicas e as habilidades correspondentes que compõem a BNC-Formação, têm como referência a implantação da Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica (BNCC), instituída pelas Resoluções CNE/CP n° 2/2017 e CNE/CP n° 4/2018. Visto que, a formação docente pressupõe o desenvolvimento, pelo licenciando, das competências gerais previstas na BNCC-Educação Básica, bem como das aprendizagens essenciais a serem garantidas aos estudantes, quanto aos aspectos intelectual, físico, cultural, social e emocional de sua formação, tendo como perspectiva o desenvolvimento pleno das pessoas, visando à Educação Integral. Neste contexto, as competências específicas se referem a três dimensões fundamentais, as quais, de modo interdependente e sem hierarquia, se integram e se complementam na ação docente. São elas: conhecimento profissional; prática profissional e engajamento profissional, conforme destacado:

§ 1° As competências específicas da dimensão do *conhecimento profissional* são as seguintes:

- I - dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los;
- II - demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem;
- III - reconhecer os contextos de vida dos estudantes; e
- IV - conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais.

§ 2º As competências específicas da dimensão *da prática profissional* compõem-se pelas seguintes ações:

- I - planejar as ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens;
- II - criar e saber gerir os ambientes de aprendizagem;
- III - avaliar o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino; e
- IV - conduzir as práticas pedagógicas dos objetos do conhecimento, as competências e as habilidades.

§ 3º As competências específicas da dimensão do engajamento profissional podem ser assim discriminadas:

- I - comprometer-se com o próprio desenvolvimento profissional;
- II - comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender;
- III - participar do Projeto Pedagógico da escola e da construção de valores democráticos; e
- IV - engajar-se, profissionalmente, com as famílias e com a comunidade, visando melhorar o ambiente escolar. (BRASIL, 2020, p.2).

A política de formação de professores para a Educação Básica, em consonância com os marcos regulatórios, em especial com a BNCC, tem como princípios relevantes: I - a formação docente para todas as etapas e modalidades da Educação Básica como compromisso de Estado, que assegure o direito das crianças, jovens e adultos a uma educação de qualidade, mediante a equiparação de oportunidades que considere a necessidade de todos e de cada um dos estudantes; II - a valorização da profissão docente, que inclui o reconhecimento e o fortalecimento dos saberes e práticas específicas de tal profissão; III - a colaboração constante entre os entes federados para a consecução dos objetivos previstos na política nacional de formação de professores para a Educação Básica; IV - a garantia de padrões de qualidade dos cursos de formação de docentes ofertados pelas instituições formadoras nas modalidades presencial e a distância; V - a articulação entre a teoria e a prática para a formação docente, fundada nos conhecimentos científicos e didáticos, contemplando a indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão, visando à garantia do desenvolvimento dos estudantes; VI - a equidade no acesso à formação inicial e continuada, contribuindo para a redução das desigualdades sociais, regionais e locais; VII - a articulação entre a formação inicial e a formação continuada; VIII - a formação continuada que deve ser entendida como componente essencial para a profissionalização docente, devendo integrar-se ao cotidiano da instituição educativa e considerar os diferentes saberes e a experiência docente, bem como o projeto pedagógico da instituição de Educação Básica na qual atua o docente; IX - a compreensão dos docentes como agentes formadores de conhecimento e cultura e, como tal, da necessidade de seu acesso permanente a conhecimentos, informações, vivência e atualização cultural; e X - a liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte, o saber e o pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas.

A proposta apresentada pela BNCC-Formação, ratifica o que Perrenoud já ponderava no início do século XXI. As atribuições propostas aos professores vão além do ensinar a ler, contar e escrever, mas a propor situações para os estudantes contextualizarem, ponderarem, comunicar, agir de forma eficaz aonde estão inseridos (PERRENOUD, 2001). Proposta esta que se concorda, e acredita-se que os processos de mudanças e reformas visam contribuir e melhorar cada vez mais o processo de Educação proposto no país.

### 2.3 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: CONCEITOS, INTERESSES E PROPOSTAS

No Brasil, as políticas públicas sobre formação continuada de professores têm como amparo legal a LDB 9394/96 (BRASIL, 1996), que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional Brasileira ao regulamentar determinação da Constituição Federal de 1988. De acordo com as orientações do documento, a formação continuada assume papel de destaque na valorização do magistério.

De acordo com Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010), a formação continuada ganhou ênfase no período pós-Primeira Guerra Mundial por razões ideológicas, políticas e econômicas. Já na década de 30, a formação continuada se faz essencial para evitar o nacionalismo observado durante a guerra e também para difundir propostas pedagógicas, como a Escola Nova<sup>5</sup>.

Após a Segunda Guerra, a Educação precisou passar por reformas para ser implantada na América Latina e, assim estrategicamente propiciar capacitação de “recursos humanos” em todos os níveis - políticos, governamentais, econômicos, educativos (ALVARADO-PRADA, FREITAS, FREITAS, 2010).

Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010), destacam que por muito tempo a formação continuada foi e ainda é entendida por muitos, como uma maneira: de suprir as lacunas existentes na formação “inicial”; de sanar dificuldades escolares que acontecem no cotidiano escolar; de implantar políticas, programas, projetos, campanhas, principalmente governamentais; de adquirir certificados (créditos) para obter benefícios salariais; de satisfazer interesses ou necessidades de conhecimentos específicos, ou seja, cursos de curta duração que contribuem apenas para cumprir uma exigência social. Contudo formação continuada não visa este objetivo, Gatti (2010) enfatiza que formar-se é um processo de aprendizagem, o aprender

---

<sup>5</sup> A Escola Nova foi um movimento de renovação do ensino que se desenvolveu na primeira metade do século XX. O movimento propunha uma nova compreensão das necessidades dos estudantes e questionava a passividade na qual os estudantes estavam condenados pela escola tradicional (ALVARADO-PRADA, FREITAS, FREITAS, 2010).

é mais do que receber ou obter informações e conhecê-las ou compreendê-las é tornar o aprendizado parte do ser, implicando desenvolver-se com ele. Ratificando o que Assmann (1998, p. 35-36) já destacava, “vida é, essencialmente, aprender... e estar vivo é um sinônimo de estar agindo como aprendiz.”

Assim, a Formação Continuada tem sido citada como um possível suporte para auxiliar os professores em exercício, na resignificação do seu fazer. Embora uma expressão tão falada e supostamente de tão fácil compreensão, a Formação Continuada de professores não se apresenta como um conceito muito claro.

Para Garcia Álvarez (1987) a formação contínua de professores é definida como toda,

[...] atividade que o professor em exercício realiza com uma finalidade formativa – tanto de desempenho profissional como pessoal, individualmente ou em grupo – para um desempenho mais eficaz das suas tarefas atuais ou que o preparem para o desempenho de novas tarefas (GARCIA ÁLVAREZ, 1987 p.23).

Já, Guérios (2002) pondera que formação continuada é:

[...] um processo contínuo de permanente transformação, resultante do movimento interior protagonizado pelo professor em sua dialógica relação com o campo de conhecimento que lhe é pertinente e sua experiencialidade em um contexto de trabalho colaborativo (GUÉRIOS, 2002 p. 20).

Novoa (2002, p.30) defende que “A formação continuada deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada”. De acordo com Garcia (2009, p. 32) a formação continuada de professores, pode ser interpretado,

[...] como um processo, que pode ser individual ou coletivo, mas que deve ser contextualizado no ambiente de trabalho do professor – a escola – e contribuir para o desenvolvimento [...] de competências profissionais por meio de uma variedade de experiências formais e informais.

Para ampliar a discussão sobre o conceito, Guskey (2000, p.16) já caracterizava o processo da formação continuada, como sendo:

- 1º) Um processo intencional: um processo intencional e proposital e, conseqüentemente, quaisquer eventos planejados ou projetados devem estar bem estruturados, com objetivos claramente definidos.
- 2º) Um processo contínuo: é um processo contínuo desde que o conhecimento geral se expanda a cada dia e forneça novos significados sobre diferentes abordagens de ensino.
- 3º) Um processo sistêmico: deve ser mais do que fornecer uma única oportunidade de aprendizagem para um único professor, e sim, envolver vários profissionais para trocas de experiências/ vivências.

Considerações estas que Nóvoa (2002) ratifica, e pondera, visto que é no trabalho individual e coletivo de reflexão que os professores encontrarão os meios para o seu

desenvolvimento profissional. Contexto este, que se defende nesta tese, e se propõem nos encontros formativos da formação continuada apresentada neste trabalho.

Godino et al. (2017) salientam para a importância da formação continuada, visto que, os conhecimentos puramente específicos de atuação do professor, por vezes, não são suficientes para que o mesmo consiga organizar, implementar e desenvolver processos de ensino e aprendizagem. Para os autores, é necessária uma formação que abranja diferentes áreas, preparando o docente para o processo de ensino. É válido destacar que a LDB 9394/96 (BRASIL, 1996) certifica tal afirmação, uma vez que a formação continuada visa auxiliar os docentes no processo de ensino e aprendizagem, na busca de conhecimentos teórico-metodológicos que contribua no desenvolvimento profissional e propicie transformações em sua prática pedagógica.

Entretanto, Gatti (2008, p.58) tece críticas em relação aos objetivos da formação continuada no Brasil. Para a autora, no cenário mundial, criou-se uma “imperialidade de formação continuada como um requisito para o trabalho, a ideia da atualização constante”. Visão esta que o Brasil assimilou e ampliou o entendimento sobre o assunto, entretanto, inserindo e envolvendo ações que na verdade, buscam suprir formações precárias e nem sempre são propriamente de aprofundamento ou ampliação de conhecimentos. Nesse sentido, “muitas das iniciativas públicas de formação continuada no setor educacional adquiriram, então, a feição de programas compensatórios e não propriamente de atualização e aprofundamento.” (GATTI, 2008, p. 58).

De acordo com Costa (2004), há duas perspectivas distintas de formação continuada: a *clássica*, caracterizada pela transferência de conhecimentos produzidos principalmente nas universidades e sem a preocupação com a experiência vivida pelos professores na escola, perspectiva esta que predomina atualmente, através de cursos, oficinas, palestras, etc. A perspectiva *interativo-reflexiva*, segundo Bernardo (2014) visa o desenvolvimento de uma formação que proporcione ao professor a reflexão constante sobre sua prática, a resolução dos problemas a partir de um processo colaborativo que incida na troca de saberes entre os docentes, perspectiva esta que se apoia e propõem-se inserir na investigação.

De acordo com Garcia (2002) a formação continuada pode ser analisada como projetos de formação inseridos dentro de uma perspectiva de ensino, logo em um tipo de aprendizagem. Segundo a autora, há quatro modelos de aprendizagem existentes na formação continuada:

- Cursos que compreendem o aprender de outros, baseia-se na aplicação de conteúdos elaborados por especialistas de uma área do conhecimento disciplinar. Embora os cursos sejam realizados em reuniões com grupo de docentes, a aprendizagem é sempre individual.

- Seminários e grupos induzem ao aprender, são processos formativos de aprendizagem grupal, com fins colaborativos. Este tipo de aprendizagem não precisa necessariamente ser presencial, pois este processo baseia-se na realização de metas e de objetivos de aprendizagem comuns ao grupo. Modelo este o qual se enquadra na proposta aqui apresentada.

- Autoformação, é representando pelo aprender sozinho, este modelo considera que os processos de aprendizagem podem ser administrados por qualquer profissional. É importante, neste tipo de formação, considerar a experiência dos professores como fator essencial no processo de desenvolvimento da reflexão e da aprendizagem.

- Aprendizagem informal, é desenvolvida por meio de informações ocasionais e de experiências entre pares. É considerado um modelo de formação aberto e informal, mas não deixa de ser um tipo de aprendizagem importante para o desenvolvimento profissional.

Sobre os diferentes modelos de aprendizagem no que se refere à formação continuada de professores, Ferreira e Santos (2016), destacam que:

Os modelos de aprendizagem retratam diversas possibilidades de internalização do conhecimento. No que diz respeito à formação continuada estas aprendizagens se manifestam a partir dos objetivos e finalidades a que se pretende alcançar. A caracterização da aprendizagem possui relação direta com o tipo de conhecimento que se deseja alcançar, com as diferentes concepções acerca da função deste tipo de formação para o desenvolvimento profissional (FERREIRA e SANTOS, 2016, p.07).

Nóvoa (2007) já ponderava que a formação ao longo da docência deveria ser de direito a todos os professores, como a LDB 9394/96 (BRASIL, 1996) estabelece. Contudo, o autor salienta que estas formações não deveriam ser realizadas pelos docentes por obrigação, mas reconhecida como oportunidades de aperfeiçoamento profissional. Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010) destacam para importância de as políticas públicas unirem as várias hierarquias de instituições de ensino (universidades, centros universitários, faculdades integradas e institutos superiores) em prol da formação docente, ficando muitas vezes os Estados e Municípios, como responsáveis para atender os profissionais da Educação. Segundo os autores estas redes e parcerias não têm ocorrido, porque as autoridades não têm lançado os olhos para a Educação, visto que, muitas vezes o interesse dos governantes é ofertar formação, sem compreender a complexidade das necessidades destes docentes, e sendo, muitas vezes, administrada e ministrada por profissionais de áreas distintas a Educação (ALVARDO-PRADA, FREITAS, FREITAS, 2010).

Corroborando com os autores, Nóvoa (2009) ressalta que,

Muitos programas de formação contínua têm-se revelado inúteis, servindo apenas para complicar um cotidiano docente já de si fortemente exigente. É necessário recusar o consumismo de cursos, seminários e ações que caracteriza o atual “mercado da formação” sempre alimentado por um sentimento de “desatualização” dos

professores. A única saída possível é o investimento na construção de redes de trabalho coletivo que sejam o suporte de práticas de formação baseadas na partilha e no diálogo profissional. (NÓVOA, 2009, p. 23).

Por outro lado, Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010), consideram que denominações do tipo capacitação, treinamento, reciclagem e aperfeiçoamento, entre outras, correspondem a uma ideologia e uma concepção tecnicista, ou seja, que apresentam preocupação com a eficácia e a eficiência na Educação, tal como acontece na indústria, no comércio e no mercado de capitais cujo foco principal é apenas o lucro. Os autores chamam atenção para postura tecnicista, por considerar que a formação não deve ser algo pontual e sim um processo permanente/contínuo, propiciando momentos para que este professor possa refletir sobre suas práticas e assim transformá-la quando necessário, ao longo da caminhada docente, postura essa com a qual se concorda.

Apesar disso, Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010) destacam que ter sucesso no ensino-aprendizagem mediante a formação continuada é um ideal, porém, muitas vezes o mesmo não é alcançado, porquanto em muitas formações as características dos profissionais atuantes em sala de aula, conhecedores da realidade escolar são desconsideradas, bem como suas necessidades e expectativas, pessoais e profissionais, seus contextos de trabalho, bem como a cultura escolar em que estão inseridos. Afirmação esta, que Tardif (2000) já defendia no início da década, uma vez que para o autor, o saber docente é plural, ou seja, é oriundo de diversas fontes, sendo heterogêneo porque não se constituem de saberes unificados, temporal, pois é adquirido pelo docente ao longo da vida, carregando características próprias do ser humano, deixando no saber docente um componente ético e emocional.

No âmbito do Enfoque Ontossemiótico-EOS (GODINO et al., 2017), referencial tomado como suporte para organização da formação continuada desta investigação, há indicação que devem abranger seis componentes distintos, mas interdependentes: Conhecimentos Epistêmicos (conteúdo específico), Conhecimento Mediacional (ferramentas de mediação), Conhecimento Ecológico (conhecimento da realidade que está inserido), Conhecimento Interacional (comunicação, interação), Conhecimento Cognitivo (conhecimento procedimental), Conhecimento Afetivo (envolvimento emocional), visto que, de acordo com os autores, ao se pensar em uma formação que envolva e articule todo esses tipos de conhecimentos, mais próximo de uma formação que venha atender as necessidades de quem ensina e de quem aprende se alcançará.

Neste contexto, a formação continuada proposta nesta investigação, vai ao encontro com que Nóvoa (2002) e Garcia (2009) defendem, uma vez que à formação continuada propõem-se

estimular um pensamento crítico-reflexivo do professor, propiciando autoformação no ambiente de trabalho, de forma individual ou coletiva. Dessa maneira, é inegável a importância de possibilitar momentos para que o docente possa refletir e investigar a sua prática diante de sua realidade. Trata-se de formar um profissional com disposição para investigar a própria prática, ter postura investigativa, como defendem Cochran-Smith e Lytle (1999). De acordo com as autoras quando o professor assume uma postura investigativa, os próprios docentes conseguem questionar e refletir sobre suas práticas, criar soluções e resolver problemas.

Neste contexto, Imbernón (2010) considera que apesar dos avanços, ainda a muito que fazer no campo de conhecimento com relação à formação de professores, para o autor o processo de formação está cristalizado e novas perspectivas devem ser repensadas para a formação de professores.

#### 2.4 A INVESTIGAÇÃO COMO POSTURA NA PRÁTICA DOCENTE

Nas últimas décadas, estudos têm chamado a atenção para a importância do desenvolvimento profissional e para a aprendizagem docente. De acordo com Roesken (2011), a percepção do que significa ensinar e as competências que devem ser relacionadas aos professores mudou significativamente uma vez que o ensino está cada vez mais desafiador. Para a autora, as intervenções desafiadoras dos governos para melhorar os resultados dos alunos, bem como o ensino, têm caracterizado, nos últimos anos, uma clara mudança nos padrões de aprendizagem para os alunos e para os próprios professores (ROESKEN, 2011). Esse entendimento reafirma a importância do papel do professor, como agente ativo no processo de ensino, salientando que a melhora efetiva da escola não é imaginável sem o reconhecimento da importância do docente.

Fiorentini e Crecci (2016) identificaram em suas pesquisas duas perspectivas de pesquisas em Educação, que poderiam ser classificadas em: 1) o *processo-produto*, envolvendo pesquisas que correlacionavam o comportamento dos professores com o desempenho dos estudantes; 2) o *qualitativo ou interpretativo*, que compreende pesquisas vinculadas a área da sociologia, da antropologia e da linguística, que visam as práticas do ensino e de seus contextos. Ainda assim, os autores, destacam que ambos os modelos tornam o professor invisível enquanto criador de conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem na prática escolar.

Neste contexto, Cochran-Smith e Lytle (1999) identificaram em suas leituras a falta de pesquisas e compreensões sobre a prática profissional produzida pelos próprios professores. As autoras passaram a investigar e discutir as diferenças entre a pesquisa do professor e a pesquisa

acadêmica, sem intenção de classificar a melhor, mas de reconhecer as particularidades e importância de cada uma delas (FIORENTINI e CRECCI, 2016).

De acordo com Fiorentini e Crecci (2016), após uma década de estudos e investigações, o movimento do professor como sendo investigador de sua própria prática ganhou fôlego em muitos países, indicando que já era possível dizer que o interesse da pesquisa pelo docente não fora apenas um modismo.

Para compreender e discutir a investigação como postura na formação docente, se busca respaldo nos estudos de Cochran-Smith e Lytle (1999), que há mais de três décadas rejeitam o pressuposto de que o conhecimento da prática pedagógica é gerado de “fora para dentro”, isto é, formação proposta por pesquisadores universitários distanciados das práticas escolares. No que se refere à aprendizagem e à produção de conhecimento pelo professor, as pesquisadoras Cochran-Smith e Lytle (1999) consideram que a investigação e a prática do professor são possibilidades para o desenvolvimento da aprendizagem de conhecimentos inerentes à profissão docente. A partir dessa perspectiva, Cochran-Smith e Lytle (1999) identificaram três concepções de aprendizagem docente, tendo como base os diferentes entendimentos e relações que se estabelece entre conhecimento e a prática profissional.

A primeira concepção é a do “*conhecimento para a prática*” (knowledge for practice), a qual considera que o professor utilizará informações de pesquisadores e teorias reconhecidas para melhorar sua prática profissional. Ou seja, o professor instrumentaliza esses conhecimentos de maneira utilitária, sem reflexões ou possibilidade de construção deste conhecimento. Neste sentido os professores não são considerados geradores de conhecimentos ou capazes de teorizar sobre a prática de sala de aula.

Este modelo é baseado na racionalidade técnica, que separa a teoria da prática, a reflexão da ação, o ensino da pesquisa, distanciando-se da realidade do trabalho docente que deve ser desenvolvido tal como está proposto na LDB e nas diretrizes para a formação docente e, também, se mostra como não sendo o suficiente diante os desafios do contexto atual, cujas expectativas estão direcionadas para que a formação docente possa vir a formar professores que não sejam apenas aplicadores de técnicas derivadas do conhecimento científico.

Nessa perspectiva, Cochran-Smith e Lytle (1999) apontam que os professores são considerados conhecedores habilidosos a ponto de fazerem julgamentos sobre a sua própria prática, sendo, portanto, considerados usuários e não geradores do seu próprio conhecimento ou, então, sem a capacidade de realizar a teorização da prática da sala de aula. Os esforços para melhorar a prática têm como referência a implementação da base de conhecimento, de forma a utilizar uma visão instrumental entre teoria e pesquisa, conhecimento e prática.

Já a segunda concepção, “*conhecimento na prática*” (knowledge in practice), envolve a ideia do conhecimento gerado a partir da prática profissional e de suas reflexões sobre ela, ou seja, a ênfase está no conhecimento em ação, valoriza e considera essencial o conhecimento que o professor desenvolve a partir da prática que realiza, bem como das reflexões que faz sobre ela. Cochran-Smith e Lytle (1999) ponderam que a aprendizagem dos professores ocorre quando esses têm a oportunidade de ter contato e incorporam a experiência dos mais experientes ao seu trabalho, de forma a identificar elementos e utilizá-los nas interações de aprendizagem na sala de aula. A missão do professor, portanto, é a de realizar reflexão e investigação a fim de gerar conhecimento para a ação diante dos problemas existentes na sala de aula, sendo o conhecimento gerado fundamentalmente prático (COCHRAN-SMITH, LYTLE, 1999).

Richiti (2010), salienta que o “conhecimento na prática” é gerado quando o professor se apropria de conhecimentos imbuídos no trabalho de especialistas e aprofunda seus próprios conhecimentos, refletindo sobre as ações contínuas de professores experientes enquanto escolhem estratégias, organizam rotinas de sala de aula, tomam decisões, criam problemas, estruturam situações e reconsideram seu próprio raciocínio. Para Fiorentini e Crecci (2016, p. 511) os professores são vistos como arquitetos e *designers* da ação educativa, em que o conhecimento prático por eles produzidos, “[...] por estar situado em contextos locais e isolados, pode, com o tempo, tornar-se rotineiro, naturalizado e reprodutivo de relações e práticas, impedindo que o professor e sua docência possam se desenvolver e se transformar continuamente”.

Para Cochran-Smith e Lytle (1999), essa concepção de aprendizagem do professor indica que os docentes necessitam muito mais de oportunidades para articular o conhecimento a ser adquirido pela experiência do que apenas se apropriar dos conhecimentos e trabalhos de especialistas, o que confirma que os professores são geradores do seu próprio conhecimento. Nesta direção, as autoras apontam que o conhecimento que os professores necessitam adquirir para ensinar bem é oriundo das ações e decisões que realizam na prática, e quando têm a oportunidade de refletir sobre as ações dos mais experientes, envolvendo a seleção de estratégias, organização de rotinas de sala de aula e tomada de decisões sobre as situações advindas desta prática.

A terceira concepção é do “*conhecimento da prática*” (knowledge of practice), que alia o conhecimento teórico e prático, e concebe que o conhecimento que os professores precisam para ensinar bem é gerado quando eles “consideram suas próprias salas de aula locais propícios a uma investigação intencional, ao mesmo tempo em que consideram o conhecimento e a teoria produzidos por outros, como uma fonte gerador de distintas interpretações e questionamentos”

(COCHRAN-SMITH, LYTLE, 1999, p. 250). O “conhecimento da prática” concebe aspectos práticos e teóricos como um só, não podendo ser dissociados, na qual o professor constrói este conhecimento a partir de sua prática e da reflexão que faz dela.

Com base na concepção de *conhecimento da prática*, Cochran-Smith e Lytle (1999) propõem o construto teórico denominada “investigação como postura” (*inquiry as stance*), que descreve as possibilidades de produção de conhecimento que os professores podem desenvolver ao assumirem a investigação como postura em comunidades de aprendizagem. O termo “investigação como postura”, utilizado pelas autoras, tem como objetivo descrever e orientar a posição ocupada pelo professor e demais integrantes que trabalham em comunidades de aprendizagem. Adotar esta concepção indica teorizar, negociar e fazer um trabalho conectado a movimentos mais amplos para uma mudança social, pois essas comunidades:

[...] envolvem geralmente participação conjunta de professores e pesquisadores em posições diferentes uns em relação aos outros, e que trazem diferentes tipos de conhecimento e experiências para o trabalho coletivo. A chave, porém, é que todos os participantes nos grupos – sejam eles professores iniciantes, experientes, educadores de professores ou facilitadores – agem como colegas professores e pesquisadores, ao invés de peritos. Apesar da presença de consultores e palestrantes de fora, bem como autores de literatura, de perspectivas diferentes também serem usados como recurso, a concepção subjacente é diferente da ideia de estudar os ‘peritos’. Ao invés disso, novas relações colaborativas se estabelecem, substituindo a relação perito-novato. Estas apresentam os colegas trabalhando em conjunto, trazendo suas perspectivas para contribuir com investigações sobre as complexidades e a bagunça do ensino e aprendizagem. (COCHRAN-SMITH, LYTLE, 1999, p. 278-279).

Desse modo, as autoras indicam que em comunidades onde a investigação é tomada como postura, os membros se envolvem na construção conjunta do conhecimento por meio de diálogos e de registros, de forma a tornar o conhecimento tácito mais visível, bem como para gerar dados que possibilitem a sua análise posterior. A realização de descrições auxilia, torna visível e acessível à compreensão o desenvolvimento do senso crítico dos participantes, proporciona o estabelecimento de relações entre casos mais concretos e questões mais gerais e, também, a formação e a manutenção das comunidades com esta postura. Utilizar a noção de investigação como postura requer problematizar o papel desempenhado pelos membros do grupo, pois ao se reunirem com o objetivo de construir aprendizagem, diferentes questões estão relacionadas e representam o trabalho a ser desenvolvido num grupo, sendo elas a negociação da pauta, a partilha do poder, a tomada de decisões, tensões, pontos de vistas individuais e os coletivos (COCHRAN-SMITH, LYTLE, 1999).

Cochran-Smith e Lytle (1999) apontam que, do ponto de vista da investigação como postura, a aprendizagem dos professores é mais associada à incerteza do que a certezas, há mais questionamentos de problemas e dilemas do que a solução dos mesmos, uma vez que a

investigação advém destes questionamentos. Dessa maneira, é importante ressaltar para a importância de se desenvolver, uma constante ação investigativa na prática docente. À vista disso, Ponte (2000), caracteriza razões que justificam tal prática por parte dos professores;

- a) “[...] para se assumirem como autênticos protagonistas no campo curricular e profissional [...]”;
- b) “[...] com modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional”;
- c) “[...] para contribuírem para a construção de um patrimônio de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional”;
- d) “[...] como contribuição para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos [...]” (PONTE, 2000, p.06).

A investigação como postura, está além de uma ação pedagógica, se entende a investigação como possibilidade para o professor produzir conhecimento sobre as distintas relações e ações que se estabelecem no seu ambiente escolar. Essa visão, portanto, busca explorar a cultura da escola, o trabalho dos professores e dos locais de trabalho e, com isso, promover oportunidades para que os docentes questionem as suas práticas e ideologias. Busca-se, então, que os professores aprendam a desafiar as suas próprias suposições, identifiquem questões relevantes da prática, investiguem seus próprios alunos, construam e reconstruam o currículo, tenham a oportunidade de assumir liderança e sejam ativos a fim de transformar as salas de aula, a escola e a sociedade (COCHRAN-SMITH, LYTLE, 1999). Maciel (2011, p.97) pondera, que para a construção de um professor é necessário ter: “a pesquisa como um dos principais condicionantes para a reflexão”.

Contudo, Cochran-Smith e Lytle (1999) ressaltam que a investigação é um processo maior que a reflexão, visto que, nem todos que são reflexivos assumirão a investigação como postura, no entanto, as autoras acreditam que o contrário ocorra, profissional que assume a investigação como postura sobre a própria prática assume um papel reflexivo. Fiorentini e Lorenzato (2009) ressaltam que a prática investigativa do professor, pressupõe um processo de coleta de informações, pelo professor-investigador, como registros escritos, ideias, para que possa assim, analisar suas práticas, buscando e produzindo, para, assim, atingir uma melhor compreensão do seu trabalho docente.

Desse modo, investigar a própria prática é uma aprendizagem que ocorre mediante a participação em comunidades de postura investigativa. Sobre a natureza das comunidades, cabe destacar que toda comunidade investigativa é também uma comunidade de aprendizagem e de prática. Mas nem toda comunidade de aprendizagem, mesmo que seja reflexiva, é por decorrência uma comunidade investigativa. (CRECCI e FIORENTINI, 2013).

Tendo por base os estudos de Cochran-Smith e Lytle (2009), os grupos de estudos que congregam acadêmicos e professores da escola básica e desenvolvem reflexões e investigações

sobre a própria prática pedagógica, são considerados como comunidades investigativas locais. Fiorentini (2010, p.577) salienta que as comunidades investigativas têm se constituído como uma “alternativa para o desenvolvimento profissional de professores e de produção de um repertório de saberes profissionais fundamentados em investigações sobre a prática de ensinar e aprender”.

Cochran-Smith (2012) considera que quando professores se expõem perante seus colegas, estão exercendo a *desprivatização* das práticas. Isso ocorre à medida que professores participam das comunidades investigativas, em um contexto colaborativo, nas quais podem contar com o apoio mútuo de colegas, gestores escolares e pesquisadores. Dessa forma, a proposta de formação visa criar uma comunidade investigativa com foco na colaboração e cooperação entre os docentes, propiciando lançar um olhar para suas práticas, refletir e ponderar sobre elas, podendo assim investigá-las.

Com relação ao trabalho colaborativo, Fiorentini (2004) aponta que esse requer que todos trabalhem juntos, em forma de apoio mútuo, a fim de atingir objetivos comuns e negociados pelo grupo. Desse modo, as relações estabelecidas entre os envolvidos não devem ser hierárquicas, mas a liderança compartilhada, sendo elementos essenciais a confiança mútua e a corresponsabilidade pela condução das ações. O autor indica as seguintes características que são constitutivas de um grupo de trabalho colaborativo: participação voluntária, socialização de saberes, definição de tarefas e tomada de decisão por todo o grupo. Nesse sentido, o trabalho colaborativo mostra-se como uma excelente proposta a ser desenvolvida e utilizada durante o processo de formação proposto da investigação. Essa proposta vem ao encontro do que Fiorentini (2000, p. 257) indica: “[...] é no grupo e através dele que os professores podem apoiar e sustentar o crescimento uns dos outros: quando os professores trabalham sozinhos são mais fracos; quando eles trabalham unidos se tornam mais fortes dentro da instituição”.

A cooperação, segundo Giusti (2016), propicia interação social requer a formação de vínculos e de reciprocidade afetiva entre os sujeitos do processo de aprendizagem, ou seja, interações interindividuais que possibilitam a modificação do sujeito na sua estrutura cognitiva e do grupo como um todo. Assim, a cooperação torna-se um sistema de interações para a construção do conhecimento e não simplesmente somativa a este processo. A cooperação inicia-se pela colaboração, pois a cooperação é uma metodologia construída na reciprocidade e no respeito mútuo entre os indivíduos que desejam alcançar um objetivo comum (GIUSTI, 2016).

Assim, busca-se construir uma comunidade investigativa colaborativa-cooperativa, entre a pesquisadora e os professores envolvidos no processo de formação, visando o desenvolvimento mútuo entre os profissionais.

Em uma comunidade investigativa, seus membros buscam construir novos conhecimentos ao examinarem as estratégias de ensino e aprendizagem de diferentes ambientes escolares. Proposta está defendida nesta formação, que busca alcançar professores inseridos em distintas realidades escolares, conhecedores de diferentes metodologias e estratégias de ensino, para compartilhar e contribuir com outros professores, assim como, cooperar no processo de formação do grupo. Cochran-Smith e Lytle (2002, p. 465) defendem que os professores aprendem e se desenvolvem profissionalmente “quando geram conhecimentos locais da prática através do trabalho em comunidades investigativas para teorizar e construir seu trabalho, conectando-os ao contexto social, cultural e político”.

Buscando explicitar aspectos que caracterizem um professor com postura investigativa, busca-se apoio em Alarcão (2000). A autora estabelece um conceito de professor investigador, no exercício da profissão e na própria formação, em dois princípios:

- 1º princípio: todo professor verdadeiramente merecedor deste nome é um investigador e sua investigação tem íntima relação com a sua função de professor;
- 2º princípio: formar para ser investigador implica desenvolver competências para investigar na, sobre e para a ação educativa e para partilhar resultados e processos com os colegas (ALARCÃO, 2001, p.03).

Estes princípios indicam a necessidade de apresentar e propor esta postura investigativa aos docentes, demonstrando a importância do seu papel e o compromisso em intervir na realidade educacional, podendo assim, compreender e analisar, avaliar, questionar os problemas de ensino.

Um enfoque de caráter político social da formação do professor como investigador é encontrado em Dickel (2007), quando destaca que:

[...] a formação do professor pesquisador como aquele profissional que, ao optar pela luta (que é fundamentalmente) coletiva por alternativas variáveis e comprometidas com a especialidade e o valor do trabalho docente e com uma educação que fomente nas crianças a potencialidade de inventar e lançar as bases de um mundo diferente daquele anteriormente esboçado seja capaz de se engajar na busca de uma pedagogia e de uma escola que consiga trabalhar nesse meio adverso (DICKEL, 2007, p. 41).

Nessa linha de pensamento, concorda-se com que Nóvoa (1991) já afirmava nos anos 90, que o desafio do profissional da área de Educação é o de manter-se atualizado sobre as novas metodologias de ensino e desenvolver práticas pedagógicas específicas para a sua realidade, a fim de atender às exigências e responsabilidades que a profissão impõe atualmente.

Godino et al. (2017) ressaltam que, os conhecimentos puramente específicos de atuação do professor, por vezes, não são suficientes para que o mesmo consiga organizar, implementar e desenvolver processos de ensino e aprendizagem. Neste contexto, pondera-se que a partir de uma postura investigativa, os professores assumem o comportamento de questionar suas práticas, procurar soluções para os desafios enfrentados em sala de aula, a resolverem os

problemas que emergem ao longo da docência. Assim, a postura de professor que se defende para ser desenvolvida, neste trabalho, é de um professor investigador que busca obter melhoria na sua prática a partir do conhecimento produzido no âmbito de sua própria ação como professor e pesquisador, com vista, a uma contribuição positiva no processo educativo. Dá mesma maneira, um docente que possibilite uma formação reflexiva, crítica aos seus alunos, buscando torná-los protagonista do seu processo de aprendizagem e cidadãos conscientes de suas atitudes na sociedade em que estão inseridos.

A investigação como postura, apresentada nesta investigação, visa propiciar uma formação que venha qualificar os docentes para atuarem em diferentes realidades e contextos de ensino. É válido destacar que a formação não tem a ousadia de mudar um sistema, mas propiciar aos docentes participantes da investigação momentos de reflexões, ponderações sobre a sua prática, convidando-os a lançarem um olhar de pesquisador para o seu processo de ensino e aprendizagem. Assim, é possível que a partir de vivências, reflexões e estudos novas estratégias metodológicas sejam inseridas na prática docente, oportunizando com que os alunos conheçam metodologias que se adaptem à realidade social, econômica e tecnológica em que estão inseridos. A postura investigativa visa possibilitar o professor olhar para o novo, sair da realidade em que está inserido e propor novas estratégias e perspectivas para o processo de ensino e aprendizagem, concepção esta que se defende e acredita que seja possível desenvolver.

### **3 DESAFIOS ATUAIS NA EDUCAÇÃO: METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS**

O grande desafio deste início de século é a crescente busca por metodologias inovadoras que possibilitem uma prática pedagógica capaz de ultrapassar os limites do ensino teórico e tradicional, para efetivamente alcançar a formação do sujeito como ser ético, crítico, reflexivo, transformador e humanizado (MORAN, 2015).

Entendimento este que passa a ter outras direções, quando o mundo foi surpreendido pela pandemia do COVID-19, uma doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendou como principal medida de enfrentamento contra a pandemia, o distanciamento social até ser encontrada uma forma de controle da doença. Com as medidas de distanciamento social, a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) estima que mais de um bilhão de discentes estão ou ficaram em casa por meses em todo o mundo em decorrência da pandemia. No Brasil como consequência do aumento de casos e a partir da recomendação da OMS, no mês de março de 2020 as atividades escolares presenciais em todos os níveis foram suspensas pelo Ministério da Educação (MEC), levando aproximadamente quase 53 milhões de discentes a ficarem sem aula presencial (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021).

Neste contexto, surgiu o desafio de como manter as aulas do ano letivo que já haviam iniciado, ficando definida a transferência das aulas presenciais para plataformas online (o ensino remoto) e a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e Tecnologias Digitais (TD), ambas normalmente utilizadas na Educação à Distância. No âmbito dessas mudanças que se fizeram necessárias, Corrêa e Brandemberg (2021), afirmam que acreditar que a simples implementação da transição do ensino presencial para o ensino remoto resolveria os problemas seria e foi uma grande ilusão, uma vez que esta transição se configura em um grande desafio para a comunidade pedagógica e também para os estudantes

Para compreender os desafios enfrentados é necessário ter clareza quanto algumas definições utilizadas neste período. Corrêa e Brandemberg (2021) reforçam para a diferença entre ensino remoto e ensino à distância. O ensino remoto ou aula remota, no contexto vivenciado no período pandêmico, é uma solução emergencial temporária com o objetivo de retomar algumas atividades pedagógicas, buscando assim, minimizar os impactos no processo de aprendizagem dos discentes, não se tratando de uma modalidade de ensino.

Já o ensino à distância, tem sua estrutura e metodologia planejados a longo prazo para garantir o ensino na Educação à Distância (EAD) de qualidade, possuindo várias particularidades. Os autores ponderam que, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação

Nacional (LDB) em nenhum momento está presente o termo “ensino remoto”, apenas menciona a Educação à Distância como modalidade de ensino, a qual é regulamentada pelo Ministério da Educação (MEC), que a caracteriza como modalidade de ensino em que todos os envolvidos se encontram separados fisicamente e temporalmente e, desse modo, utilizam a tecnologia para criar esse processo de aprendizagem (BRASIL, 1996) . Assim, o ensino remoto apenas se assemelha à EAD no contexto do uso das tecnologias, mas os princípios que o embasam são do ensino presencial (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021).

A prática do ensino remoto cresceu no mundo todo por conta da pandemia, sendo, nesse momento, de fundamental importância para manter uma rotina de atividades pedagógicas e diminuir os impactos negativos na aprendizagem dos alunos, mesmo afastados do ambiente físico escolar (SCALABRIN; MUSSATO, 2020). Segundo Alves (2020, p. 358) as práticas de educação remota se caracterizam por constituírem “[...] atividades mediadas por plataformas digitais assíncronas e síncronas, com encontros durante a semana, seguindo o cronograma das atividades presenciais realizadas antes do distanciamento imposto pela pandemia”.

Neste cenário, o crescente uso de tecnologias digitais e plataformas virtuais, bem como metodologias de ensino ganharam grande espaço no contexto escolar, indo ao encontro da proposta apresentada e defendida nesta investigação.

Christensen, Horn e Staker (2014) já salientavam, as potencialidades do ensino online. Os autores faziam previsão que no ano de 2019, cerca de 50% dos cursos de Ensino Médio nos Estados Unidos seriam ministrados online de alguma forma, sendo que, em 2013 já haviam quase 2 milhões de estudantes participando de, pelo menos, um curso online, e 275.000 deles matriculados em escolas totalmente virtuais no ano de 2011/2012 (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013). Destaca-se a fala dos autores, que evidenciam que, a inserção das tecnologias tem ganho importante espaço no ensino e na aprendizagem, e passado por transformações constantes tornando-se cada vez melhor, com computadores mais rápidos, baratos e portáteis, facilitando o acesso e a conectividade. Diesel, Marchesan e Martins (2016) ponderam que o uso de tecnologias digitais propicia contribuições positivas, no processo ensino e aprendizagem.

Contudo, Moran (2015) aponta, que a inserção das tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem só será assertiva quando a abordagem mecanicista for modificada, tornando-se uma abordagem sistêmica, cooperadora e integradora, promovendo assim, um protagonismo pessoal dos estudantes em relação ao seu aprendizado.

Deste modo, as metodologias ativas são pontos de partida para avançar nos processos de reflexão, integração e de reestabelecer essas novas práticas (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013). Assim, concorda-se com Moran (2015) quando este defende que a formação

do aluno crítico, participativo no processo de aprendizagem e criativo é alcançada por meio de metodologias ativas e não inertes, quando problemas e situações reais podem ser enfrentadas pelos estudantes. No que segue, busca-se lançar um olhar para as potencialidades quanto ao uso das metodologias ativas e tecnologias digitais no processo de ensino de aprendizagem.

### 3.1 METODOLOGIAS ATIVAS

As metodologias ativas tem sido amplamente divulgadas e vem recebendo destaque nas instituições como propostas inovadoras para o processo de ensino e aprendizagem. Cabe destacar que sua essência não se constitui em algo novo. Segundo Abreu (2009), o primeiro indício dos métodos ativos encontra-se na obra Emílio de Jean Jacques Rosseau (1712-1778), tido como o primeiro a abordar filosofia e educação do mundo ocidental, na qual a experiência assumiu destaque em detrimento da teoria. Vale mencionar que, na construção metodológica da Escola Nova, as atividades e os interesses dos aprendizes eram valorizados, assim como do docente (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

As metodologias ativas possuem conceito amplo, que pode se referir a uma variedade de estratégias de ensino. Moran (2015) pondera que os métodos tradicionais que privilegiam somente a transmissão pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era mais limitado. Assim, em contraposição ao método tradicional, em que os estudantes possuem postura passiva, o método ativo propõe o movimento inverso, ou seja, passam a ser compreendidos como sujeitos históricos e, portanto, passam a assumir um papel ativo na aprendizagem, uma vez que têm suas experiências, saberes e opiniões valorizadas como ponto de partida para construção do conhecimento. Com base nesse entendimento, o método ativo é um processo que visa estimular a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante para pesquisar, refletir e analisar possíveis situações para tomada de decisão, sendo o professor o facilitador desse processo (BERBEL, 2011).

Diesel, Baldez e Martins (2017) ponderam que, essa mudança não é simples de ser efetivada, posto que toda metodologia de ensino e de aprendizagem parte de uma concepção de como o sujeito aprende. Dessa forma, cada um, no seu percurso formativo, quer como estudante, quer como professor, age em consonância com as concepções de educação e de aprendizagem que possui. Portanto, faz-se necessário trazê-las à reflexão como possibilidade de ressignificação da prática docente, afirmação esta que se concorda e vai ao encontro com a proposta desta investigação.

No intuito de esclarecer o que se entende por uma abordagem pautada em metodologias ativas de ensino, apresenta-se a figura a seguir (Figura 2), a síntese de seus princípios. Na figura

além de apontar os pressupostos básicos das metodologias ativas (problematização da realidade, inovação, trabalho em equipe, autonomia, reflexão) também são destacados os papéis de professores e alunos.

Figura 2 - Princípios que constituem as metodologias ativas de ensino



Fonte: adaptado de Diesel, Marchesan, Martins (2016).

Buscando explicitar os pressupostos ponderados pelos autores, destaca-se:

- **Inovação**

O termo inovação tem um valor significativo nesse percurso de transcender a abordagem tradicional de ensino, que privilegia unicamente metodologias de transmissão mecânica de conteúdo, em que a função do estudante é de receptor passivo (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Para superar esse modelo, é preciso valorizar a inovação em sala de aula, renovando metodologias de ensino. Assim, a metodologia ativa de ensino exige, tanto do professor quanto do estudante, a ousadia para inovar no âmbito educacional.

- **Reflexão e Problematização da Realidade**

Embora a problematização da realidade e a reflexão tenham sido considerados dois princípios distintos, percebe-se que são indissociáveis. Assim, são apresentados juntos nesta seção.

No contexto da sala de aula, de acordo com Diesel, Baldez e Martins, (2017) problematizar implica em fazer uma análise sobre a realidade como forma de tomar consciência dela. Em outra instância, há necessidade de o docente instigar o desejo de aprender do estudante, problematizando os conteúdos. Os autores citando Hengemühle (2014) salientam que, para isso, é fundamental que o docente conheça as situações e os problemas aos quais o conteúdo está

ligado. Apontam ainda que, muitas vezes, tem sido a dificuldade dos docentes, pois nem sempre o docente consegue atender a esse requisito. Desse ponto de vista, a fragmentação dos conteúdos e sua desarticulação com o contexto social, fato que evidencia a histórica dicotomia entre teoria e prática, pode ser uma das causas de desmotivação, desinteresse e apatia dos estudantes (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Neste contexto, defende-se a ideia de que a educação desenvolvida na escola precisa ser útil para a vida, de modo que os estudantes possam articular o conhecimento construído com possibilidades reais de aplicação prática, ou seja, aprender com sentido, com significado contextualizado.

O método envolve a construção de situações de ensino que promovam uma aproximação crítica do aluno com a realidade; a opção por problemas que geram curiosidade e desafio; a disponibilização de recursos para pesquisar problemas e soluções; bem como a identificação de soluções hipotéticas mais adequadas à situação e a aplicação dessas soluções. Além disso, o aluno deve realizar tarefas que requeiram processos mentais complexos, como análise, síntese, dedução, generalização (MEDEIROS, 2014, p. 43).

Neste contexto, evidencia-se o papel ativo do estudante a partir do uso de metodologias ativas. Ou seja, à medida que são oportunizadas situações de aprendizagem envolvendo a problematização da realidade em que esteja inserido, o estudante estará exercitando diferentes habilidades como refletir, observar, comparar, ponderar, opinar, dentre outras.

- **Trabalho em Equipe**

As metodologias ativas de ensino favorecem a interação constante entre os estudantes. Diferentemente das aulas expositivas, na qual os alunos sentam-se em carteiras individuais e em que são “proibidos” de trocar ideias com os colegas, as metodologias ativas propiciam momentos de discussão e trocas. Nessa abordagem, “o ponto de partida é a prática social do aluno que, uma vez considerada, torna-se elemento de mobilização para a construção do conhecimento” (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 6).

Esse movimento de interação constante com os colegas e com o professor, leva o estudante a, constantemente, refletir, ponderar, analisar determinada situação, e assim, emitir uma opinião acerca da situação. Koch (2002) complementa essa ideia ao mencionar que o aluno deve saber entender sua realidade. Ao professor cabe a tarefa de despertar no educando uma atitude crítica diante da realidade em que se encontra inserido, preparando-o para “ler o mundo”: a princípio, o seu mundo, mas daí em diante, e paulatinamente, todos os mundos possíveis (KOCH, 2002, p. 159).

- **Autonomia**

Em um ensino tradicional, baseado na transmissão de conteúdo, o estudante tem uma postura passiva diante dos processos de ensino e de aprendizagem, tendo a função de receber e

absorver uma quantidade enorme de informações apresentadas pelo docente (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Muitas vezes, não há espaço para o estudante manifestar-se e posicionar-se de forma crítica. Em oposição a isso, ao desenvolver práticas pedagógicas norteadas pelo método ativo, o estudante passa a assumir uma postura ativa (BERBEL, 2011; SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014).

Berbel (2011) corrobora com esse entendimento, acrescentando que essa característica da autonomia é fundamental, para desenvolver uma atitude crítica e construtiva que fará dos estudantes um profissional melhor preparado:

O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro (BERBEL, 2011, p. 29).

Segundo Berbel (2011), o professor contribui para promover a autonomia do aluno em sala de aula, quando:

- a) nutre os recursos motivacionais internos (interesses pessoais);
- b) oferece explicações racionais para o estudo de determinado conteúdo ou para a realização de determinada atividade;
- c) usa de linguagem informacional, não controladora;
- d) é paciente com o ritmo de aprendizagem dos alunos;
- e) reconhece e aceita as expressões de sentimentos negativos dos alunos. (BERBEL, 2011, p 28).

Com base nessa citação, é possível afirmar que as metodologias ativas, quando tomadas como base para o planejamento de situações de aprendizagem, poderão contribuir de forma significativa para o desenvolvimento da autonomia e motivação do estudante.

- **Aluno: Centro do Processo de Aprendizagem**

São incontestáveis as mudanças sociais registradas nas últimas décadas e, como tal, a escola e o modelo educacional vivem um momento de adaptação frente a essas mudanças. Esse movimento dinâmico traz à tona a discussão acerca do papel do estudante nos processos de ensino e de aprendizagem, com ênfase na sua posição mais central e menos secundária de mero expectador dos conteúdos que lhe são apresentados.

De acordo com Pinto et al (2013, p. 3), “o protagonismo do estudante em seu processo de aprendizagem possibilita o desenvolvimento de habilidades e competências indispensáveis para a construção de sua autonomia intelectual e social”. Berbel (2011) defende também que o envolvimento do aluno em novas aprendizagens o prepararia melhor para o futuro:

O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos

do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro. (BERBEL 2011, p. 29).

A partir de uma maior interação do aluno no processo de construção do próprio conhecimento, o aprendiz passa a ter mais controle e participação efetiva na sala de aula, já que exige dele ações e construções mentais variadas, tais como: leitura, pesquisa, comparação, observação, imaginação, obtenção e organização dos dados, elaboração e confirmação de hipóteses, classificação, interpretação, crítica, busca de suposições, construção de sínteses e aplicação de fatos e princípios a novas situações, planejamento de projetos e pesquisas, análise e tomadas de decisões (SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014).

- **Professor: mediador, facilitador**

O professor atuante em uma abordagem pautada do método ativo propõe-se a criar situações para os estudantes pensarem, ou seja, não visam apenas transferir ou transmitir conhecimento de forma passiva, mas o contrário, busca provocar, desafiar ou ainda promover condições para este estudante possa refletir, ponderar, compreender, transformar, sem perder de vista o respeito a autonomia do mesmo.

Para potencializar a discussão acerca do papel do professor nessa perspectiva, Moran (2015), pondera que o professor que se utiliza do método ativo tem o papel de curador e de orientador:

Curador, que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda a que os alunos encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e a cada aluno. Ele tem que ser competente intelectualmente, afetivamente e gerencialmente (gestor de aprendizagens múltiplas e complexas). Isso exige profissionais melhor preparados, remunerados, valorizados. Infelizmente não é o que acontece na maioria das instituições educacionais (MORAN, 2015, p. 24).

Assim sendo, o professor, antes de qualquer outra característica, deve assumir uma postura investigativa de sua própria prática, refletindo sobre ela a fim de reconhecer problemas e propor soluções:

Ele não conhece de antemão a solução dos problemas que surgirão em sua prática; deve construí-la constantemente ao vivo, às vezes, com grande estresse, sem dispor de todos os dados de uma decisão mais clara. Isso não pode acontecer sem saberes abrangentes, saberes acadêmicos, saberes especializados e saberes oriundos da experiência (PERRENOUD, 2002, p. 11).

Nesse mesmo viés, Schön (1999) destacam para a importância de se promover oportunidades em que os docentes questionem as suas práticas e ideologias. Postura esta que se defende, uma vez que, os docentes assim, aprendam a desafiar as suas próprias suposições, identifiquem questões relevantes da prática, investiguem seus próprios alunos, construam e

reconstruam o currículo, tenham a oportunidade de assumir liderança e sejam ativos a fim de transformar as salas de aula, a escola e a sociedade. Ponderando sobre a importância da atuação do professor e da reflexão para sua prática, Berbel (2011, p.25) afirma ainda que, “Na escola, o professor é o grande intermediador desse trabalho, e ele tanto pode contribuir para a promoção de autonomia dos alunos como para a manutenção de comportamentos de controle sobre os mesmos”.

Logo, as metodologias ativas de aprendizagem possibilitam tanto ao discente como ao docente um processo amplo de formação, concorda-se com Moran (2015, p.18), quando afirma que as metodologias ativas “são pontos de partida para prosseguir em processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, reelaboração de novas práticas”. Desse modo, Fonseca e Neto (2017) destacam como metodologias ativas mais utilizadas, sendo elas: gamificação, aprendizagem baseada em problemas e em projetos, sala de aula invertida, ensino híbrido.

### 3.1.1 Tipos de Metodologias Ativas

Baseado nos princípios destacados a literatura aponta um conjunto de metodologias as quais são denominadas de metodologias ativas. Essas metodologias como já destacado, seguem um conjunto de princípios, mas são distintas em suas aplicações ou utilização. As orientações e fundamentos dessas metodologias passam a ser apresentadas.

- **Gamificação**

Atualmente, existem muitas definições para o termo gamificação, até mesmo para a forma escrita da palavra. A palavra gamificação vem do inglês gamification. No Brasil, é possível encontrar pesquisas que utilizam a palavra gameficação. Escolhemos adotar palavra gamificação neste trabalho, porque este é o termo mais comumente citado nos estudos e pesquisas sobre o tema.

Quanto à definição do termo, há também diferentes perspectivas como as de Zichermann (2010), Vianna et al (2013), Alves e Maciel (2014), Kapp (2015) e Busarello (2016):

Processo de usar o pensar como em um jogo e mecânicas para engajar o público a resolver problemas. (ZICHERMANN, 2010, p.15).

Usar mecânicas baseadas em jogos, estética e o pensar como em um jogo para envolver as pessoas, motivar a ação, promover o aprendizado e resolver problemas. (KAPP, 2015, p. 10).

A gamificação (do original em inglês gamification) corresponde ao uso de mecanismos de jogos orientados ao objetivo de resolver problemas práticos ou de despertar engajamento entre um público específico (VIANNA et al., 2013, p. 15)

[...] a gamificação não é um jogo (ou processo para se transformar algo em jogo), mas sim a utilização de abstrações e metáforas originárias da cultura e estudos de videogames em áreas não relacionadas a videogames. Essa ideia é importante para a compreensão do uso da gamificação na educação e sua diferenciação do uso de videogames na educação. (ALVES, MACIEL, 2014, p.4).

Gamification é um sistema utilizado para a resolução de problemas através da elevação e manutenção dos níveis de engajamento por meio de estímulos à motivação intrínseca do indivíduo. Utiliza cenários lúdicos para simulação e exploração de fenômenos com objetivos extrínsecos, apoiados em elementos utilizados e criados em jogos. (BUSARELLO, 2016, p. 19)

Neste contexto, podemos construir um conceito geral para a ideia de gamificação no ensino: gamificação consiste na incorporação de elementos e características de um jogo (avatars, desafios, rankings, prêmios etc.) a diversas áreas do conhecimento, para o desenvolvimento das estratégias necessárias é preciso resolver diferentes problemas, traçar metas, trabalhar em grupo. Essa prática ainda conta com a presença constante das características inerentes ao jogo como a competição, os feedbacks instantâneos, a evolução e a recompensa (premiação). A utilização da gamificação na educação oferece inúmeras vantagens no processo de ensino e aprendizagem, principalmente no que se refere à superação do desinteresse dos estudantes em sala (ALVES, MACIEL, 2014).

Kapp (2015) trata da existência de dois tipos de gamificação: a estrutural e a de conteúdo. Segundo o autor, a gamificação estrutural é uma aplicação de elementos de jogos para promover o aprendizado, sem alterações ou mudanças no modo como o conteúdo é trabalhado. Um exemplo, seria o professor utilizar em sala de aula elementos como níveis, pontos, placares, ou ainda, numa perspectiva híbrida associando à sala de aula a utilização de sites como o Khan Academy, Class Dojo, Blackboard, dentre outros.

Já na gamificação de conteúdo, utilizam-se elementos de jogos, mecânicas e “pensar como em um jogo” (game thinking) para trabalhar com um conteúdo. Um exemplo desse caso é quando se utilizam elementos como história, desafios, curiosidades, mistério, personagens para que se aprenda determinado assunto. Cria-se um ambiente de jogo completo em volta do que se deseja aprender/ensinar, favorecendo uma imersão de quem participa (KAPP, 2015).

Busarello (2016) define quatro princípios norteadores da gamificação:

- a) criação de um ambiente que estimule a cognição, tempo e energia;
- b) mecânicas são cruciais, mas sozinhas não são suficientes para uma experiência gamificada;
- c) a estética deve ser bem avaliada, pois é como o indivíduo vê e sente o ambiente;

d) deve-se sempre pensar como em um jogo. A gamificação nasce dos princípios básicos dos jogos, considerando que jogos são mídias capazes de motivar indivíduos, permitir que estes mesmos.

Desta forma, utilizar elementos presentes no campo da gamificação não é tão somente fazer uso deles propriamente ditos, mas utilizar-se destes elementos de forma a propiciar “[...] um campo da aprendizagem baseada em games [...]” (MATTAR, 2017, p. 29).

- **Aprendizagem Baseada em Problemas ou Problem Based Learning (PBL)**

De acordo com Munhoz (2015), a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL):

Representa um processo a ser desenvolvido em ambientes centrados no aluno onde todos os temas tratados são relevantes para a vida pessoal e profissional dos alunos e cuja forma de aprender é determinada pelo próprio aluno. É ele quem escolhe os conteúdos e determina os recursos de campo; determina e escolhe o problema que vai analisar, com apoio do professor que é quem sabe se a solução do problema escolhido vai abarcar todo o conteúdo recomendado para que o aluno atinja os objetivos a que se propôs e que estão de acordo com o previsto no projeto instrucional, o que deve ser ajustado entre as partes. O principal fator a destacar é que esse conteúdo tenha relevância com a formação que o aluno pretende (MUNHOZ, 2015, p. 116).

Destaca-se que a metodologia PBL pode ser aplicada a qualquer nível escolar, muito embora tenha encontrado maior utilização no Ensino Superior, em especial nos cursos ligados à área da Saúde. A metodologia consiste em uma equipe de especialistas responsáveis por elaborar problemas com objetivos específicos. Tais objetivos estão diretamente relacionados aos temas/conteúdos pertencentes à organização curricular. De forma que, pretende-se desenvolver os conteúdos previstos por meio dos problemas elaborados (FONSECA e NETO, 2017). Sousa (2011), caracteriza a metodologia como:

[...] uma estratégia em que os alunos trabalham com o objetivo de resolver um problema. É uma metodologia centrada no aluno, que deixa de ser o receptor passivo do conhecimento e passa a ser o agente principal responsável por seu aprendizado. (SOUSA, 2011, p. 27).

A quantidade de discussões entre os componentes do grupo pode variar em função da complexidade da situação-problema elaborada. Berbel (1998) recomenda que não sejam utilizadas mais de dezesseis horas semanais de estudo individual para a completa compreensão do problema e do conteúdo implicado, do ponto de vista científico. Contudo, o tempo pode ser adaptado em função da complexidade do problema proposto, da realidade da turma que se tem ou mesmo dos objetivos que se pretende. Além disso, Lázaro, Sato e Tezani (2008) salientam para a importância do problema elaborado conter uma descrição neutra do fenômeno para o qual se deseja a explicação; seja elaborado com base em situações reais; seja sintético e objetivo; conduza a uma quantidade limitada de elementos e seja passível de solução com base nos conhecimentos prévios dos alunos.

Berbel (1998) indica que a discussão do problema deve ser desenvolvida em dois momentos: 1º – os alunos deverão formular os objetivos de aprendizado a partir das discussões provocadas pelo grupo, com os conhecimentos prévios que possuem e com a compreensão inicial que tiveram do problema; 2º – após o período de estudo independente, os alunos voltam a se reunir no grupo tutorial<sup>6</sup> e reavaliam os objetivos inicialmente propostos, pois nesse momento já existem elementos compreendidos no aprofundamento dos estudos que podem ocasionar alterações nos objetivos iniciais.

De acordo com a autora, a PBL deve ser desenvolvida seguindo sete etapas ou passos, a saber: 1) leitura e interpretação do problema; 2) identificação das situações a serem resolvidas; 3) formulação de hipóteses de resolução; 4) sistematização das hipóteses; 5) laboração dos objetivos de aprendizado; 6) estudo independente sobre os elementos elencados; 7) nova discussão no grupo gerada pelos conhecimentos adquiridos na fase de estudo individual (BERBEL, 1998).

Observa-se que o papel do professor, nesta metodologia é o de direcionar o grupo tutorial ao invés de interpretar, explicar e indicar os problemas, como ocorre no método tradicional. Esta metodologia altera de forma significativa o processo de autonomia dos alunos, pois o sucesso e/ou alcance dos objetivos depende do seu desenvolvimento pessoal e/ou em grupo.

Nas palavras de Berbel (2011, p.8), “a PBL se desenvolve com base na resolução de problemas propostos, com a finalidade de que o aluno estude e aprenda determinados conteúdos”. Faz parte do grupo das metodologias ativas, pois proporciona ao estudante agir de forma ativa frente a seu aprendizado.

Neste contexto, diferentemente de outros métodos tradicionais de ensino, a Aprendizagem Baseada em Problemas centra-se no estudante, pois estimula que este aprenda com problemas reais, interagindo com seu grupo (chamado de Grupo Tutorial). Aliás, o papel do grupo é fundamental, pois juntos constroem hipóteses baseadas em suas experiências e buscam soluções. Os conceitos prévios que possuem, interagem, reafirmando posicionamentos ou reconstruindo-os. Em grupo, tomam as decisões e verificam suas aplicações.

Observa-se que o papel exercido pelo professor também é ativo, pois ele participa de todas as etapas, orientando, conduzindo, sintetizando e investigando, junto com o grupo tutorial.

---

<sup>6</sup> Grupo tutorial é o grupo composto por de um tutor (professor) e 8 a 10 alunos, sendo que um será o coordenador do grupo e o outro será o secretário. Deve haver rodízio entre ambas as funções para que todos possam assumi-las e conduzir o processo (BERBEL, 1998).

Desenvolvendo habilidades que o tornam mais preparado para atuar nas situações cotidianas (SPADA, 2019).

Para Sebastiany e Bastos (2011), assumir esse novo papel é um desafio para o professor, posto que, trabalhar com esta metodologia é mais do que entregar problemas aos alunos e pedir a eles que os resolvam, baseados em seus conhecimentos prévios.

Neste ponto, Munhoz (2015) aponta características que devem ser almeçadas para que o ambiente seja ativo e conduza à construção do conhecimento por meio dos problemas. As principais selecionadas são:

- Aos alunos é dada a oportunidade de desenvolver a atividade de aprendizagem de acordo com suas necessidades profissionais, isto é, a aprendizagem adquirida se mostra significativa e relevante e atende seus propósitos;
- Os objetivos são, pelo menos em parte, definidos pelos próprios alunos que, normalmente contam com a colaboração e o acompanhamento do professor, ainda que sejam desnecessários;
- Os professores, como estratégia educacional, colocam sobre os ombros dos alunos a responsabilidade parcial ou explícita pela própria aprendizagem;
- Os alunos têm respeitados os seus conhecimentos anteriores e se considera que eles possam, ainda que sejam novatos no assunto da disciplina em foco, ajudar na aprendizagem. Não é incomum que, ainda que não sejam certificados, os alunos tenham mais conhecimentos que o professor sobre determinados assuntos;
- A avaliação está centrada na apreciação da solução apresentada para algum problema proposto, que admite diversas soluções que podem ser efetivas em determinados ambientes e não efetivas em outros contextos presentes na sociedade;
- O professor desenvolve com frequência questionamentos aos alunos sobre o seu processo de aprendizagem, com perguntas metacognitivas (aquelas que permitem ao aluno controlar o próprio processo de conhecimento): *“você sabe que? Como sabe que? Quais são suas suposições sobre o assunto?”* (MUNHOZ, 2015, p. 113-114).

Ressalta-se que, quanto menos características forem observadas, menor será o alcance de colocar em ação a PBL. De forma que, buscar pela ocorrência do maior número possível destas características deve ser uma constante preocupação do professor disposto a trabalhar com esse método ativo.

- **Aprendizagem Baseada em Projetos**

Segundo Bacich e Moran (2018) a aprendizagem baseada em projetos é,

Uma metodologia de aprendizagem em que os alunos se envolvem com tarefas e desafios para resolver um problema ou desenvolver um projeto que tenha ligação com a sua vida fora da sala de aula. No processo, eles lidam com questões interdisciplinares, tomam decisões e agem sozinhos e em equipe. Por meio dos projetos, são trabalhadas também suas habilidades de pensamento crítico e criativo e a percepção de que existem várias maneiras de se realizar uma tarefa, competências tidas como necessárias para o século XXI. Os alunos são avaliados de acordo com desempenho durante as atividades e na entrega dos projetos. (BACICH, MORAN, 2018. p. 16).

Lázaro, Sato e Tezani (2018), salientam que a proposta de projetos envolve diversas áreas do conhecimento, com projetos interdisciplinares e são elaborados em torno de um

problema significativo para os alunos obterem um produto final, os autores ponderam ainda que,

a educação e a aprendizagem baseada em projetos, torna o aluno sujeito ativo da construção do conhecimento, havendo, então, mudanças de olhares, os quais são direcionados para outras instâncias: a educação passa a ser centrada na aprendizagem, no desenvolvimento de habilidades e na participação ativa do aluno (LÁZARO, SATO, TEZANI, 2018, p.06).

De acordo com os autores a relação de conhecimento se difere do modelo tradicional de ensino. A proposta não vem mais do professor e sim dos estudantes, diante da sua realidade e motivação para realização do trabalho, assumindo assim, um papel ativo na construção da sua aprendizagem (LÁZARO; SATO; TEZANI, 2018).

Spada (2019) poderá que muitas vezes a metodologias de aprendizagem baseada em projetos é considerada sinônimo da aprendizagem baseada em problemas, posto que para desenvolver um projeto geralmente ocorre através de uma resolução de problema, contudo ambos os processos metodológicos possuem suas características próprias. Os projetos estão configurados conforme seus objetivos. Segundo Bacich e Moran (2018, p.48), os projetos podem ser:

**Projeto construtivo**- quando a finalidade é construir algo novo, criativo, no processo e/ou resultado; **Projeto investigativo**-quando o foco é pesquisar uma questão ou situação, utilizando técnicas de pesquisa; **Projeto explicativo**- quando procurar responder questões do tipo: como funciona. Este tipo de projeto busca explicar, ilustrar, revelar os princípios científicos de funcionamento de objetos, mecanismos ou sistemas, por exemplo.

Bacich e Moran (2018) destacam que aprendizagem baseada em projeto, pode ser engajada dentro de cada disciplina, a qual podemos focalizar a Matemática, com várias possibilidades de construção de conhecimentos (dentro e fora da sala da aula), através de projetos interdisciplinares envolvendo todas áreas de conhecimento, não apenas a Matemática, com integração e atitude de vários pontos de vista, visando questões do dia-a-dia, fazendo que o aluno perceba o conhecimento interdisciplinar, por meio das conexões das disciplinas e por fim os projetos transdisciplinares a fim de aprender, algo mais complexo, com a inserção de problemas, projetos, jogos e desafios.

- **Sala de aula Invertida ou Flipped Classroom**

A sala de aula invertida é um processo de aprendizagem em que ocorre dois momentos: teoria e prática. Inicialmente os conteúdos são disponibilizados em formato de textos, vídeos, entre outras atividades para serem estudados em casa, e tem como objetivo principal desenvolver atividades práticas em sala de aula e/ou aprofundar o assunto estudado anteriormente (LÁZARO; SATO; TEZANI, 2018). De acordo com Bergmann e Samns (2018),

o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula.

Conforme Bes et al. (2019), na técnica da sala de aula invertida, os alunos terão acesso ao ensino e aos conteúdos de forma on-line, em suas casas, e se encontrarão presencialmente para realizarem práticas e projetos orientados pelo professor, sobre os assuntos já estudados. Moran (2014, p. 22) pondera que a sala de aula invertida se constitui de três momentos: um momento pré-aula que vai proporcionar um primeiro contato do aluno com o conteúdo a ser desenvolvido; a aula em si, onde professores e alunos desenvolvem situações problemas ou estudos de caso relacionados ao assunto, além de discussões, reflexões e tira dúvidas; e um pós-aula com questionamentos para o aluno verificar se a aprendizagem sobre o assunto trabalhado foi concretizada.

Bergmann e Sams (2018) elencam razões para adotar o modelo de sala de aula invertida, ao afirmarem que essa técnica ensina os alunos a assumirem responsabilidade pela própria aprendizagem; ainda, cria uma maneira de personalizar e de diferenciar com facilidade a sala de aula; desloca a aprendizagem para o centro da sala de aula; dá aos alunos feedback instantâneo e reduz a papelada do professor; oferece oportunidades de recuperação; admite vários meios para a aprendizagem do conteúdo; oferece muitas chances de demonstrar a compreensão; muda o papel do professor; ensina aos alunos o valor da aprendizagem; é facilmente replicado, ampliado e personalizado; aumenta a interação.

Contudo, Lázaro, Sato e Tezani (2018) ressaltam que uma das dificuldades a serem enfrentadas pelo professor na aula invertida é fazer com que o aluno crie o hábito de acessar os materiais disponibilizados para que sejam consultados antes das aulas. Muitas vezes, grande parte dos alunos que participam desta proposta não acessam os materiais ficando a qualidade da aula prejudicada, pois o professor tem que retomar todo o material que seria primordial para a compreensão dos trabalhos posteriores.

- **Ensino Híbrido ou Blended Learning:**

O ensino híbrido ou *blended learning* é uma das metodologias ativas mais discutidas no processo educativo, posto que, parte do pressuposto de que o processo de aprender decorre da utilização de dois ambientes – o virtual e o presencial (MORAN, 2015). Para Staker e Horn (2012) o ensino híbrido é como um programa de educação formal, que mescla momentos em que o aluno estuda os conteúdos e instruções usando recursos online, e outros em que o ensino ocorre em uma sala de aula, podendo interagir com outros alunos e com o professor. De acordo com Bacich e Moran (2015):

Híbrido significa misturado, mesclado, blended. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Agora esse processo, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: trata-se de um ecossistema mais aberto e criativo. O ensino também é híbrido, porque não se reduz ao que planejamos institucionalmente, intencionalmente. Aprendemos através de processos organizados, junto com processos abertos, informais. Aprendemos quando estamos com um professor e aprendemos sozinhos, com colegas, com desconhecidos. Aprendemos intencionalmente e aprendemos espontaneamente (BACICH E MORAN, 2015, p.01).

Valente (2014), pondera que a combinação do que o aluno aprende em sala de aula com o aprendizado online através das tecnologias digitais, pode ser muito rica e beneficiar a aprendizagem sob todos os aspectos. Para Christensen, Horn e Staker (p.05, 2013) o ensino híbrido é uma tentativa de “oferecer o melhor de dois mundos, isto é, as vantagens da educação online combinadas com todos os benefícios da sala de aula tradicional”. Segundo Moran (2015), a tecnologia digital corrobora nos dias de hoje para a integração de todos os espaços e tempos; logo o ensinar e aprender acontece numa interligação constante entre os chamados mundo físico e mundo digital. O autor afirma ainda que,

não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso a educação formal é cada vez mais *blended*, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais (MORAN, p.02, 2015).

De acordo com Camillo (2017), uma proposta híbrida caracteriza-se pela organização de uma programação de estudos onde os alunos realizam atividades por meio da internet no lugar e momento que escolherem sem ser na sala de aula, bem como atividades presenciais em sala de aula com os professores e colegas de turma. No contexto do modelo apresentado pela autora, Matheos (2012) destaca algumas contribuições identificadas na aprendizagem de um grupo de estudantes, ao longo de sua investigação com o método de ensino híbrido em uma universidade do Canadá, como: melhoria no ensino-aprendizagem; maior flexibilidade; maior satisfação dos alunos; melhoria do desempenho dos alunos; otimização de recursos, potencializando a aprendizagem dos estudantes.

Contudo, Camillo (2017) ressalta que o ensino *blended* pode ser também, um currículo mais flexível, que planeje o que é básico e fundamental para todos e que permita, ao mesmo tempo, caminhos personalizados para atender às necessidades de cada aluno, bem como, a articulação de processos mais formais de ensino e aprendizagem com os informais, de educação aberta e em rede. Na mesma linha de pensamento, Moran (2015) afirma que todas as escolas podem implementar o ensino híbrido, misturando, tanto as que possuem uma infraestrutura tecnológica sofisticada como as mais carentes.

O ensino híbrido proporciona ampliação do espaço da sala de aula, favorecendo a aprendizagem para além do espaço tradicional, proporcionando experimentos diversificados, de modo que “podemos, com os mesmos ingredientes, preparar diversos “pratos”, com sabores muito diferentes” (MORAN, 2015, p.27).

Segundo Moran (2015), a educação *blended* - ou educação híbrida - tem a metodologia de levar desafios para estimular os alunos, como resolução de problemas ou criação de projetos complexos, tanto em grupo como individualmente. O autor acredita que a educação híbrida vai permitir trazer o mundo inteiro em tempo real, com suas diferentes ideias, pessoas e acontecimentos, numa troca intensa, rica e ininterrupta, o que só é possível através das tecnologias digitais, que ampliam as possibilidades de pesquisa online, de trazer materiais importantes e atualizados, fazendo com que a educação vá além das fronteiras das escolas.

O ensino híbrido tem como objetivo unir as vantagens do ensino online com todos os benefícios da sala de aula tradicional. Os principais modelos de ensino híbrido de acordo com os Christensen, Horn e Staker (2013) são:

- o **modelo de Rotação** é aquele no qual, dentro de um curso ou matéria (exemplo, matemática), os alunos revezam entre o tipo/ maneira de ensino, os quais são denominados de estações de ensino. Estas estações de ensino são organizadas e determinadas pelo professor, diante das características e necessidades dos seus estudantes, no entanto, os autores destacam que pelo menos um tipo de ensino adotado neste roteiro deve incluir o ensino online. Outras modalidades podem incluir atividades como trabalhos em pequenos grupos ou grandes grupos, orientação individual e trabalhos escritos. O modelo de Rotação possui quatro sub-modelos: Rotação por Estação, Laboratório Rotacional, Sala de Aula Invertida, e Rotação Individual.

- o **modelo de Rotação por Estações**, permite que os estudantes rotacionem através das estações de ensino, no qual pelo menos uma das estações é uma estação de aprendizagem online. Com tempo estipulado para cada estação, o trabalho é realizado em sala de aula, em alguns momentos o trabalho é realizado com o grande grupo, em outros ocorrem trabalhos individuais, assim como, com o uso das tecnologias digitais, a ordem e tempo determinado para cada estação é de acordo com a organização do professor.

- o **modelo de Laboratório Rotacional**, assim como no modelo Rotação por estações, permite que os estudantes interagem entre as estações de ensino, através de horários fixados. No entanto, neste caso, a aprendizagem online ocorre em um laboratório de

informática. Este modelo não ocorre só em sala de aula, logo é um modelo que envolve participação de diferentes profissionais para que possam auxiliar os estudantes.

- o **modelo de Sala de Aula Invertida**, o modelo inverte a relação tradicional entre o tempo de aula e o dever de casa. Os estudantes apreendem em casa através de cursos e aulas online, e os professores usam o tempo de aula para práticas ou projetos orientados pelo professor. Este modelo permite que os professores usem o tempo de aula para compartilhar o conhecimento, e não apenas para transmitir o conhecimento.

- o **modelo de Rotação Individual**, permite que os alunos interagem através das estações, mas em horários individuais definidos pelo professor ou algoritmo de *software*. Ao contrário dos outros modelos de rotação, os estudantes não necessariamente rotacionam com as diferentes estações, eles interagem apenas com as atividades programadas em suas listas de reprodução.

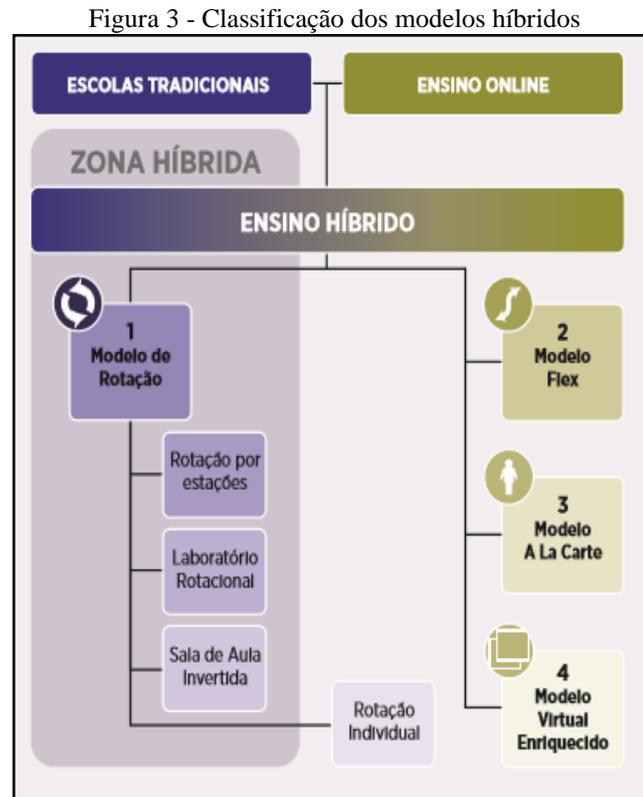
- o **modelo Flex**, permite que os estudantes se movam em horários distintos entre as atividades de aprendizagem de acordo com suas necessidades. A aprendizagem online é a espinha dorsal da aprendizagem dos estudantes em um modelo Flex. Os professores fornecem apoio e instrução numa base flexível, conforme a necessidade enquanto os estudantes trabalham através do currículo e do conteúdo do curso, este modelo propicia aos estudantes um alto grau de controle sobre a sua aprendizagem.

- o **modelo A La Carte**, possibilita com que os estudantes façam cursos online com professores online, além de outros cursos presenciais, que muitas vezes proporcionam aos estudantes mais flexibilidade sobre os seus horários. Os cursos a La Carte podem ser uma ótima opção quando as escolas não podem oferecer oportunidades de aprendizagem específica, logo, o estudante cursa o ensino básico em uma escola tradicional, bem como cursos online que irão potencializar a sua formação.

- o **modelo Virtual Enriquecido**, é uma alternativa as escolas online em tempo integral que permite que os estudantes concluam a maioria dos cursos online em casa ou fora da escola, mas frequentando a escola para encontros presenciais com o professor. Ao contrário da Sala de Aula Invertida, o modelo Virtual Enriquecido não exige presença diária na escola, exigindo a presença uma ou duas vezes por semana, por exemplo.

De acordo com Christensen, Horn e Staker (2013), os modelos de ensino híbrido são classificados em dois grandes grupos, os que combinam sala de aula tradicional e o ensino online (modelo de Rotação por Estações, modelo Laboratório Rotacional e Sala de Aula Invertida) e os que não necessitam especificamente da sala de aula para o seu desenvolvimento

(modelo Flex, A La Carte, Virtual Enriquecido e o modelo de Rotação Individual), conforme apresentado no quadro da Figura 3 - Classificação dos modelos híbridos.



Fonte: Christensen, Horn e Staker (2013).

Os modelos que caem na zona híbrida do ensino apresentam tanto a antiga tecnologia (a sala de aula tradicional) quanto a nova (o ensino online), o qual é o de interesse desta pesquisadora. Segundo Christensen, Horn e Staker (2013) os modelos de ensino da zona híbrida estão em uma trajetória sustentada em relação à sala de aula tradicional, ou seja, são modelos utilizados para aperfeiçoar o ensino e aprendizagem em sala de aula.

Concorda-se com Moran (2015) quando pondera que nos dias de hoje, em um período de tantas mudanças e incerteza na Educação, não se pode defender um único modelo ou caminho de desenvolvimento do ensino. Acredita-se que é necessário trabalhar com,

modelos flexíveis com desafios, com projetos reais, com jogos e com informação contextualizada, equilibrando colaboração com a personalização é o caminho mais significativo hoje, mas pode ser planejado e desenvolvido de várias formas e em contextos diferentes (MORAN, p.25, 2015).

Um bom projeto pedagógico prevê o equilíbrio entre tempos de aprendizagem pessoal e tempos de aprendizagem colaborativa, e o Moran (2015), destaca que a qualidade da docência se manifesta na combinação do trabalho em grupo, como individual, no incentivo à colaboração, bem como na personalização de seu percurso. As metodologias ativas exigem isso, posto que,

o papel do professor é mais o de curador e de orientador, do que simplesmente transmissor de conteúdo, assim auxiliando o estudante a encontrar sentido em tantas atividade e materiais, além de orientar a classe, os grupos e os alunos individualmente para a melhor aprendizagem dos estudantes (MORAN, 2015).

De acordo com Moran (2015), as instituições que implantarem modelos, que equilibram um currículo flexível, com um bom projeto pedagógico, além de inovações, melhorando os processos gerenciais e acadêmicos, serão vencedoras. Em tempos de pandemia o ensino híbrido tem sido uma opção de metodologia nas instituições de ensino, entretanto, seus princípios não tem sido conservados, ratificando o que Moran (2015) salienta, o trabalho com metodologias ativas exige profissionais competentes intelectualmente, afetivamente e gerencialmente (gestor de aprendizagens múltiplas e complexas), o que exige profissionais melhor preparados, remunerados e valorizados, o que infelizmente não é o que acontece na maioria das instituições educacionais.

Neste contexto, as metodologias ativas, de forma geral, aspiram à formação do ser humano em caráter integral, para além do conhecimento técnico e teórico, à formação de indivíduos com visão global da realidade, preparando-os para buscar sempre o conhecimento que ainda não possuem, fazendo com que aprendam, colocando a mão na massa (GEMIGNANI, 2012). Segundo Berbel (2011), a adoção das metodologias ativas pode gradativamente promover

o desenvolvimento do espírito científico, do pensamento crítico, do pensamento reflexivo, de valores éticos, entre outras conquistas dessa natureza [...] contribuindo para o desenvolvimento da autonomia na formação do ser humano e de futuros profissionais (BERBEL, 2011, p. 34).

Moran (2015) afirma que é possível o professor enriquecer materiais prontos com as metodologias ativas, como por exemplo, pesquisas, aula invertida, integração sala de aula e atividades *online*, projetos integradores, além de jogos, entretanto, o autor destaca que os modelos das propostas devem estar centrados no aluno, tornando-o participante do processo de aprendizagem, desenvolvendo autonomia e a autoaprendizagem.

Na mesma linha de pensamento Lázaro, Sato e Tezani (2018), destacam que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação-TDICs são recursos que podem ser usados de maneira significativa no processo de ensino e aprendizagem, caso sejam abordados de maneira inovadora e com intencionalidade pedagógica.

Gemignani (2012) já ponderava quanto as potencialidades do uso das tecnologias digitais com às metodologias ativas, por proporcionar vivacidade as aulas auxiliando no preparo de futuros profissionais para o trabalho na sociedade da atualidade que é repleta de conexões,

redes e tecnologia. Moran (2015), ratifica afirmando que as atividades ganham novos formatos quando integradas as tecnologias digitais, uma vez que, as tecnologias possibilitam mapear o progresso individual do estudante ou da turma, além de apontar as dificuldades, podendo prever alguns caminhos, através de plataformas adaptativas, combinando ambientes formais com os informais, feita de forma inteligente e integrada.

Por fim, concorda-se com ao autor quando aponta que, é importante frisar a forte interação social nas atividades educativas baseadas em metodologias ativas. As discussões, os debates e o compartilhamento de informações entre os próprios alunos favorecem o desenvolvimento de capacidades interpessoais e intrapessoais (GEMIGNANI, 2012).

### **3.1.2 Metodologias Ativas: um olhar para o Currículo**

As metodologias ativas propõem perspectivas transformadoras no processo de ensino e aprendizagem, neste contexto Moran (2015) considera que mudanças são necessárias nos currículos escolares. O autor pondera que o currículo muitas vezes está sobrecarregado de conteúdos insuficientes para a vida profissional, o que é contrário à proposta defendida pelas metodologias ativas, posto que a complexidade dos problemas atuais exige novas competências além de conhecimentos específicos, como: colaboração, conhecimento interdisciplinar, habilidade para inovação, trabalho em grupo, educação para o desenvolvimento sustentável, regional e globalizado (MORAN, 2015).

Moran (2012) aponta ainda, a sala de aula tradicional como algo asfíxiante para todos, e principalmente para os mais novos. De acordo com o autor, para que haja solução para este problema, não basta aumentar o número de horas na escola (período integral) se mantiver uma estrutura fragmentada, limitando o ensino por assunto, matéria, área de conhecimento. Moran (2012), constata ainda, que,

Quando insistimos em melhorar os processos sem mudar o modelo convencional, ele não nos serve para um mundo que exige pessoas muito mais competentes em lidar com a mudança, com a complexidade, com a convivência em projetos diferentes e com pessoas de culturas e formações diferentes. A escola padronizada, que ensina e avalia a todos de forma igual e exige resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não se adquirem da forma convencional e que exigem proatividade, colaboração, personalização e visão empreendedora (MORAN, 2012, p.01)

Concorda-se com o autor quando salienta que a sala de aula se amplia, dilui, mistura com muitas outras salas e espaços físicos, digitais e virtuais, quando se tem um currículo flexível a novas metodologias, tornando possível que o mundo seja uma sala de aula, que qualquer lugar seja um lugar de ensinar e de aprender, que em qualquer tempo possamos

aprender e ensinar. Entretanto, o autor defende que este novo cenário pressiona o conceito de sala de aula tradicional.

Em um período de tantas mudanças e incertezas, Moran (2015) já ponderava que na educação não devemos defender um único modelo, currículo ou caminho. Trabalhar com modelos flexíveis com desafios, com projetos reais, com jogos e com informação contextualizada, equilibrando colaboração com a personalização é o caminho mais significativo hoje, o momento que o mundo tem vivenciado diante da pandemia do Covid-19.

Para Moran (2012), os processos de organizar o currículo, as metodologias, os tempos e os espaços precisam ser revistos. Isso é complexo, um pouco assustador, porém necessário, porque não temos modelos prévios bem sucedidos para aprender de forma flexível numa sociedade altamente conectada. Partindo dessa consideração, Moran (2015) pondera que as mudanças devam ocorrer progressivamente na direção da personalização do ensino, para colaboração e autonomia dos estudantes. Todavia, o autor destaca, que não se pode manter o modelo tradicional e achar que com poucos ajustes dará certo. Os ajustes necessários – mesmo progressivos – são profundos: aluno ativo e não passivo, envolvimento profundo e não burocrático, professor orientador e não transmissor.

E os avanços tecnológicos vem corroborando para a inclusão de um modelo de currículo mais flexível, visto que, as mesmas permitem o registro e visualização do processo de aprendizagem dos estudantes envolvidos, bem como, mapeiam os progressos, apontam as dificuldades, podem prever alguns caminhos para os que têm dificuldades específicas (plataformas adaptativas), além de facilitarem a comunicação horizontal, em redes, em grupos, individualizada (MORAN, 2012).

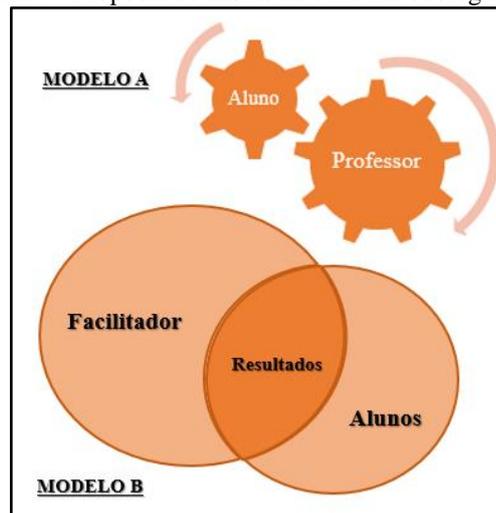
A combinação dos ambientes mais formais com os informais (redes sociais, plataformas, blogs), feita de forma inteligente e integrada, nos permite conciliar a necessária organização dos processos com a flexibilidade de poder adaptá-los ao ensino e aprendizagem (MORAN, 2015).

Neste contexto, Moran (2012) salienta que é possível manter a “sala de aula” em um currículo flexível e inovador, tanto que haja, a utilização do espaço de maneiras diversas, como, a diversificação de atividades (individuais, grupais e coletivas), as de profunda interação física e as de profunda interação virtual, bem como, professores preparados para orientar os alunos de maneira que se sintam protagonistas de uma aprendizagem rica e estimulante.

Masetto (2012) enfatiza a necessidade de o professor centralizar-se na aprendizagem dos alunos, contemplando a área de conhecimento, os aspectos afetivo-emocionais, as habilidades e atitudes e os valores. Tal entendimento, proporciona, de acordo com o autor, uma

aprendizagem significativa, aquela que exerce transformações no aprendiz e que resultam em novas maneiras de ver o mundo, descobrindo novos significados e sentidos para fatos, informações, conhecimentos. Nesta linha de pensamento Souza et al. (2014), ponderam, que os métodos inovadores de ensino-aprendizagem, como as metodologias ativas, mostram claramente o movimento de migração do “ensinar” para o “aprender”, conforme apresentado no quadro da Figura 4, o desvio do foco do docente para o aluno, que assume a corresponsabilidade pelo seu aprendizado.

Figura 4 - Proposta de ensino de uma metodologia ativa



Fonte: Souza et al. (2014).

Neste novo modelo (B) o professor atua como mediador, ativador e facilitador dos processos de ensino e aprendizagem sendo o estimulador à problematização da realidade, à constante reflexão e ao trabalho em equipe fazendo com que o aluno passe a ser o centro do processo (ativo) o que promove a sua autonomia e conseqüentemente o aprendizado (SOUZA et al. 2014).

Masetto (2012), destaca que para a flexibilização de um currículo é necessário que haja:

- 1) interação entre professores de uma mesma disciplina e/ou do mesmo curso, que visa a definir conjuntamente o que é necessário que os alunos aprendam;
- 2) a fixação de um pacto de aprendizagem, de parceria e de relação entre adultos (professor-alunos) no primeiro dia de aula. O docente ajuda os alunos a superarem as dificuldades, podendo, para tanto, verificar seus conhecimentos prévios na primeira aula, para apurar as “condições iniciais” e, continuamente, levantar dificuldades e modos de superá-las, além de ministrar aulas com variações nas estratégias (aulas expositivas, seminários, leituras, tarefas grupais, elaboração de resenhas, estudos de caso);
- 3) a interação entre os alunos, já que muitas vezes as explicações e os exemplos fornecidos pelo professor podem não atingir todos igualmente, o que pode ser

superado se o professor estimular e permitir tarefas em grupo, debates, discussões e trocas entre os alunos; uns aprenderão com os outros. Todas essas maneiras visam a um único objetivo: o desenvolvimento da aprendizagem nos alunos.

Neste contexto, Masetto (2012) pondera que há uma variedade de técnicas e maneiras a serem empregadas aos estudantes, possibilitando assim a aprendizagem, logo a variação de técnicas que proporcione com que todos os tipos de alunos sejam atingidos. Corroborando com o autor, Moran (2015) chama a atenção para o uso das metodologias ativas em sala de aula, visto que, a metodologia abrange uma gama de possibilidades e maneiras de trabalho a serem empregadas com os estudantes.

Contudo, Masetto (2012) aponta para a importância do professor como mediador, posto que, é necessário o professor conhecer e dominar diversas técnicas, para assim, poder identificar qual a melhor a ser empregada no contexto de sua sala de aula e poder assim ser consciente do significado de sua ação, visto que, estará contribuindo para a formação de pessoas que farão intervenções na sociedade, no país.

A proposta de formar formadores sempre é difícil, em tempos de pandemia se torna desafiador, pois impõem mudanças disruptivo na forma de pensar na sua prática pedagógica, propiciando assim conhecimento de novas habilidade, equipamentos e outras aptidões, que o ambiente virtual demanda diante de suas peculiaridades que o difere do presencial. Situação está que fez com as escolas flexibilizassem seus currículos. Moran (2015) salienta que a flexibilização é o caminho para fomentar o processo de ensino e aprendizagem, porém nem todos professores se sentiram seguros ou preparados em usufruir desta flexibilização.

Kenski (2008), já ponderava que para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem é importante oferecer uma estrutura com permanentes formações para que os professores possam inserir novas propostas de ensino e aprendizagem em seu planejamento de forma mais confortável. Diante do contexto, concorda-se com Ferreira (2018) quando afirma que a formação continuada de professores deve ser concebida como uma ferramenta capaz de ampliar os horizontes teóricos e metodológicos, indo além de questões que regem as instituições de ensino e sim visando a realidade social.

### 3.2 METODOLOGIAS ATIVAS: UMA PROPOSTA COM TECNOLOGIAS DIGITAIS

Vivemos em uma época em que a tecnologia está presente no cotidiano de um número cada vez maior de pessoas, alterando de forma significativa a maneira como elas se relacionam e interagem (ATANAZIO; LEITE, 2018). Computadores, celulares, *tablets* e as mais diversas

ferramentas de interação e pesquisa *online* são tecnologias que vêm conquistando cada vez mais espaço na sociedade (SILVA, 2011).

A palavra tecnologia é de origem grega *techme* (arte ou ofício) e *logia* (estudo) (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021). De acordo com os autores, a tecnologia é uma produção em especial humana, tendo em vista que o ser humano foi obrigado a produzir novos conhecimentos por estarem constantemente sendo desafiados por situações que se apresentavam no cotidiano desde a pré-história, assim no decorrer de suas necessidades produziu/desenvolveu tecnologias que suprisse suas necessidades como a roda, o arco, o lápis, a caneta, o rádio, a televisão, o computador, entre outras coisas (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021). “As tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana. Na verdade, a engenhosidade humana, em todos os tempos, que deu origem às mais diferenciadas tecnologias” (KENSKI, 2013, p.15).

A utilização do termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) se refere aos dispositivos eletrônicos e tecnológicos que possuem a finalidade de informar e comunicar, como o rádio, a televisão, o jornal, mimeógrafo, e até as mais atuais como o computador, a internet, o *tablet* e *smartphone* (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021). Atualmente, embora se evite usar o termo “novas” quando se refere a tecnologia, pesquisadores utilizam o termo novas tecnologias para se referir as Tecnologias Digitais (KENSKI, 2013) ou ainda Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) para designar os dispositivos mais atuais com o computador, o *tablet*, o *smartphone*, e qualquer outro dispositivo que permita a navegação na internet que funcionam por meio digital e não mais analógico (BARABAUSKAS; VALENTE, 2013).

Assim, será utilizado o termo Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ou simplesmente Tecnologias Digitais. É importante compreender que as TDIC são compreendidas como um conjunto de equipamentos e aplicações tecnológicas que geralmente utilizam a internet e diferenciam-se das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) também pela presença do termo digital. O termo digital, deriva de dígito, do latim *digitus*, que significa dedo, de modo que ao ser inserido em tecnologia, quer dizer que temos acesso a milhares de informações ao simples toque dos dedos, mas não somente isso, também se refere ao tipo de recepção de sinal que é digital e não analógico (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021).

No Brasil, o governo investe em políticas públicas para a integração das tecnologias digitais em vários segmentos. A partir de meados da década de 1970, estabeleceram-se ações públicas para a utilização das tecnologias na educação, sendo criadas secretarias para coordenar

e executar tais projetos. De acordo com Borba, Scucuglia e Gadandis (2014), os avanços tecnológicos na Educação Matemática podem ser classificados em quatro fases:

- Primeira fase: é caracterizada principalmente pelo uso do *software* LOGO, no ano de 1980. Este *software* possibilitava ao estudante fazer movimentos que propiciavam a construção de objetos geométricos como retas, ângulos, polígonos, entre outros. Estes movimentos eram possíveis, por meio da interação do estudante com a tartaruga virtual, que era o cursor da tela do computador (SOUZA, 2016).
- Segunda fase: com início nos anos 90, foi marcada pela popularização dos computadores e a produção de diversificados *softwares* de representação. Foi nessa fase que surgiram as possibilidades de inserção de laboratórios de informática nas escolas (SOUZA, 2016).
- A terceira fase: de acordo Borba, Scucuglia e Gadandis (2014), essa fase se inicia com a chegada e difusão social de internet banda larga no Brasil, por volta de 1999. O surgimento dos termos “Tecnologias da Informação” (TI) e “Tecnologias da Informação e Comunicação” (TIC) marcam essa fase, além da emersão da internet no campo da Educação (SOUZA, 2016).
- Quarta fase: essa fase teve início em meados de 2004, com o surgimento da internet rápida, que democratizou a publicação de material digital na grande rede e desde então, os tipos de recursos têm sido aprimorados. Nesta fase, iniciou-se o uso do termo “Tecnologias Digitais”, a qual abrange diversas tecnologias, como, *softwares*, vídeos, objetos de aprendizagem, celulares, *tablets* (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014).

Quanto ao ponto, ao pensar na perspectiva de acrescentar uma quinta fase no quadro de Borba (2014), busca-se apoio nas ponderações de Bianchini (2020), diante das modificações e evoluções que continuam acontecendo, em especial, neste momento pandêmico em que vivemos (ano de 2020-até o momento<sup>7</sup>), são exemplos de tecnologias utilizadas na quinta fase computadores; laptops; dispositivos mobile (smartphones) e internet rápida. Já a natureza ou base tecnológica das atividades envolveria realidade virtual e aumentada; QR Code; aplicativos para smartphones; AVAs (Google Classroom...); redes sociais virtuais (Facebook, Instagram) e YouTube Acadêmico. O ensino híbrido (individualização, diferenciação e personalização do ensino); as metodologias ativas (sala de aula invertida...); gamificação do ensino; a programação e a robótica, por sua vez, mostram-se como possibilidades de noções ou

---

<sup>7</sup> Ano de publicação deste trabalho, ano de 2022.

perspectivas teóricas. Por fim, a terminologia englobaria termos como TICs, TDs e armazenamento em nuvem. Contudo, ressalta-se que apesar dos elementos destacados já existirem em fases anteriores, no período pandêmico ganharam maior destaque, por isso inseridos na quinta fase novamente.

Em nível nacional, segundo Borba e Penteado (2010) uma das primeiras ações no sentido de estimular e promover a implementação do uso da informática nas escolas brasileiras ocorreu em 1981, quando surgiram projetos como EDUCOM, FORMAR e PRONINFE. Tais projetos tinham como objetivo:

- EDUCOM (COMputadores na EDUcação): seu objetivo era criar convênios com Universidades para desenvolver pesquisas na área de informática educativa nos níveis de Ensino Fundamental e Médio.
- PROJETO FORMAR: foi uma iniciativa dentro do Educom, tinha como objetivo formar recursos humanos para o trabalho na área da informática, depois de capacitados, deveriam trabalhar junto a sua região e assim, multiplicar o conhecimento e sucessivamente.
- PRONINFE (Programa Nacional de Informática na Educação): lançado pelo MEC deu continuidade às iniciativas anteriores, contribuindo especialmente para a criação de laboratórios e centros para a capacitação de professores (BORBA; PENTEADO, 2010).

De acordo com os autores, as experiências com os referidos projetos deram base para o desenvolvimento do programa de governo PROINFO - Programa Nacional de Informática na Educação, lançado em 1997. O PROINFO teve como objetivo estimular e dar suporte a introdução de tecnologia digitais nas escolas de nível Fundamental e Médio de todo o país, equipando muitas escolas com computadores e capacitando professores, todavia, ainda há muito o que fazer (BORBA; PENTEADO, 2010).

Segundo Souza (2016), os aspectos descritos são permeados de questionamentos, inquietações e diversas possibilidades no campo da Educação, tornando-se assim um campo fértil para investigações e explorações na área de ensino de Matemática. Kaiber e Conceição (2007), Gravina e Basso (2012) já destacavam a importância destas investigações na Educação Matemática, uma vez que, o uso das tecnologias no ensino, de acordo com os autores, influencia a forma de ver, utilizar e produzir a Matemática, principalmente em sala de aula. Nesse sentido, transforma-se em um poderoso recurso de suporte a aprendizagem, com inúmeras possibilidades pedagógicas a serem desenvolvidas. Concorda-se com Kenski (2015), quando pondera que:

Por meio das tecnologias digitais é possível processar e representar qualquer tipo de informação. Nos ambientes digitais reúnem-se a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção de dados, imagens, sons etc.) e os mais diversos tipos, formas e suportes em que estão disponíveis os conteúdos (livros, filmes, fotos, músicas e textos). É possível articular telefones celulares, computadores, televisores, satélites etc. E, por eles, fazer circular as mais diferencia das formas de informação (KENSKI, 2015, p.23).

Borba e Penteadó (2010), já salientavam que TDIC e Educação são um debate recorrente entre professores e pesquisadores, nas últimas duas décadas, no Brasil. O Brasil criou políticas públicas e metas para que as tecnologias se tornassem um instrumento no processo de ensino e aprendizagem. Uma dessas metas consta no Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024) e define em uma de suas estratégias que as tecnologias devem ser utilizadas de forma pedagógica e articuladora, em prol da Educação.

Desenvolver tecnologias pedagógicas que combinem, de maneira articulada, a organização do tempo e das atividades didáticas entre a escola e o ambiente comunitário, considerando as especificidades da educação especial, das escolas do campo e das comunidades indígenas e quilombolas (BRASIL, 2014, Meta 1, Estratégia 2.6).

Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) são traçadas metas para incentivar o uso da tecnologia digital como um instrumento aliado no processo de aprendizagem de Matemática. Esse documento cita a existência de softwares e plataformas que podem auxiliar o professor a ensinar com abordagem diferenciada da tradicional (giz/pincel e quadro). Atualmente, existem vários recursos tecnológicos para auxiliar para o ensino, em especial, o de matemática, os quais estão disponíveis gratuitamente, tais como: softwares (Geogebra, Régua e Compasso, Poly, etc.) e plataformas (Portaldoprofessor, Khan Academy, etc.). Eles surgiram na área da educação com o intuito de fazer com que professores e alunos possam interagir com as tecnologias digitais (TDIC). Visto que, a tecnologia permeia a vida das pessoas, é de se esperar que ela alcance às práticas pedagógicas. Libâneo (2010) aponta que já faz algum tempo que o professor e o livro didático deixaram de ser as únicas fontes do conhecimento.

No entanto, muitas vezes, os avanços tecnológicos não têm chegado até às escolas, às salas de aulas e aos estudantes. Borba e Villareal (2005), já ponderavam que, o que dificultava esse progresso era a falta de infraestrutura apropriada nas escolas e professores aptos, para o trabalho em sala de aula com os estudantes. O ambiente de trabalho tem que oferecer condições mínimas para a inserção das tecnologias na rotina do educandário, como laboratórios de informática e internet. Borba e Penteadó (2007) e Kenski (2008) destacam que as dificuldades de integrar as TDIC no processo de ensino estão mais diretamente ligadas à infraestrutura e à formação dos professores. Sendo assim, considera-se que o professor é

parte principal da inserção das TDIC em sala de aula, pois, se ele não tiver a iniciativa de incluir em sua prática alguns recursos tecnológicos, o ensino e aprendizagem seguirão utilizando somente o método tradicional.

Esse cenário evidencia o que Rolkouski (2011, p. 23) afirmava que: “ao utilizar a informática em sala de aula, o professor caminhará em uma zona de risco sempre constante”. Ou seja, o professor deixa de centralizar o conhecimento e passa, muitas vezes, a compartilhar as mesmas dúvidas de seus alunos. Desta forma, “com o tempo, os alunos perceberão que as regras do jogo mudaram: agora poderão aprender com o professor, junto com o professor e, por vezes, ensiná-lo” (ROLKOUSKI, 2011, p. 23). Deste modo, não fazer uso da tecnologia no ensino seria ir na contramão da evolução que a sociedade está vivenciando, negligenciando os novos estilos de aprendizagem que estão surgindo com e a partir da inserção destes recursos na sociedade, contribuindo, por fim, com a exclusão digital de nossos alunos. Nesse ponto, a formação para utilizar esses instrumentos é fundamental, visto que sem ela o professor não poderá refletir sobre como essas ferramentas podem ajudar no processo de ensino e aprendizagem do aluno. Diante disso, Kenski (2008, p. 106) ressalta a importância da associação das tecnologias às aulas tradicionais.

A formação de qualidade dos docentes deve ser vista em um amplo quadro de complementação às tradicionais disciplinas pedagógicas e que inclui, entre outros, um razoável conhecimento de uso do computador, das redes e de demais suportes midiáticos [...] em variadas e diferenciadas atividades de aprendizagem. É preciso saber utilizá-los adequadamente. Identificar quais as melhores maneiras de usar as tecnologias para abordar um determinado tema ou projeto específico ou refletir sobre eles, de maneira a aliar as especificidades do “suporte” pedagógico [...] ao objetivo maior da qualidade de aprendizagem dos alunos.

Kenski (2007) pondera ainda,

“Não há dúvida de que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. Vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educacionais, *softwares* diferenciados transformam a realidade da aula tradicional, dinamizam o espaço de ensino aprendizagem, onde, anteriormente, predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor”. (KENSKI, 2007, p. 46).

Embora a autora pareça atribuir um caráter determinista às novas tecnologias, dando a impressão de que o seu simples uso seria o fim para as dificuldades do processo de ensino, no mesmo parágrafo ela salienta que “para que as TDICs possam trazer alterações no processo educativo, no entanto, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente” (KENSKI, 2007, p. 46). Isso quer dizer que a melhoria da qualidade de ensino e aprendizagem vai além dos investimentos de recursos tecnológicos na escola. É importante oferecer uma

estrutura com permanentes formações para que os professores possam inseri-los em seu planejamento de forma mais confortável.

Ratificando o que a autora pondera, Libâneo (2010) afirma que quando se trata especificamente de mudanças no âmbito das tecnologias, não se deve apenas pensar em fazer uma junção da informática com a Educação, mas sim integrá-las entre si e à prática pedagógica.

Desta forma, pode-se dizer que sem uma formação que habilite os professores para compreenderem como utilizar as TDIC pedagogicamente em suas disciplinas, não há como esperar um olhar crítico por parte deles sobre essas ferramentas. Nesse sentido, as tecnologias precisam fazer parte da formação de professores para além de um mero recurso didático (BRITO, 2017).

Frota e Borges (2004), Perralta (2015), Kenski (2015) por sua vez, destacam que a falta de formação adequada dos professores tem prejudicado o avanço das tecnologias nas escolas. Os autores consideram que para que haja a inserção das tecnologias em sala de aula, deve haver formação de professores eficaz, para que possam incorporar as tecnologias em sua prática com segurança e propriedade. Também destacam a viabilização das condições necessárias, pelo sistema educacional, para que as tecnologias possam ser inseridas nas escolas fazendo parte da prática pedagógica dos professores.

Neste ponto, justifica-se a importância desse debate no atual contexto sociocultural quanto ao uso das TDIC, pois este uso apresenta contornos específicos na formação de hábitos e atitudes (LÉVY, 2010), e por isso tem sido considerada uma revolução nos processos lineares e tradicionais de comunicação escolar, nos quais os próprios fundamentos da comunicação e da aprendizagem se configuram de maneira diferente.

A formação docente é essencial para um uso construtivo das TDIC no ensino diante de seu potencial pedagógico. A formação, entretanto, é frequentemente deficiente, o que é demonstrado como preocupação em vários dos trabalhos analisados. Para Leite e Ribeiro (2012), em cursos de formação inicial, os futuros professores frequentemente utilizam as tecnologias digitais na universidade, mas não aprendem formas de utilizá-las em práticas pedagógicas. Os autores também apontam outros problemas: como o modelo paralisado da escola (sem grande espaço para inovações, não flexível ou dinâmico), formação continuada insuficiente para a demanda, currículo concentrado na memorização, e não no "desenvolvimento de habilidades para o uso do conteúdo", e a resistência de alguns professores no uso das TDIC em suas atividades.

Com uma formação docente deficitária, em consequência sua ação também será (SILVA; ALMEIDA; FARIA, 2018). Por isso, esta formação é tão importante. Ela deve “prover

condições para que o professor construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica” (LEITE; RIBEIRO, 2012).

Assim, tem-se a possibilidade de compreender as vantagens que esses instrumentos tecnológicos podem trazer para o ensino e a aprendizagem. “Torna-se urgente ensinar os professores a ensinarem com as TIC os seus conteúdos. Não é uma tarefa tão simples como inicialmente se pensava” (SAMPAIO, 2012, p. 104). Não basta tratar em cursos de formação apenas sobre o conhecimento de conteúdo, ignorando reflexões sobre a construção pedagógica e prática deste conteúdo em sala de aula. A formação não pode ser ensinada como uma mera capacitação técnica, mas sim uma formação no qual o professor possa se apropriar da tecnologia digital com fins didático-pedagógico.

Valente (1999), já destacava nos anos 90, que só há inserção tecnológica quando o professor consegue intercalar de forma apropriada e segura práticas do ensino tal como está posto, com o auxílio de ferramentas digitais, proporcionando assim, condições para construção do conhecimento, com o que se concorda. Corroborando com o autor, Lorente (2009) afirma que as tecnologias podem e devem fazer parte da vida escolar dos estudantes, mas, para isso, os professores precisam estar preparados para utilizar as ferramentas adequadamente, confirmando o que Gravina e Basso (2012) apontam quando afirmam que,

às tecnologias digitais se tornam realmente interessantes quando elas nos ajudam a mudar a dinâmica da sala de aula na direção de valorizar o desenvolvimento de habilidades cognitivas com a concomitante aprendizagem da Matemática (GRAVINA e BASSO, 2012, p. 54).

Para Sampaio (2013), o desenvolvimento profissional do professor de matemática deve ir além da formação técnica, porque ela necessita proporcionar ao docente uma reflexão sobre o seu fazer pedagógico, para que este possa repensar na sua prática de sala de aula.

O desenvolvimento profissional dos professores de matemática, por meio de programas nacionais e formações contínuas, deve proporcionar experiências que envolvam investigação, pensamento, planeamento, prática e reflexão. No caso da tecnologia, não nos devemos focar nas ferramentas em si, mas no modo como são usadas pelos docentes em contexto de sala de aula (SAMPAIO, 2013, p. 02),

Concorda-se com Pretto (2011), quando poderá que é preciso considerar que as tecnologias, especialmente as digitais, oferecem novas oportunidades pedagógicas e viabiliza a democratização do acesso ao conhecimento, bem como promova “nova cultura escolar”, a qual se fundamenta na prática transdisciplinar e na construção crítica, reflexiva e compartilhada de conhecimentos, nessa perspectiva, emerge a necessidade de novas metodologias de ensino e aprendizagem. Por esse motivo, podemos concordar que se torna

essencial propor ao professor meios para que ele saiba claramente quando e como utilizar a tecnologia digitais não apenas como um suporte de conteúdo, mas como uma ferramenta pedagógica em uso que considera relevante. Considerações estas que consolidam a proposta defendida nesta investigação e testificam a importância de propor formações continuadas aos professores com foco no uso das TDIC's na prática pedagógicas.

#### **4 ASPECTOS DO ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO DO CONHECIMENTO E DA INSTRUÇÃO MATEMÁTICA E OS CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS DIDÁTICO-MATEMÁTICAS DO APROFESSOR**

Neste capítulo, apresentam-se as principais concepções teóricas que sustentam e compõem o Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS), e que levaram a considerar esse enfoque como uma possibilidade de referencial tanto teórico como metodológico para o desenvolvimento da proposta desenvolvida nesta investigação, quanto a formação continuada para professores de Matemática.

O Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS) tem sua origem nos trabalhos de investigação do Grupo de Pesquisa Teoría y Metodología de Investigación en Educación Matemática liderado por Juan D. Godino. O EOS, surge como um marco teórico no início dos anos 90, a partir de estudos da Didática da Matemática, sua proposta consiste em articular diferentes concepções teóricas e pontos de vista, na busca de distintas potencialidades para qualificar e ampliar os conhecimentos teóricos tratados na Educação Matemática.

Assim sendo, o enfoque é o resultado da unificação da cognição e da instrução matemática que busca comparar e articular pressupostos teóricos de teorias existentes na Educação Matemática: como Teoria das Situações Didáticas (TSD) (BROUSSEAU, 1986, 1978), Teoria Antropológica do Didático (TAD) (CHEVALLARD, 1985), Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1990), Teoria dos Registros de Representações Semióticas (DUVAL, 1995, 1996), entre outras. Objetivando assim superar os dilemas existentes entre os diversos paradigmas que competem entre si: realismo-pragmatismo, cognição individual-institucional, construtivismo-condutismo, entre outros, (GODINO, 2012). De acordo com Godino, Batanero e Font (2008),

o ponto de partida do EOS é a formulação de uma ontologia de objetos matemáticos que contemple o triplo aspecto da Matemática: como atividade socialmente compartilhada de resolução de problemas, como linguagem simbólica e sistema conceitual logicamente organizado (GODINO; BATANERO; FONT, 2008, p.12).

Os autores destacam que, esse triplo aspecto da Matemática integra práticas matemáticas em uma linguagem que permite a múltipla comunicação entre os indivíduos de uma determinada comunidade<sup>8</sup>, na busca pela interação e o compartilhamento de ideias para a construção e produção de conhecimento matemático (GODINO, BATANERO e FONT, 2008).

---

<sup>8</sup> As comunidades, segundo Godino, Batanero e Font (2009), incluem as perceptivas culturais de diferentes grupos e seus contextos socioculturais, assumindo, portanto, uma relatividade socioepistêmica dos sistemas de práticas, dos objetos presentes e dos significados que circulam essas comunidades.

Segundo Godino (2009, 2011), o EOS deve ser visto como uma ferramenta de análise sobre o ensino e aprendizagem em Matemática, podendo ser utilizado para analisar, refletir e orientar as propostas educativas em seus diferentes contextos, a fim de que se possa repensar sobre suas diferentes manifestações na Educação Matemática.

É possível perceber que os problemas iniciais abordados pela EOS são questões epistemológicas básicas, que buscam especificar e explicar a natureza do objeto matemático e sua emergência a partir de práticas matemáticas. Um problema cognitivo busca caracterizar o conhecimento a partir do ponto de vista subjetivo, simultâneo e em uma relação dialética. Mais tarde, com a continuidade dos estudos, os autores apontam para o desenvolvimento de uma ontologia matemática explícita (tipos de objetos e processos matemáticos) a ser descrita em termos operacionais, bem como o significado do objeto matemático, tanto do ponto de vista institucional e como pessoal (GODINO, 2012).

De acordo com o autor, a partir destes problemas iniciais, a temática acerca da construção de um enfoque que articulasse o conhecimento matemático e da instrução matemática, com pressupostos antropológicos e socioculturais, um modelo cognitivo, embasado na semiótica e um modelo instrucional, com bases sócio-construtivistas, passou a ser desenvolvida e apresentada nos trabalhos de Godino e Batanero (1994), Godino, Contreras e Font (2006); Godino e Font, (2007); Godino, Font e Wilhelmi, (2007); Godino, Batanero e Font, (2008), entre outros.

Ainda, de acordo com o autor, esse processo de construção do EOS se estabeleceu considerando três etapas. Na primeira etapa, de acordo com Godino, Batanero e Font (2008), ocorreu no período de 1993 a 1998. Nessa etapa, os estudos estiveram centrados em torno da noção epistêmica e cognitiva (dimensões institucionais e pessoais de conhecimento matemático). De acordo com Godino, Batanero e Font (2008) neste período foram desenvolvidas e refinadas progressivamente, as noções de “significado institucional e pessoal de um objeto matemático” (entendidos em termos de sistemas de práticas, nos quais o objeto é determinante para sua realização), bem como a sua relação com a noção de compreensão. Essas ideias estão centradas na investigação dos conhecimentos matemáticos institucionalizados, porém não se desconsidera o sujeito individual a quem é dirigido o processo educativo.

Ainda, de acordo com Godino (2012), foi nesse período que foram propostos, como noção básica para a análise epistêmica e cognitiva, os sistemas de práticas manifestadas por um sujeito perante uma certa classe de situações-problema, sendo que, para isso, é necessária a interpretação das entidades conceituais envolvidas, bem como as situações problemáticas e os próprios meios expressivos e argumentativos que desencadeiam processos interpretativos.

A partir de 1998, ocorreu a segunda etapa dos estudos (GODINO, 2002; CONTRERAS; FONT; LUQUE; ORDONEZ, 2005), passaram a considerar necessária a elaboração de modelos ontológicos e semióticos mais detalhados. Assim, desenvolveram uma ontologia, que pudesse descrever a atividade matemática e seus processos de comunicação. Godino, Batanero e Font (2008), consideram ainda que,

[...] estudar globalmente e com mais profundidade as relações dialéticas entre o pensamento (as ideias matemáticas), a linguagem matemática (sistemas de signos) e as situações-problemas, para as quais se inventam tais recursos. Em consequência, neste período tratamos de progredir no desenvolvimento de uma ontologia e uma semiótica específica que estudem os processos de interpretação dos sistemas de signos matemáticos postos em jogo na interação didática (GODINO; BATANERO; FONT, 2008, p. 10).

Na terceira etapa, Godino, Contreras e Font (2006) e Godino, Batanero e Font (2008) centralizaram o estudo nos modelos teóricos propostos no âmbito da Educação Matemática, referentes à instrução matemática. De acordo com os autores, era necessário desenvolver novas ferramentas e incorporar outras noções de marcos teóricos relacionados, que permitissem descrever de forma detalhada as interações em sala de aula de matemática.

Assim, a partir das limitações identificadas na Teoria das Situações Didáticas, desenvolvidas por Brousseau, propuseram a distinção de seis dimensões, com suas respectivas trajetórias, em um processo de ensino e aprendizagem da Matemática, são elas: epistêmica (relativa ao conhecimento institucional), docente (funções do professor), discente (funções do aluno), mediacional (relativa ao uso de recursos didáticos), cognitiva (gênese de significados pessoais) e emocional (que contempla as atitudes, emoções, entre outras, dos alunos, relativas ao estudo da Matemática) (GODINO; BATANERO; FONT, 2008, p. 10).

Desta forma, com base nos estudos realizados ao longo dessas três etapas, os autores consideram que:

O modelo ontológico e semiótico da cognição proporciona critérios para identificar os estados possíveis das trajetórias epistêmica e cognitiva e o emprego da “negociação de significados” como noção chave para a gestão das trajetórias didáticas. A aprendizagem matemática é concebida como o resultado dos padrões de interação entre os distintos componentes de tais trajetórias (GODINO, BATANERO e FONT, 2008, p. 11).

O modelo buscou construir ferramentas teóricas que pudessem ser utilizadas para analisar, conjuntamente, o pensamento matemático, os objetos matemáticos que o acompanham, as situações e os fatores que condicionam seu desenvolvimento. Além disso, consideram “as facetas do conhecimento matemático que podem ajudar a confrontar e articular distintos enfoques de investigação sobre o ensino e a aprendizagem e avançar na direção de um modelo unificado da cognição e instrução matemática” (GODINO; BATANERO; FONT,

2008). A partir dessa visão geral apresentada sobre a origem e as principais ideias do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS), serão discutidos, no que segue, seus construtos e ferramentas teóricas pertinentes.

#### 4.1 NOÇÕES TEÓRICAS DO ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO

Segundo Godino (2012), o Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS) é o resultado de um processo de reflexão que tem por objetivo analisar as relações entre o pensamento, a linguagem e as situações em que a atividade matemática ocorre. Além disso, segundo o autor, é o resultado da análise e tentativa de unificar diferentes pressupostos sob aspectos ontológicos, epistemológicos, cognitivos e instrucionais em Didática da Matemática e trata, especificamente, do conhecimento matemático e da instrução necessária para seu desenvolvimento.

O EOS tem como foco principal a formulação de uma ontologia de objetos matemáticos que contemple o triplo aspecto da Matemática, considerada como atividade socialmente compartilhada de resolução de problemas, como linguagem simbólica e sistema conceitual logicamente organizado. Assim, diante de uma determinada situação-problema definem-se conceitos de prática, objeto matemático e significado, com a finalidade de tornar evidente o conhecimento matemático (ANDRADE; KAIBER, 2012).

Sobre o que é objeto matemático, Godino, Batanero e Font (2008) apontam como sendo qualquer coisa ou entidade a que nos referimos, seja real, imaginária ou de outra natureza, que haja de alguma forma, na atividade matemática. Segundo Andrade e Kaiber (2012, p. 3), “a partir do EOS, a noção de objeto matemático é ampliada, a fim de descrever a atividade matemática, seus produtos resultantes e os processos de comunicação matemática”. Quanto aos significados ou representações que podem emergir desses objetos, compreende-se duas perspectivas: uma pessoal, que se refere ao sistema de práticas que é interpretado e concebido por uma pessoa (significado pessoal); e outra institucional, que se refere ao sistema de práticas compartilhadas no âmbito institucional (significado institucional), que servem “[...] para resolver um tipo de situação-problema que requer encontrar um representante de um conjunto de dados” (GODINO; BATANERO; FONT, 2008, p. 12), os quais amparam sua solução e resolução.

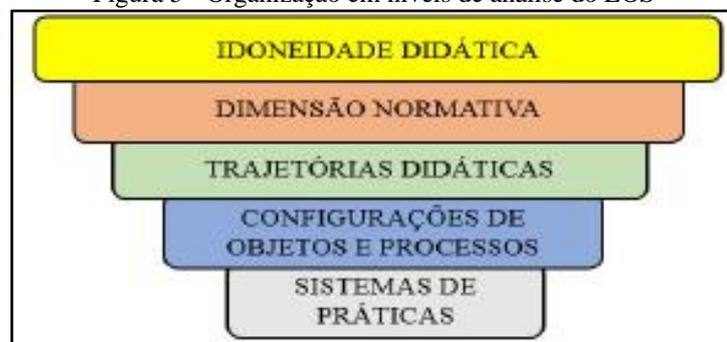
Para que haja uma interpretação satisfatória dos objetos matemáticos, considerando uma organização que permita desenvolver os plenos conhecimentos para a resolução de situações-problema, são atribuídos significados epistêmicos e cognitivos, tais como: as relações não ostensivas do conhecimento (conceitos, proposições, teoremas, etc.) e ostensivas (gráficos,

símbolos, tabelas, etc.), que promovam o contexto de socialização e o desenvolvimento das práticas matemáticas (GODINO; BATANERO; FONT, 2008). Para tanto, o EOS considera a articulação de uma tipologia de objetos primários que, por sua vez, buscam ampliar as ideias de conceito e de procedimentos tratados na conduta das significações pessoais e institucionais do conhecimento. São propostas as seguintes tipologias:

[...] **linguagem** (termos, expressões, notações, gráficos, ...) em seus diversos registros (escrito, oral, gestual...); **situações-problemas** (aplicações extra matemáticas, tarefas, exercícios, ...); **conceitos-definição** (introduzidos mediante definições ou descrições: reta, ponto, número, média, função, ...); **proposições** (enunciados sobre os conceitos...); **procedimentos** (algoritmos, operações, técnicas de cálculo, ...); **argumentos** (enunciados usados para validar ou explicar as proposições e procedimentos, dedutivo ou de outro tipo, ...) (GODINO; BATANERO; FONT, 2008, p. 7, grifo nosso).

Assim, buscando qualificar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, Godino (2012, 2014), Font, Planas, Godino (2010), Godino Bataner e Font (2008), Godino, Font e Wilhelmi (2008), Godino, Contreras e Font (2006) elaboraram um conjunto de noções teóricas que compõem atualmente o EOS e estão articulados em cinco grupos, sendo eles: **Sistemas de Práticas, Configurações de Objetos e Processos Matemáticos, Configurações e Trajetórias Didáticas, Dimensão Normativa e Idoneidade Didática**, conforme apresentado na Figura 5. O autor destaca que cada um desses grupos, permite um nível de análise do processo de ensino e aprendizagem de tópicos específicos de Matemática. Nesse sentido, os cinco grupos são considerados por D'Amore, Font e Godino (2007) níveis de análise que objetivam descrever, explicar e avaliar as interações e práticas educativas presentes nas salas de aula de Matemática.

Figura 5 - Organização em níveis de análise do EOS



Fonte: Font, Planas e Godino (2010, p. 92).

A representação dos níveis de análise do EOS pode ser lida de modo progressivo considerando-se, inicialmente, um sistema de práticas matemáticas do qual emergem objetos e processos matemáticos. Os quatro primeiros níveis de análise servem de ferramentas para uma didática descritivo-explicativa, enquanto o quinto nível se baseia nos quatro níveis anteriores e

constitui uma síntese orientada para avaliar se as atividades implementadas estão corretas ou adequadas, visando à identificação de melhoras do processo de ensino e aprendizagem (FONT; PLANAS; GODINO, 2010). Assim, Andrade e Kaiber (2012, p. 4) destacam que “o primeiro e o segundo nível de análise são fundamentais para a organização do ensino, enquanto que o terceiro e o quarto nível voltam-se para implementação da prática e, por último, o quinto nível serve para melhorar o processo de ensino e reestruturá-lo”. A Figura 6 apresenta as principais características dos níveis de análise didática do EOS.

Figura 6 - Características dos níveis de análise didática do EOS

Níveis de Análise	Características
<b>Sistema de Práticas</b>	Assume a resolução de problemas como elemento central na construção e produção do conhecimento matemático. Abrange, também, as perspectivas operativas, discursivas e normativas, assumindo uma concepção pragmática e antropológica matemática, no ponto de vista institucional e pessoal.
<b>Configuração de Objetos e Processos</b>	Centrados nos objetos matemáticos e nos processos que intervêm na realização das práticas e o que emerge delas. Têm a finalidade de descrever a complexidade das práticas como fator explicativo dos conflitos semióticos produzidos em sua realização. Compreende os diversos campos de expressão e linguagem entendidos como instrumentos para a atividade matemática e de suas representações semióticas.
<b>Trajetória Didáticas</b>	Consideram as interações entre docente e discente, objetivando a identificação e descrição dessas relações no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes (trajetória cognitiva).
<b>Dimensões Normativas</b>	Referem-se ao sistema de normas relacionadas a convenções, hábitos, costumes, leis, diretrizes curriculares que regulam o processo de ensino e aprendizagem e que condicionam as configurações e trajetórias didáticas.
<b>Idoneidade Didática</b>	Critérios gerais no processo de adequação das ações educativas, dos conhecimentos propostos, dos recursos e do processo de estudo matemático. É composta por seis dimensões que serve de norteador para a análise e reflexão no processo de estudo, objetivando uma melhora progressiva nos processos de ensino e aprendizagem.

Fonte: Godino, Batanero e Font (2008, p. 25-26), Godino et al. (2017).

Os níveis de análise apresentados buscam juntos potencializar o ensino e a aprendizagem em Matemática. Nesse sentido, os quatro primeiros nomes, destacados no quadro da Figura 6, estabelecem ferramentas para uma análise didático-explicativa que serve para descrever como o processo dos sistemas e as relações com os objetos funcionam (GODINO, 2009, 2011).

Sobre o quinto nível, que se refere à Idoneidade Didática, o mesmo se constitui em um equilíbrio entre idoneidades parciais que a compõem. Essas idoneidades parciais também podem ser chamadas de dimensões, e são compostas por seis componentes relacionados entre si: epistêmica, afetiva, ecológica, mediacional, interacional e emocional (GODINO, 2009; 2011), que propiciam componentes e indicadores que possibilitam investigar elementos que corroboram para uma intervenção eficaz em sala de aula (GODINO, 2011) e nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

Assim, busca-se abordar os elementos teóricos do enfoque que condizem com os objetivos traçados para esta investigação: as dimensões parciais da Idoneidade Didática.

## 4.2 CONHECIMENTOS DIDÁTICO-MATEMÁTICOS (CDM) DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Com base no Enfoque Ontossemiótico (EOS) Pino-Fan e Godino (2015) elaboraram um sistema de categorias para analisar os conhecimentos do professor de Matemática, chamado de Conhecimentos Didático-Matemáticos (CDM), no qual os autores articulam de maneira sistêmica os estudos de Shulman (1987), Ball, Thames e Phelps (2008) e Schoenfeld e Kilpatrick (2008) entre outros. O CDM visa analisar de maneira mais detalhada os tipos de conhecimento empregados no ensino da Matemática (PINO-FAN; GODINO, 2015).

Shulman (1986) foi um dos primeiros autores a discutir e categorizar os conhecimentos dos professores. Assim, Shulman (1987), propôs sete categorias de conhecimentos base do professor, sendo denominadas: 1) conhecimento do conteúdo; 2) conhecimento pedagógico geral; 3) conhecimento curricular; 4) conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK); 5) conhecimento do estudante e suas características; 6) conhecimento dos contextos educativos; e 7) conhecimentos dos fins, dos propósitos e valores da educação.

Ball e colaboradores, apoiados nos estudos de Shulman (1987), propõem a noção de conhecimento matemático para o ensino (MKT), sigla em inglês, definido como o conhecimento matemático que o professor utiliza na sala de aula para produzir instrução e crescimento do aluno (HILL; BALL; SCHILING, 2008). O MKT denomina-se conhecimento comum ao conhecimento que possibilita uma pessoa resolver corretamente um problema (ou tarefa matemática), porém não são exclusivos do ensino.

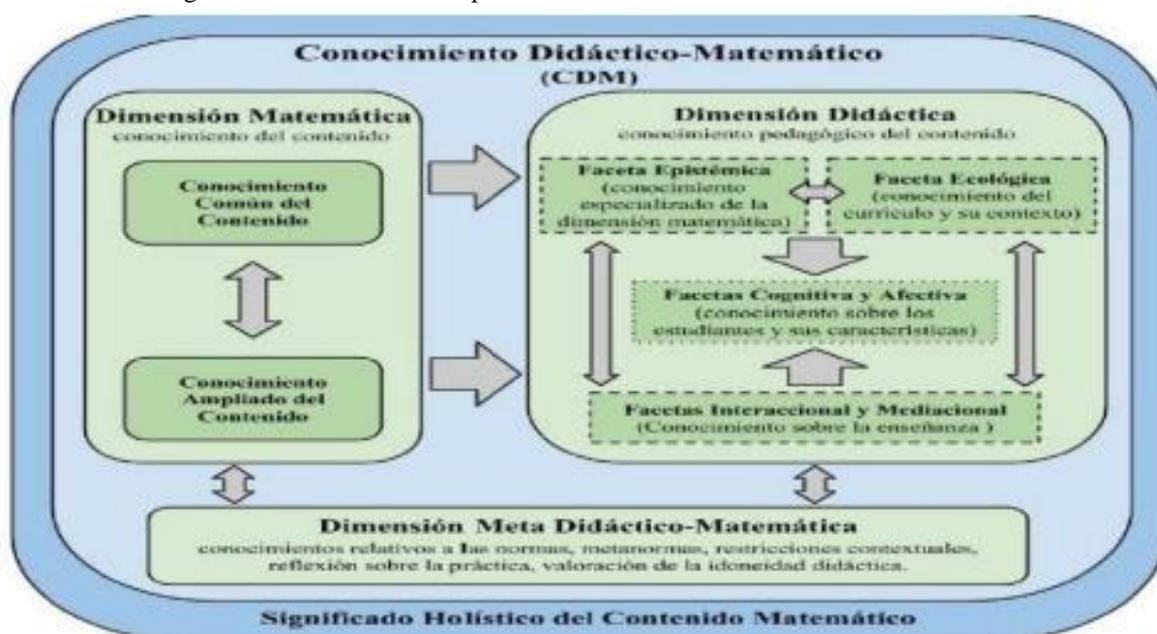
Schoenfeld e Kilpatrick (2008) ponderam sobre a proficiência no ensino de Matemática, que interpreta os conhecimentos e competências que devem ter os professores para que seu ensino possa ser considerado de qualidade. Sendo denominadas sete dimensões para essa proficiência: 1) conhecer a matemática escolar com profundidade e amplitude; 2) conhecer os estudantes como pessoas que pensam; 3) conhecer os estudantes como pessoas que aprendem; 4) planejar e gestar os entornos da aprendizagem; 5) desenvolver as normas da classe e apoiar o discurso da classe como parte do ensino para a compreensão; 6) construir relações que apoiem a aprendizagem; e 7) refletir sobre a própria prática.

Pino-Fan e Godino (2015) apontam que os trabalhos destacados anteriormente, apresentam diversos modelos do conhecimento do professor de Matemática, identificando uma visão multifacetada sobre a identificação dos conhecimentos necessários para o ensino. Os autores ainda apontam que pesquisas recentes, como de Rowland y Ruthven

(2011), mostram que não há um consenso geral sobre um marco teórico para descrever os conhecimentos dos professores de Matemática, apesar dos avanços importantes quanto à caracterização da estrutura complexa de conhecimentos que deveriam ter os professores para que sua prática de ensino de Matemática seja efetiva.

Diante deste contexto, busca-se respaldo em Pino-Fan e Godino (2015) para desenvolvimento e análise da formação continuada proposta nesta investigação. O CDM busca analisar os conhecimentos dos professores de Matemática por meio de um sistema de categorias (ou dimensões). As categorias elaboradas estão relacionadas com os tipos de ferramentas teóricas de análise do EOS, em que é assumido o que cada ferramenta propõem para os conhecimentos didático-matemáticos. O modelo CDM interpreta e organiza os conhecimentos do professor a partir de três dimensões, a saber: *dimensão matemática*, *dimensão didática* e *dimensão meta didático-matemática*. A Figura 7 ilustra um esquema para o modelo CDM e, então, é descrita cada uma das dimensões.

Figura 7 - Dimensões e Componentes do Conhecimento Didáticos-Matemáticos



Fonte: Pino-Fan e Godino (2015, p.98).

A **dimensão Matemática** é composta por duas subdimensões: do conhecimento comum e do conhecimento ampliado, que atende a necessidade de solidificar os conhecimentos dos professores de Matemática em tópicos específicos de Matemática. Os autores entendem como *conhecimento comum* aquele conhecimento matemático compartilhado pelo professor e pelo aluno, isto é, o conhecimento suficiente para resolver um problema, por exemplo. O *conhecimento ampliado* é aquele que o professor deve ter sobre as noções matemáticas, saber

vincular o objeto de estudo com outras noções matemáticas e encaminhar os alunos a estudos seguintes (PINO-FAN; GODINO, 2015). Compreende-se que o conhecimento matemático não é suficiente para o professor na sua prática de ensino e, sim, que o mesmo deve ter conhecimento de diversos fatores que interferem no planejamento e desenvolvimento de um conteúdo matemático. Neste contexto, é proposta a **dimensão didática** do CDM. A mesma é composta de seis facetas, conforme destacado na Figura 8, faceta epistêmica (conhecimento especializado de Matemática), faceta cognitiva (conhecimento de aspectos cognitivos dos alunos), faceta afetiva (conhecimento dos aspectos afetivos, emocionais e atitudes dos estudantes), faceta interacional (conhecimento sobre interações presentes na sala de aula), faceta mediacional (conhecimento dos recursos e meios que potencializam a aprendizagem dos alunos) e a faceta ecológica (conhecimento sobre aspectos curriculares, sociais, políticos que influenciam na gestão da aprendizagem dos alunos).

Figura 8 - Facetas e Níveis do conhecimento do professor



Fonte: Godino (2009).

Trata-se de um modelo “poliédrico” cuja representação indica as várias facetas existentes no processo de estudo. Godino (2009) salienta que embora as facetas e níveis estejam representados de forma desarticulados, ambos se interagem entre si. Deste modo, propõe-se levar em conta as seguintes facetas para analisar os processos de instrução matemática:

- **Epistêmica:** compreende os conhecimentos da Matemática escolar com maior profundidade e amplitude, como também, o conhecimento especializado do conteúdo.

O professor deve ser capaz de mobilizar diversas representações de um objeto matemático, resolver a tarefa mediante distintos procedimentos, vincular o objeto matemático com outros objetos matemáticos de nível educativo no que se ensina ou de níveis anteriores ou posteriores, compreender e mobilizar a diversidade de significados parciais para um mesmo objeto matemático (que integram o significado holístico para este objeto), proporcionar diversas justificativas e argumentos, e

identificar os conhecimentos postos em jogo durante a resolução de uma tarefa matemática. (PINO-FAN; GODINO, 2015, p. 99, tradução nossa)

- **Cognitiva:** a faceta cognitiva permite ao professor ajustar sua proposta ao grau de significados pessoais dos estudantes e aos significados institucionais. E, ainda, nesta faceta, são considerados os conhecimentos que o professor deve ser capaz de realizar, tais como: perceber possíveis soluções a um problema dado a partir do seu planejamento ou execução da aula, concepções errôneas, dificuldades numa solução ou vínculo com o objeto matemático de estudo com outros conceitos.
- **Emocional:** as facetas cognitivas e afetivas estão relacionadas com a forma de pensar, conhecer ou atuar dos estudantes diante de um problema. A faceta afetiva trata sobre os conhecimentos que ajudam a descrever as experiências e sensações dos estudantes com um dado problema, por exemplo.
- **Interacional:** a faceta interacional envolve os conhecimentos necessários para prever, implementar e avaliar sequências de interações entre os indivíduos para participarem do processo de ensino e aprendizagem, assim como orienta a negociação de significados aos estudantes. Essas interações podem ser professor-aluno, aluno-aluno, professor-recurso, professor-aluno-recurso.
- **Mediacional:** envolve os conhecimentos que o professor deve ter para avaliar a pertinência no uso de recursos didáticos para potencializar a aprendizagem, assim como o tempo destinado para tal procedimento. A articulação entre as facetas interacional e mediacional, complementam a noção de “conhecimento de conteúdo e ensino”.
- **Ecológica:** refere-se aos conhecimentos de currículo de Matemática e relação com outros currículos, assim como, a relação do currículo com aspectos sociais, políticos e econômicos que condicionam o processo de ensino e aprendizagem.

Pino-Fan e Godino (2015) propõem as seis facetas da dimensão didática para poder analisar, descrever e desenvolver o conhecimento dos professores em diversas fases do processo de ensino e aprendizagem de tópicos de Matemática. Além disso, os professores devem, como parte de seus conhecimentos didático-matemáticos, conhecer e compreender os aspectos envolvidos em cada uma das fases da trajetória didática (estudo preliminar, planejamento, implementação e avaliação).

A dimensão **meta didático-matemático** é composta por duas partes: uma relativa aos conhecimentos sobre os critérios de idoneidade didática e a outra, os conhecimentos sobre as normas e meta-normas (epistêmica, ecológica, cognitiva, interacional, afetiva e

mediacional), as condições e restrições do ambiente. A idoneidade didática tem o caráter de avaliar o processo de ensino e aprendizagem, isto é, nela está presente a reflexão, a avaliação e a detecção das melhores potencialidades da prática. O CDM prevê critérios de idoneidade que permitem ao professor realizar uma reflexão da sua prática.

Carpes, Pigatto e Bisognin (2018), ponderam ser positivo buscar apoio no EOS e/ou CDM, para avaliar processos formativos. As autoras apontam que a ferramenta teórica Idoneidade Didática do EOS serve como critério para estrutura a formação, bem como, analisar os dados levantados durante os cursos formativos. Ratificando o que as autoras salientam, Godino, Batanero e Font (2008), que as facetas:

[...] podem ser aplicadas à análise de um processo pontual de estudo implementado numa aula, ao planejamento ou ao desenvolvimento de uma unidade didática ou a um nível global, como pode ser o desenvolvimento de um curso ou de uma proposta curricular. Também podem ser úteis para analisar aspectos parciais de um processo de estudo, como um material didático, um livro texto, respostas dos estudantes a tarefas específicas, ou “incidentes didáticos” pontuais (GODINO, BATANERO e FONT, 2008, p. 25).

Concorda-se com Godino (2011), quando pondera quanto a flexibilização do EOS, posto que, podem ser aplicados em questões pontuais e globais, bem como permite com que cada faceta parcial seja verificada e analisada em separado, possibilitando a particularização da análise no processo do estudo abordado.

Quanto aos níveis de análise, Godino (2009), propõem: 1. *Práticas Matemáticas e Didáticas*: descrição das ações realizadas para a resolução das tarefas matemáticas propostas para contextualizar os conteúdos, promovendo a aprendizagem; 2. *Configuração de objetos e processos (matemáticos e didáticos)*: descrição dos objetos e processos matemáticos que intervêm na realização das práticas, bem como dos que delas emergem. O objetivo deste nível é descrever a complexidade dos objetos e significados das práticas matemáticas e didáticas como fator explicativo dos conflitos em sua realização e progressão da aprendizagem; 3. *Normas e meta normas*: identificação da teia de regras, hábitos, normas que condicionam e possibilitam o processo de estudo e que afetam cada faceta e as suas interações; 4. *Adequação*: Identificação de potenciais melhorias do processo de estudo que aumentem a adequação didática.

Desse modo, considera-se pertinente buscar respaldo em Andrade (2014), a qual em sua pesquisa buscou ampliar e refinar as noções em torno da Idoneidade Didática, produzindo *Ferramentas de Análise*, as quais serão apresentadas na sequência, pondera-se que a autora considerou as Ferramentas de Análise para o processo de ensino e aprendizagem. Neste

contexto, salienta-se que as ferramentas do EOS serão articuladas para CDM, visto que os professores foram investigados como estudantes (aprendizes) no processo formativo.

#### 4.2.1 Ferramentas de Análise

Os constructos do EOS já apresentados serviram de base para que Godino e colaboradores apontassem critérios para constituição e análise de materiais didáticos, propostas educativas, currículos e mesmo propostas de formação de professores. Assim, baseado em Godino (2011), no que segue serão apresentadas as ferramentas de análise atreladas as diferentes idoneidades relacionadas a Idoneidade Didática (idoneidades epistêmica, cognitiva, emocional, interacional, mediacional e ecológica). As designações dessas ferramentas foram tomadas de Andrade (2014).

Os componentes e indicadores que constituem a denominada Ferramenta de Análise Epistêmica propostos por Godino (2011) são apresentados no quadro da Figura 9.

Figura 9 - Ferramenta de Análise Epistêmica

Componentes	Indicadores
<b>Situações-problema</b>	- Professor apresenta compreensão do objeto matemática, articula situações de contextualização, exercícios e aplicações. - Propõem situações de generalização de problemas (problematização).
<b>Linguagem</b>	- Professor possui conhecimento de diferentes modos de expressão matemática (verbal, gráfica, simbólica, etc.), tratamento e conversões entre as mesmas. - Nível de linguagem adequado aos educandos a quem se dirigem. - Propõem situações de expressão e interpretação matemática.
<b>Regras (definições, proposições, procedimentos)</b>	- Professor apresenta os enunciados e procedimentos fundamentais do tema para o nível educativo dado. - As definições e procedimentos são claros e corretos, e estão adaptados ao nível educativo a que se dirigem
<b>Argumentos</b>	- As explicações, comprovações e demonstrações são adequadas ao nível a que se dirigem. - Professor promove situações com as quais o educando tenha que argumentar e justificar o pensamento matemático.
<b>Relações</b>	- Os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições, etc.) se relacionam e se conectam entre si. - Identificam as articulações dos diversos significados dos objetos que intervêm nas práticas matemáticas.

Fonte: Adaptado de Godino (2011).

Andrade (2014) destaca que para a Ferramenta de Análise Epistêmica são propostos:

[...] cinco elementos advindos das entidades primárias que caracterizam o modelo epistêmico-cognitivo no EOS: situações-problema, linguagem (elementos linguísticos e representacionais), regras (conceitos, definições, procedimentos), argumentos e relações entre os elementos e a atividade matemática (ANDRADE, 2014, p.104).

Godino (2011), destaca que o ponto central para se conseguir uma alta idoneidade epistêmica é a seleção e adaptação de situações-problema, pois as mesmas são um meio de contextualizar, comunicar e generalizar as ideias matemáticas e uma das principais maneiras de se fazer matemática. Por isso, a importância do docente propor atividades que propicie as

diversas formas de representações, meios de expressão, definições, proposições, procedimentos e justificativas das mesmas.

A Ferramenta de Análise Cognitiva, tem como objetivo identificar se os significados pretendidos estão na zona de desenvolvimento potencial dos indivíduos envolvidos na aprendizagem, cabendo este organizar atividades que permitam tal aproximação (GODINO, 2011; ANDRADE, 2014).

Godino (2011) propõe como componentes, para a idoneidade cognitiva, conhecimentos prévios, adaptações curriculares e aprendizagem. Assim, os componentes e indicadores da ferramenta de Análise Cognitiva são apresentados no quadro da Figura 10.

Figura 10 - Ferramenta de Análise Cognitiva

Componentes	Indicadores
<b>Raciocínio Lógico</b>	a) propõem-se situações que possibilitam observar, analisar, raciocinar, justificar ou provar ideias; b) promovem-se situações onde os alunos tenham que coordenar as relações previamente criadas entre os objetos (problema, definições, informações).
<b>Leitura/ Interpretação</b>	a) apresentam-se situações de expressão matemática e interpretação onde os estudantes possam pensar, analisar e refletir sobre as informações; b) propõem-se situações de leitura e interpretação adequadas ao nível dos estudantes; c) apresentam-se situações que possibilitem analisar ou referir-se a um mesmo objeto matemático, considerando diferentes representações
<b>Análise/ Síntese</b>	a) propõem-se situações de particularização e de generalização de problemas; b) promovem-se situações onde os estudantes tenham que relacionar objetos matemáticos (problema, definições, informações) de forma específica ou ampla.

Fonte: Godino (2011); Andrade (2014, p. 106).

Para se alcançar uma alta idoneidade cognitiva Godino et al (2006) destacam que:

O juízo positivo sobre a idoneidade cognitiva de um processo de estudo será baseado:  
a) na existência de uma avaliação inicial dos significados pessoais dos alunos, a fim de verificar que os significados pretendidos representam um desafio administrável;  
b) ajustes curriculares levam em conta as diferenças individuais; e, finalmente,  
c) a aprendizagem alcançada está o mais próximo possível dos significados institucionais pretendidos/ implementados (Godino et al, 2006, p. 236).

Nesse sentido, entende-se que a utilização da Ferramenta de Análise Cognitiva contribui para a realização de uma análise específica de uma situação de ensino, com foco na estruturação dessa situação, analisando se o que é proposto está na zona de desenvolvimento potencial dos envolvidos no processo de aprendizagem.

Já na Ferramenta de Análise Ecológica, Andrade (2014) considerou como componentes a escola, o currículo e a sociedade, buscando atender as expectativas e contemplar um plano de ação formativo para aprender Matemática considerando o entorno no qual a mesma é desenvolvida. Os componentes e indicadores que constituem essa ferramenta podem ser observados no quadro da Figura 11.

Figura 11 - Ferramenta de Análise Ecológica

Componentes	Indicadores
<b>Escola</b>	a) espaço de desenvolvimento e aprendizagem envolvendo experiências contempladas nesse processo (aspectos culturais, cognitivos, afetivos, sociais e históricos); b) constitui-se em espaço que possibilita o uso de metodologias, recursos diversificados e tecnologia; c) ambiente que incentiva a formação de valores e pensamento crítico
<b>Currículo</b>	a) o ensino está adaptado as orientações da escola, aos documentos oficiais; b) apresentam-se situações de problematização e contextualização, realizando conexões com outros conteúdos; c) valoriza-se a pluralidade cultural dos alunos; d) os conteúdos e a avaliação atendem as diretrizes curriculares; e) o ensino é coerente ao nível educativo a que se dirige;
<b>Sociedade</b>	a) percebe-se a valorização de aspectos da vida dos estudantes no ambiente escolar; b) percebe-se a presença da comunidade no processo de escolarização promovida pela escola.

Fonte: Godino (2011); Andrade (2014, p. 107).

Sobre os aspectos discutidos nessa dimensão, Godino (2013, p.126) destaca ainda que “[...] a Matemática deve ser ensinada de maneira útil para os cidadãos e profissionais, não como um sistema fechado para as aplicações que constituem suas origens e razão de ser”. Breda, Font e Lima (2015) ressaltam, também, que a idoneidade

[...] ecológica pode ser aumentada revisando, por exemplo, que os conteúdos que estão sendo ensinados apresentam correspondência com as diretrizes curriculares; assegurando que tais conteúdos contribuem para a formação social e profissional dos estudantes; buscando relacionar os conteúdos ensinados com outros conteúdos matemáticos e de outras disciplinas; tendo em conta as fontes de diversidades dos alunos; etc. (BREDA, FONT, LIMA, 2015, p.11)

Neste ponto, concorda-se com Andrade (2014) quando ressalta que a utilização da ferramenta de análise ecológica possibilita uma análise sobre as possíveis conexões e limitações entre o processo educativo e o entorno no qual ele se desenvolve, possibilitando reflexões e melhorias no processo de instrução.

A Ferramenta de Análise Emocional, visa à realização de uma análise do processo de ensino e aprendizagem como um todo, buscando, segundo Andrade (2014) apresentar, indicadores que enfatizem o envolvimento dos envolvidos no processo de ensino, mediante configurações didáticas. Para tal, considerou como componentes de análise a motivação/interesse, o envolvimento e as crenças/attitudes, conforme apresentado no quadro da Figura 12.

Figura 12 - Ferramenta de Análise Emocional

Componentes	Indicadores
<b>Motivação/ Interesse</b>	a) incentiva-se o trabalho cooperativo; b) propõem-se situações adaptadas ao nível educativo dos alunos, levando em consideração seus interesses
<b>Envolvimento</b>	a) apresentam-se configurações didáticas que proporcionam o envolvimento dos estudantes; b) estimulam-se as relações entre professor-aluno, aluno-aluno, professor para qualificar o processo de ensino e aprendizagem
<b>Crença/ Atitude</b>	a) promove-se um trabalho que supere a visão da Matemática como algo difícil e acessível a poucos.

Fonte: Godino (2011); Andrade (2014, p. 107).

Godino (2011) salienta que a resolução de qualquer problema matemático está associada a um envolvimento afetivo do sujeito, em que se colocam em jogo não somente práticas operativas e discursivas para dar uma resposta ao problema, mas também se mobilizam crenças, atitudes, emoções e valores que condicionam a resposta cognitiva exigida.

Já a Ferramenta de Análise Interacional, de acordo com Andrade (2014), busca estabelecer relações entre os envolvidos no processo e o conhecimento (professor-aluno, aluno-aluno e aluno-conhecimento), visando perceber, resolver ou minimizar os conflitos semióticos que ocorrem no processo instrucional. Os componentes e indicadores desta ferramenta são apresentados no quadro da Figura 13.

Figura 13 - Ferramenta de Análise Interacional

Componentes	Indicadores
<b>Diálogo/ Comunicação</b>	a) propõem-se momentos de discussão coletiva; b) há espaço para intervenção docente e discente; c) promove-se oportunidades de discussão/superação dos conflitos semióticos através da argumentação.
<b>Interação</b>	a) propõem-se situações que ampliam as relações de comunicação com outros alunos, com o professor, com o material de ensino; b) organizam-se situações para identificação e resolução de conflitos semióticos mediante interpretação de significados
<b>Autonomia</b>	a) propõem-se momentos em que os discentes assumam a responsabilidade do estudo; b) apresentam-se situações que possibilitem o estudante raciocinar, fazer conexões, resolver problemas e comunicá-los.

Fonte: Godino (2011); Andrade (2014, p. 109).

Breda, Font e Lima (2015) ressaltam aspectos que consideram importantes aspectos a serem buscados para alcançar uma alta idoneidade interacional.

A interacional pode ser aumentada se o professor realiza uma apresentação adequada do tema, com ênfase nos conceitos-chave; procurando reconhecer e resolver os conflitos de significado dos alunos (interpretando corretamente seus silêncios, expressões faciais, perguntas, etc.); utilizando recursos argumentativos para melhorar a implicação; procurando facilitar sua inclusão na dinâmica da aula; favorecendo a comunicação entre os estudantes; contemplando momentos nos quais os estudantes se responsabilizam pelo estudo (exploração, formulação, validação). (BREDA, FONT E LIMA, 2015, 10).

Assim, com a utilização da Ferramenta de Análise Interacional é possível a verificação das interações existentes em um processo de ensino e aprendizagem (ANDRADE, 2014), bem como de formação.

A última Ferramenta de Análise proposta por Andrade (2014), é a Ferramenta de Análise Mediacional, que visa a analisar a disponibilidade e a adequação dos recursos necessários para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática por meio de materiais concretos, recursos didáticos e tempo.

Para essa dimensão Godino (2011) propõe como componentes e indicadores os recursos tecnológicos, salientando que devem ser consideradas, também, as condições ambientais da sala de aula, a relação aluno e professor e o tempo destinado ao ensino e à aprendizagem. Levando em consideração esses pressupostos, Andrade (2014) propôs dois componentes para a Ferramenta, recursos didáticos e tempo didático, conforme apresentado no quadro da Figura 14.

Figura 14 - Ferramenta de Análise Mediacional

Componentes	Indicadores
<b>Recursos Didáticos</b>	a) evidencia-se a presença de materiais adequados ao desenvolvimento do processo de ensino e adaptados ao nível educativo a que se dirigem; b) há uma diversificação de recursos para auxiliar no processo de ensino, tais como: audiovisuais, material concreto, livros, entre outros; c) propõe-se a organização e experimentação de situações práticas
<b>Tempo Didático</b>	a) apresentam-se situações de ensino que contemplam diversas modalidades (estudo pessoal, cooperativo, tutorial, presencial); b) evidencia-se organização do tempo para intervenção docente, trabalho autônomo dos estudantes e momentos de discussão; c) dedica-se um tempo maior para o desenvolvimento dos conhecimentos, caso os estudantes apresentem dificuldade de compreensão.

Fonte: Godino (2011); Andrade (2014, p. 109).

Godino et al (2006) destacam que os recursos utilizados podem ser materiais manipulativos, com uso das tecnologias ou livros, e o que afetará o grau de idoneidade mediacional é a adaptação destes aos significados pretendidos, de acordo com as configurações epistêmicas e cognitivas estabelecidas.

Nesse sentido, Godino (2011) ressalta que a tecnologia, principalmente as digitais, é uma ferramenta essencial para a aprendizagem de matemática no século XXI, devendo as escolas assegurar que todos os alunos tenham acesso a mesma. Os professores devem maximizar o potencial da tecnologia para desenvolver a compreensão dos estudantes sobre os objetos matemáticos trabalhados, estimular o seu interesse e aumentar a sua proficiência em matemática, neste objetivo a investigação foi constituída.

Quanto ao conjunto de Ferramentas de Análise desenvolvidos no trabalho de Andrade (2014), busca-se nele um suporte para a organização e análise da estruturação da formação proposta na investigação, posto que Andrade (2014) salienta:

[...] outra expectativa é de que essas ferramentas de análise, as quais se encontram em processo de constituição, possam não somente servir como um instrumento de análise/avaliação de processos já estabelecido, mas, fundamentalmente, venham a se converter em elementos norteadores da constituição de trajetórias didáticas, planos de estudo, projetos pedagógicos e currículos de Matemática.

Nesse contexto, Godino (2011) destaca também que a Idoneidade Didática busca inter-relacionar as distintas facetas envolvidas na concepção, implementação e avaliação de processos de ensino e aprendizagem de Matemática. As noções, indicadores e componentes de cada uma das facetas tornam-se “sementes” para a constituição de teorias específicas, no caso, da idoneidade epistêmica e ecológica voltada aos elementos curriculares, as idoneidades cognitiva e afetiva, para a aprendizagem, e as idoneidades interacional e mediacional, para os processos de ensino (LEMOS, 2017).

Assim, na presente investigação, as noções teóricas apresentadas pelo Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS), assim como Conhecimento Didático Matemático (CDM) dos professores e as Ferramentas de Análise, foram adaptados e utilizados para embasar e estabelecer critérios norteadores para a constituição da formação continuada com professores de Matemática com foco no uso de Metodologias Ativas e Tecnologias, conforme destacado no Apêndice J, constituindo-se tanto em referencial teórico como metodológico no âmbito da investigação desenvolvida. Destaca-se, por fim, que os aspectos do EOS, os quais relacionam-se com sua utilização enquanto referencial metodológico serão discutidos na apresentação da metodologia.

## 5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresentam-se os aportes teórico-metodológicos que encaminharam o percurso desta investigação, os procedimentos adotados, o local e os sujeitos envolvidos, bem como a construção das categorias de análise. São apresentados, também, aspectos das atividades e etapas do processo formativo desenvolvido com os participantes da investigação.

### 5.1 CAMINHO METODOLÓGICO

A presente investigação se desenvolveu a partir da implementação de um processo de formação continuada, junto a um grupo de professores de Matemática do Município de Canoas/RS que, a partir de agora será denominado FORMATEC (Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no ensino e aprendizagem da Matemática) e seguiu os pressupostos da pesquisa qualitativa de cunho interpretativo (BOGDAN, BIKLEN, 2003; TRIVIÑOS, 2008; LÜDKE, ANDRÉ 2013). Optou-se por utilizar essa abordagem para conduzir a investigação, pois se entende que permite a compreensão, por meio de tratamento científico, de uma determinada realidade (TRIVIÑOS, 2008). Lüdke e André (2013), apontam que a investigação qualitativa permite ao investigador perceber a realidade pesquisada, enquanto envolve-se ativamente com o processo de investigação. A escolha por uma abordagem qualitativa se justifica, visto que o trabalho possui características tais como as apresentadas por Bogdan e Biklen (1994) as quais, se entende, estão relacionadas com o modelo de investigação desenvolvida. Conforme descrito pelos autores, há cinco aspectos essenciais em uma pesquisa qualitativa, os quais também caracterizam o trabalho aqui realizado, a saber:

- a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento, o que se constitui na primeira característica da pesquisa realizada;
- há a predominância de dados descritivos sendo que, nesta investigação, os dados emergem das observações e registros realizados em diários de campo, das interações entre pesquisadora/professores e professores/professores, entre outros de mesma natureza;
- o processo é mais importante que o produto. Nesse sentido, na investigação realizada, é analisado o desenvolvimento das atividades, os procedimentos e as análises das propostas realizadas pelos professores, assim como as atitudes e interações ocorridas durante os encontros;
- a valorização do significado que as pessoas atribuem às coisas e aos eventos, o que na investigação ocorreu a partir da atenção dada aos relatos dos professores em seus

diários de campo pessoais, os quais registram os pensamentos, descobertas e dúvidas sobre o trabalho desenvolvido;

- por fim, os autores salientam que, na pesquisa qualitativa, a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo, outra característica da análise produzida.

A partir da opção metodológica e da modalidade de pesquisa apontada, a investigação foi estruturada com o estabelecimento de três fases, tal como apontado por Lüdke e André (2013) como exploração, decisão e descoberta.

A fase exploratória deste estudo compreendeu a constituição de uma revisão de literatura e do aporte teórico da investigação, considerando questões como: formação inicial e continuada de professores; a investigação como postura na prática docente; metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da Matemática; Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS). Nessa etapa também, foram elaborados os instrumentos de investigação a serem aplicados: questionário perfil do grupo de professores participantes, estruturação dos instrumentos de investigação aplicados ao longo do processo formativo, questionários e atividades a serem realizados/desenvolvidos pelos professores e um instrumento de investigação final e entrevista semiestruturada, os quais serão detalhados posteriormente.

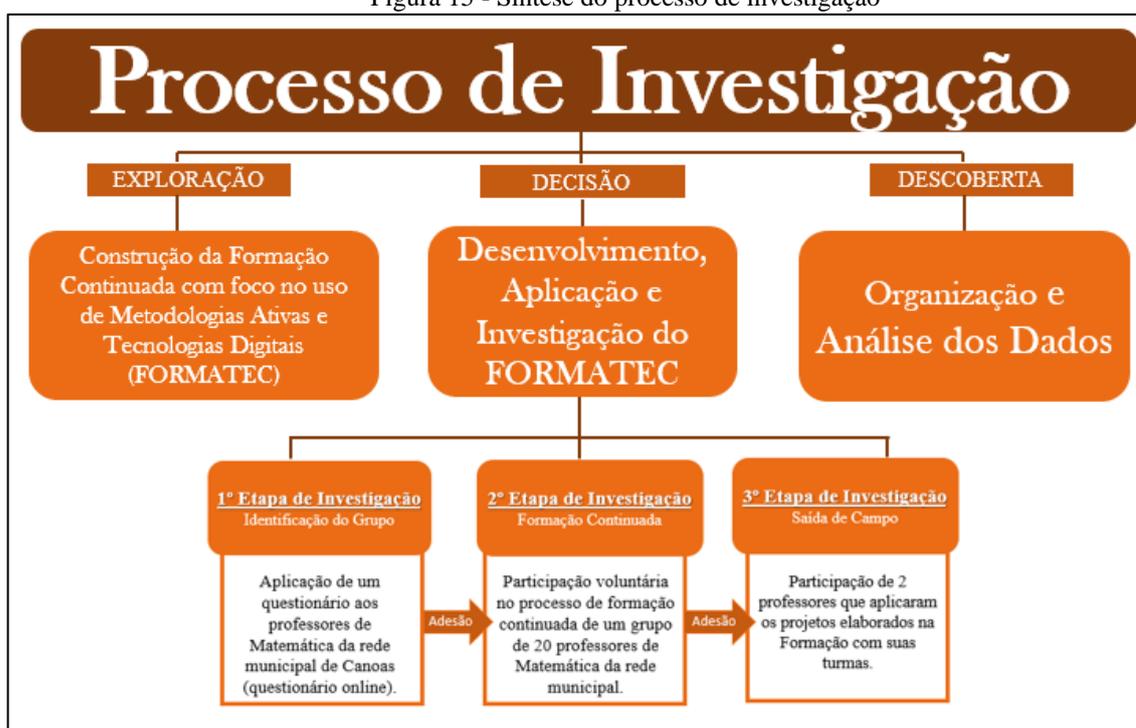
O encaminhamento do respectivo projeto para a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade (Anexo A), ocorreu nesta fase e, diante da aprovação do projeto pelo respectivo Comitê e do consentimento dos participantes por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), iniciou-se a coleta dos dados, aqui representada pela segunda fase (decisão). Para a coleta sistemática de informações, realizou-se um processo formativo, o FORMATEC, com os professores de Matemática da rede municipal de Canoas, organizado em três etapas.

Na primeira etapa, foi encaminhado o convite e a proposta de formação continuada virtualmente a todos os professores de Matemática da rede municipal de Canoas. Na segunda, se desenvolveu seis encontros do processo formativo de forma síncrona, na plataforma *Google Meet*, bem como atividades assíncronas, quando foram realizados estudos, discussões e atividades bem como analisadas questões referentes ao foco da formação, metodologias ativas e tecnologias digitais, tendo como o objetivo o desenvolvimento de projetos educativos com apoio ao desenvolvido na formação. Para esse processo foi utilizado também o Google Sala de Aula como ambiente de apoio ao trabalho desenvolvido. Por fim, a terceira etapa, contou com desenvolvimento dos projetos educativos no ambiente de sala de aula com os estudantes vinculados aos professores participantes, buscando assim, com que os professores colocassem

em prática o planejado no período de formação, fizessem análises, discussões, reflexões e sucessivas reformulações do planejamento realizado na segunda etapa, e assim pudessem ponderar sobre suas práticas pedagógicas. O trabalho realizado ocorreu de forma individualizada com cada professor.

A terceira fase do processo de investigação (descoberta) foi marcada pela análise e interpretação sistemática dos dados. O quadro da Figura 15 apresenta uma síntese da condução do processo de investigação.

Figura 15 - Síntese do processo de investigação



Fonte: a autora.

Destaca-se, que ao longo da investigação emergiram desafios que, entende-se, influenciaram não só a investigação, mas também a visão e o entendimento da pesquisadora sobre todo o processo e que passam a ser apresentados.

- Período de Pandemia: considera-se pertinente destacar que um dos grandes desafios enfrentados no desenvolvimento da investigação junto ao grupo de professores foi a pandemia do COVID-19. A formação estava programada para ter início no primeiro semestre do ano de 2020 de forma presencial, porém com o avanço dos casos de pessoas contaminadas no mundo todo, o Ministério da Educação (MEC) sob recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS) no dia 16 de março de 2020 suspendeu todas as atividades escolares presenciais em todos os níveis. Diante da realidade mundial, a formação ocorreu no final do segundo semestre do ano de 2020 remotamente.

- Gerenciamento do tempo: a proposta de investigação quando apresentada à Secretária Municipal de Educação de Canoas visava uma formação presencial com objetivo de se desenvolver ao longo do ano de 2020, cerca de 10 encontros formativos. No entanto, no início do ano com a implantação das aulas remotas, a formação foi reestruturada e organizada em 6 encontros síncronos ao longo de três meses contando, também, com atividades assíncronas.
- Outro grande desafio enfrentado foi o período em que os encontros formativos ocorreram, pois o FORMATEC foi desenvolvido entre os meses de Setembro e Novembro de 2020, já se aproximando do final do ano letivo, período orientado pela Secretária Municipal de Ensino (SME) para que a formação fosse realizada com os professores. Pondera-se que fim do ano letivo sempre é desafiador para os professores e, em um ano de pandemia, este desafio se multiplicou. Com relação a questão Corrêa e Brandemberg (2021) consideram que o ano letivo pandêmico para os professores, se tornou mais do que desafiador, se constituindo em um período árduo para os docentes, por estarem diante de uma situação até então nunca vivenciadas. Necessitaram estudar, se preparar, buscar estratégias de ensino para suas práticas pedagógicas, visto que as aulas deveriam continuar mesmo com o isolamento social.

Embora em 2021 se tenha tentado retomar o processo formativo ofertando uma nova etapa, retomando encontros síncronos, os professores estavam tão envolvidos em resolver os problemas advindos já desse segundo ano de aulas remotas que não se conseguiu um ambiente favorável para tal.

## 5.2 LOCUS DA INVESTIGAÇÃO E PARTICIPANTES

A presente pesquisa foi desenvolvida no município de Canoas, situada no estado do Rio Grande do Sul. O município pertence a região metropolitana do Estado e possui uma área territorial de 130.789 km<sup>2</sup>, com uma população estimada para o ano de 2021 de 349.728 pessoas (IBGE, 2020).

Em relação aos dados educacionais do município, segundo o IBGE (2020) e informações da Secretária Municipal da Educação de Canoas (SME), verificou-se que o município de Canoas, no ano de 2020, contava com 45 escolas de Ensino Fundamental nas quais estavam matriculados 26.369 alunos, sendo que destes alunos, 11.086 eram dos Anos Finais do Ensino Fundamental, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Matrículas nos anos finais do Ensino Fundamental da rede municipal

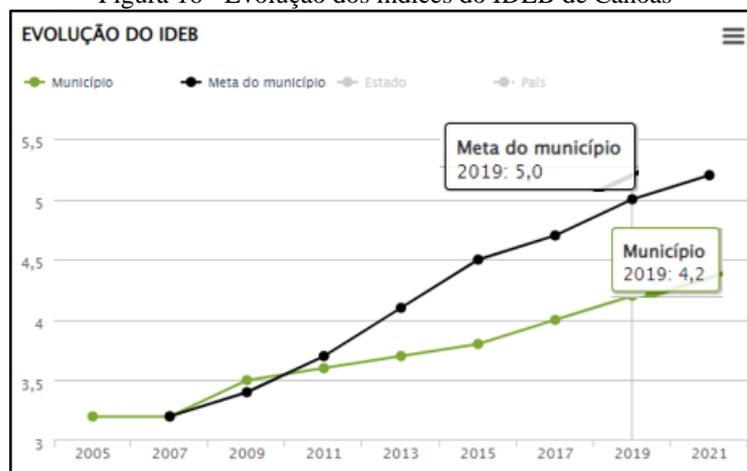
Ano	Número de matrículas em Canoas
Matrículas 6º ano	3.582 estudantes
Matrículas 7º ano	2.978 estudantes
Matrículas 8º ano	2.536 estudantes
Matrículas 9º ano	1.990 estudantes
<b>Total</b>	<b>11.086 estudantes</b>

Fonte: IBGE (2020).

Outro fator importante para ser analisado, quando se trata da Educação, é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) criado no ano de 2007 para levantar dados sobre a qualidade das redes de ensino e escolas. Sobre o cálculo do IDEB o Ministério da Educação destaca que “O indicador é calculado com base no desempenho do estudante em avaliações (Prova Brasil ou Saeb) do INEP e em taxas de aprovação. Assim, para que o Ideb de uma escola ou rede cresça é preciso que o aluno aprenda, não repita o ano e frequente a sala de aula” (BRASIL, 2012).

De acordo com Vidal e Vieira (2011), o índice foi criado com o objetivo da construção de um padrão, pelo qual as variáveis fossem desagregadas por sistemas de ensino e também por escolas para que, assim, o processo de descentralização da educação adotada dependesse de mecanismos consistentes de monitoramento e avaliação. Em relação ao IDEB de 2019 (última publicação), verificou-se que, as escolas dos anos finais do Ensino Fundamental da rede municipal de Canoas não atingiram a meta de 5,0 estipulada para o ano, porém apresentaram crescimento em relação ao último levantamento. A Figura 16 apresenta a evolução dos índices do IDEB no município de Canoas.

Figura 16 - Evolução dos índices do IDEB de Canoas



Fonte: Edu.org.br. Dados do Ideb/INEP (2019).

Segundo dados do IBGE (2020), no quadro de professores do município de Canoas consta um total de 1.905 professores, sendo que desse total constituído de 88 professores têm formação em Matemática. Para identificação das escolas e número dos professores de Matemática atuantes na rede municipal de Canoas, busca-se apoio no trabalho de Rodrigues (2018), posto que, de acordo com a SME Canoas, o quadro de professores permanece o mesmo nas escolas da rede municipal, como apresentado na Figura 17.

Figura 17 - Dados referente as escolas e professores da rede municipal de Canoas

Número de Escolas	Nome das escolas	Número de Professores de Matemática	Localização
1	EMEF ARTHUR OSCAR JOCHIMS	3	Estância Velha
2	EMEF ARTHUR PEREIRA	2	Vila Cerne
3	EMEF ASSIS BRASIL	1	Canoas
4	EMEF BARAO DE MAUA	1	Fátima
5	EMEF CARLOS DRUMMOND DE ANDRADE	3	Guajuviras
6	EMEF CASTELO BRANCO	1	Igara
7	EMEF CEARA	1	Mathias Velho
8	EMEF DAVID CANABARRO	2	Mathias Velho
9	EMEF DUQUE DE CAXIAS	2	Estância Velha
10	EMEF PREF. EDGAR FONTOURA	1	Igara
11	EMEF ERNA WURTH	3	Guajuviras
12	EMEF FARROUPILHA	3	Niterói
13	EMEF GENERAL NETO	1	Canoas
14	EMEF GENERAL OSÓRIO	2	Estância Velha
15	EMEF GONÇALVES DIAS	2	Harmonia
16	EMEF GOV. LEONEL DE MOURA BRIZOLA	1	São José
17	EMEF GUAJUVIRAS	2	Guajuviras
18	EMEF ICARO	2	Canoas
19	EMEF ENG. ILDO MENEGUETTI	1	Canoas
20	EMEF IRMAO PEDRO	5	Estância Velha
21	EMEF JACOB LONGONI	2	Nossa Senhora das Graças
22	EMEF JOÃO PALMA DA SILVA	2	Mathias Velho
23	EMEF JOAO PAULO I	3	Santo Operário
24	EMEF MAX ODERICH	2	Vila Cerne
25	EMEF MINISTRO RUBEM	2	Mathias Velho
26	EMEF MONTEIRO LOBATO	2	Rio Branco
27	EMEF NANCY PANSERA	2	Guajuviras
28	EMEF DR. NELSON PAIM TERRA	2	Rio Branco
29	EMEF ODETTE FREITAS	1	Mathias Velho
30	EMEF PAULO FREIRE	1	-
31	EMEF PAULO VI	2	Fátima
32	EMEF PERNAMBUCO	2	Niterói
33	EMEF PINTO BANDEIRA	2	Rio Branco
34	EMEF RIO DE JANEIRO	4	Mathias Velho
35	EMEF RIO GRANDE DO SUL	3	Mato Grande
36	EMEF RONDÔNIA	1	Estância Velha
37	EMEF RUI CIRNE LIMA	-	-
38	EMEF SANTOS DUMONT	2	Niterói
39	EMEF SETE DE SETEMBRO	1	Canoas
40	EMEF SME (Secretária Municipal de Educação)	1	Canoas
41	EMEF TANCREDO DE ALMEIDA NEVES	2	Estância Velha
42	EMEF THEODORO BOGEN	2	Niterói
43	EMEF THIAGO WURTH	3	Mathias Velho
44	EMEF BILÍNGUE P/ SURDOS VITÓRIA	1	Mathias Velho
45	EMEF WALTER	2	Estância Velha
<b>Total</b>	<b>45 escolas</b>	<b>88 Professores</b>	

Fonte: Rodrigues (2018).

Todos os 88 professores de Matemática atuante nos Anos Finais do Ensino Fundamental, das escolas municipais de Canoas, do estado do Rio Grande do Sul (RS), foram convidados para participarem do processo formativo proposto nesta investigação. Vinte professores responderam ao questionário inicial mostrando interesse em participar, destes 14 professores participaram dos encontros formativos (nem todos os professores estiveram presentes em todos os encontros) e 2 professores aplicaram, junto a seus alunos, os projetos educativos desenvolvidos ao longo da formação continuada.

### 5.3 PLANEJAMENTO DA FORMAÇÃO CONTINUADA COM METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGIAIS (FORMATEC)

A presente pesquisa teve início a partir de uma proposta de formação continuada, oferecida aos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental da rede municipal de Canoas<sup>9</sup>. O processo formativo foi estruturado, inicialmente, em conjunto com a equipe diretiva da Secretaria Municipal de Educação de Canoas (SMED-CANOAS), buscando atender, também, interesses e demandas da SMED, em período bastante conturbado para as escolas e professores. Dessa forma, a elaboração da proposta de formação foi estruturada contando com seis encontros síncronos com carga horária de duas horas cada encontro, acrescidos de atividades assíncronas realizadas pelo grupo e que previa a elaboração de projetos educativos, totalizando vinte e cinco horas de formação. Ao final desse processo formativo, e pensando em dar continuidade ao mesmo, os professores foram chamados, por adesão, a aplicar junto aos estudantes os projetos educativos elaborados. Ficou definido, com as coordenadoras da SMED, que o FORMATEC seria estruturado e organizado nos parâmetros dos documentos oficiais, como a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2018) e o Referencial Curricular de Canoas (RCC) (CANOAS, 2019).

Destaca-se que os professores que participaram do processo formativo o fizeram em horário não contabilizado em sua carga horária de trabalho semanal. Sobre essa questão, concorda-se com Imbernón (2010, p. 50), quando destaca que “[...] a formação continuada não deve ser uma sobrecarga para o trabalho docente, senão um processo complementar que faz parte de sua profissão [...]” e nesse sentido os sistemas de ensino devem se comprometer cada vez mais em abrir espaços formativos na perspectiva apontada pelo autor.

Nesse contexto, o FORMATEC teve por objetivo promover um espaço de discussão e aprofundamento de temas relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática

---

<sup>9</sup> Pesquisa aprovada no Comitê de Ética em março de 2020, número 37808120.1.0000.5349.

nos anos finais do Ensino Fundamental tendo como foco a utilização de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais na prática docente, promovendo assim uma formação continuada, investigando esse processo formativo, e a postura investigativa deste professor sobre sua prática pedagógica.

Como primeira ação de investigação foi aplicado um instrumento de investigação inicial, que será apresentado posteriormente, para identificação do grupo de professores participantes da formação. O instrumento foi disponibilizado em Agosto de 2020 a todos os professores de Matemática dos anos finais da rede municipal de Canoas, de forma *online*, e junto foi ofertado o convite para participação do FORMATEC.

Nos meses de Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro de 2020, foram realizados os encontros do FORMATEC pela plataforma *Google Meet* (<https://classroom.google.com/c/MTk3NzQwMTI0NjMz?cjc=p7girkb>). Já na plataforma digital *Google Sala de Aula*, foi desenvolvido um ambiente virtual para que os professores pudessem interagir, discutir, receber materiais, orientações, entre os encontros. A Figura 18 apresenta a interface da plataforma com informações das atividades iniciais realizadas no processo formativo com os participantes da investigação. Destaca-se que os encontros foram gravados com consentimento dos professores.

Figura 18 - Ambiente virtual desenvolvido para o FORMATEC



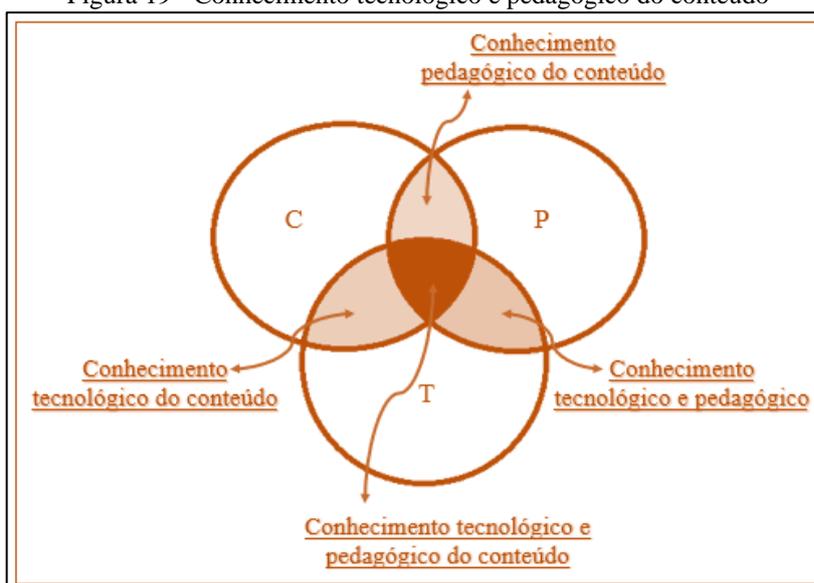
Fonte: a pesquisa.

A proposta de formação continuada para professores de Matemática da rede municipal de Canoas, Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no ensino e aprendizagem da Matemática, previa:

- Atender os interesses dos professores e da Secretaria mantendo foco no uso das Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais.
- Analisar as competências destacadas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC e pelo Referencial Curricular de Canoas – RCC em propostas de atividades envolvendo Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais.
- Proporcionar construção de objetos educacionais com diferentes *softwares*, construção de jogos, vídeos, dentre outros.
- Corroborar para a construção de Projetos/Sequências Didáticas para desenvolvimento de conteúdos abordados em sala de aula.

Baseado nos princípios destacados para desenvolvimento da formação, busca-se apoio em Mishra e Koehler (2006), quando ponderam que conhecer o conteúdo a ser ensinado é importante, porém identificar a metodologia mais adequada para ensinar é essencial, assim como, conhecer recursos tecnológicos e saber usá-los são insuficientes se não houver uma metodologia associada a ele para o processo de ensino e aprendizagem. No esquema da Figura 19, os autores destacam a singularidade da interface entre o conteúdo do conhecimento, conhecimentos pedagógico e tecnológico do conteúdo e que coloca em evidência ao que a formação se propõe.

Figura 19 - Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo



Fonte: Mishra e Koehler (2006, p.1025).

Neste contexto, a formação continuada teve por objetivo integrar as Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais, com base nas habilidades e competências apontadas nos documentos curriculares (BNCC e RCC), sendo que no quadro da Figura 20 se apresenta o processo formativo proposto e desenvolvido no FORMATEC.

Figura 20 - Organização dos encontros do FORMATEC

Encontro	Metodologia de Ensino	Descrição
<b>1º Encontro Síncrono</b>	Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais	Apresentação do FORMATEC e do grupo participante. Análise dos documentos oficiais das escolas (Projetos Pedagógicos, Planos de Estudos, ...), no que se refere a como as Metodologias Ativas e as Tecnologias Digitais tem sido utilizadas/abordadas, estabelecendo critérios para tal análise. Apresentação de <i>softwares</i> para construção de jogos e quizzes.
<b>Atividade Assíncrona</b>	Leitura dos artigos científicos: Mudando a educação: com metodologias ativas de José Moran e Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções de Rosilei Ferrarini, Daniele Saheb e Patricia Lupion Torres.	
<b>2º Encontro Síncrono</b>	Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)	Apresentação de diferentes estratégias de ensino para o uso as metodologias ativas em sala de aula, bem como estratégias para seu uso sem o suporte das tecnologias digitais.
<b>Atividade Assíncrona</b>	Construção Mapa Mental na plataforma Coggle sobre o que compreende sobre Metodologias Ativas: Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)	
<b>3º Encontro Síncrono</b>	Gamificação	Apresentação de diferentes estratégias de ensino para o uso das metodologias ativas em sala de aula, bem como estratégias para seu uso sem o suporte das tecnologias digitais.
<b>Atividade Assíncrona</b>	Construção de um Jogo para ser abordado em sala de aula, com as características da Gamificação, em uma das plataformas virtuais apresentadas ou no Power Point.	
<b>Atividade Assíncrona</b>	Elaboração/ Desenvolvimento do Projeto Educacional	
<b>4º Encontro Síncrono</b>	Software de Geometria Dinâmica	Apresentar estratégias para uso de tecnológicas digitais em sala de aula. Apresentação de <i>softwares</i> e plataformas para construção e edição de vídeos, que contribuam na prática docente.
<b>Atividade Assíncrona</b>	Construção de uma atividade envolvendo um <i>software</i> de Geometria Dinâmica.	
<b>Atividade Assíncrona</b>	Elaboração/ Desenvolvimento do Projeto Educacional	
<b>5º Encontro Síncrono</b>	Objetos Educacionais Digitais	Busca-se propor aos professores o desenvolvimento de sequências didáticas com uso de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais de temáticas específicas. Construção de um objeto educacional na plataforma Wix.
<b>Atividade Assíncrona</b>	Construção de um objeto educacional virtual na plataforma WIX.	
<b>Atividade Assíncrona</b>	Elaboração/ Desenvolvimento do Projeto Educacional	
<b>6º Encontro Síncrono</b>	Projeto Educacional	O projeto Educacional deverá ser desenvolvido pelos professores ao longo do processo formativo e apresentado ao grupo, no final da formação.

Fonte: a pesquisa.

A partir da síntese das atividades elaboradas e desenvolvidas pela pesquisadora, destaca-se que o cronograma foi organizado de acordo com o ritmo de trabalho dos participantes, sendo que uma das sugestões do grupo correspondeu à disponibilização de tempo para desenvolver

atividades propostas do projeto educativo em alguns momentos dos encontros. Os encontros síncronos ocorreram nas terças-feiras, sempre no período da manhã, sendo que as atividades desenvolvidas pela pesquisadora tiveram como objetivo a obtenção de dados que contribuíssem com a questão diretriz desta investigação. Desse modo, a pesquisadora, elaborou o processo formativo, o mediou e lançou um olhar investigativo sobre esse.

Salienta-se ainda, a estruturação da formação se orientou pelos constructos teóricos do EOS e, em seu desenvolvimento buscou apoio nos pressupostos da metodologia ativa de ensino denominada Sala de Aula Invertida. De acordo com Bergamann e Sams (2019) sala de aula invertida (flipped classroom) pressupõe que o conteúdo de aprendizagem seja apresentado fora do ambiente de aprendizagem. Esse primeiro contato pode acontecer por meio do uso das tecnologias de informação e comunicação (internet, videoaulas, jogos, livros e textos didáticos). Para nos encontros no ambiente de aprendizagem tenham mais dinamismo para realização das atividades. Assim, no FORMATEC, o material era disponibilizado com antecedência na plataforma para que os professores tivessem acesso, e nos encontros já estivessem familiarizados com o seria abordado e assim pudessem de forma mais dinâmica interagir sobre a temática abordada no encontro.

#### 5.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E A METODOLOGIA DE ANÁLISE

A coleta de dados desta pesquisa ocorreu mediante a utilização dos seguintes procedimentos: instrumento de investigação inicial (questionário), registros escritos e orais produzidos pelos professores, observação participante da pesquisadora e entrevistas gravadas em áudio e vídeo. Os registros escritos dos dados gerados por esses procedimentos compreendem a elaboração e reelaboração de um planejamento contendo ações didático-pedagógicas para o ensino da Matemática pelos professores, as postagens na plataforma *Google Sala de Aula* e a transcrição das entrevistas. Todo o processo de planejamento construído pelos participantes foi sistematicamente acompanhado para capturar seus discursos escritos (provenientes dos registros ao longo dos encontros) e dos orais (provenientes das filmagens dos encontros e das gravações das entrevistas). O processo realizado proporcionou a identificação dos conhecimentos necessários à ação docente, sendo que o desenvolvimento de uma postura investigativa foi constituído pelos participantes da investigação a partir das ações realizadas no processo formativo.

Para a realização da investigação, foram elaborados instrumentos de investigação os quais proporcionassem dados para análise. A investigação ocorreu sob a observação participativa da professora/ pesquisadora, com registros em diários durante o processo de

investigação e contou, também, com a análise da participação, interação, motivação, interesse e produção dos professores.

Assim, foram constituídos os seguintes instrumentos de investigação, os quais serão detalhados ao longo da apresentação da pesquisa.

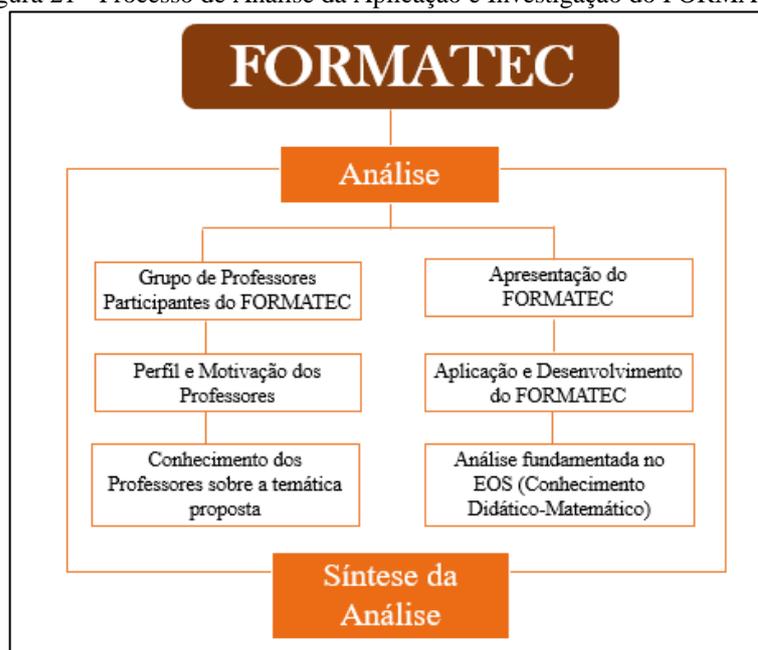
- Instrumento de Investigação Inicial (Apêndice B);
- Instrumentos de Investigação Intermediário – análise de um conjunto de atividades e propostas realizadas pelos professores.
- Entrevista Semiestruturada (Apêndice C).

Com relação à entrevista, Godoy (2005) pondera ser um dos métodos mais comuns na pesquisa qualitativa, podendo ser estruturada, semiestruturada e até não estruturada. O tipo de entrevista utilizada nesta investigação refere-se à semiestruturada que, do ponto de vista de Triviños (2008), não requer imposição de uma ordem rígida de questões, podendo se aproximar de esquemas mais livres, que permitam a flexibilidade das questões e não uma ordem rigorosa. Para as entrevistas, o instrumento utilizado foi a filmagem, que registrou áudio e vídeo para posterior análise.

Como metodologia de análise dos dados foram utilizados os procedimentos da Análise Textual Discursiva (MORAES, GALIAZZI, 2007) e os pressupostos estabelecidos pelo Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática – EOS, mais especificamente, os conhecimentos didáticos-matemáticos, referentes às dimensões: epistêmica, cognitiva, interacional, mediacional, emocional e ecológica, considerando seus componentes e indicadores já destacados.

As análises serão apresentadas em três subcapítulos. O primeiro apresenta a análise de discussão dos primeiros passos dados na investigação, apresentando o grupo de professores participantes do FORMATEC, as motivações dos professores participantes, os conhecimentos prévios dos mesmos sobre a temática metodologias ativas e tecnologias digitais. No segundo, é apresentada a Proposta de Formação Continuada para professores de Matemática dos Anos Finais no Ensino Fundamental com foco no uso de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais (FORMATEC), no que se refere a sua estruturação e constituição. Já o terceiro subcapítulo é dedicado às discussões em torno das análises produzidas baseadas nos pressupostos do EOS referente ao desenvolvimento e implementação do FORMATEC. A Figura 21 apresenta um esquema que ilustra, de modo geral, os caminhos a serem percorridos para a produção das análises.

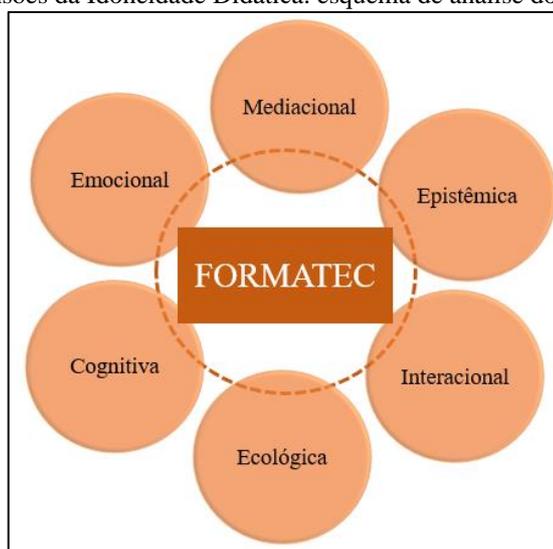
Figura 21 - Processo de Análise da Aplicação e Investigação do FORMATEC



Fonte: a autora.

No que se refere às análises fundamentadas pelo EOS, foi lançado um olhar para a proposta de estudos por meio das dimensões do Conhecimento Didático-Matemático do professor de Matemática, buscando evidenciar o grau de idoneidade didática alcançados com os tópicos em cada uma das dimensões, conforme esquematizado na Figura 22.

Figura 22 - Dimensões da Idoneidade Didática: esquema de análise do processo formativo



Fonte: a autora.

Buscou-se, na representação destacada na Figura 22, relacionar as seis dimensões da Idoneidade Didática com os objetos de análise, visando ilustrar a essência da análise produzida, como também, destacar que, conforme Godino (2013), as dimensões não devem ser

consideradas como fatores independentes, uma vez que existem interações entre essas. A seguir, são detalhados os aspectos analisados em cada uma das dimensões.

No que se refere à dimensão epistêmica será avaliado o material produzido para cada tópico da proposta, considerando os componentes e indicadores da Ferramenta de Análise Epistêmica. Segundo Godino et al (2006), para se alcançar uma alta idoneidade epistêmica em um processo formativo deve-se levar em conta as conexões e interações entre os elementos do significado de referência. Os elementos conceituais, proposições e procedimentais devem ser contextualizados mediante a situações, explicações e justificativas com argumentos pertinentes e todos estes elementos apoiados em recursos expressivos e eficazes.

A dimensão cognitiva terá sua análise focada nos significados pretendidos com o material frente aos significados construídos pelos professores, levando em consideração tanto os componentes e indicadores propostos pela Ferramenta de Análise Cognitiva. No EOS, segundo Godino (2013), o processo formativo ocorre quando o docente consegue se apropriar dos significados institucionais pretendidos em um processo de formação, tornando e assumindo assim significados pessoais, o que justifica nosso olhar para os significados pretendidos frente aos declarados pelos professores, visando refletir sobre o grau de idoneidade atingido neste aspecto.

A dimensão mediacional será contemplada nas análises ferramentas e materiais utilizados pelos professores ao longo da formação, no que se refere aos recursos utilizados frente aos componentes e indicadores da Ferramenta de Análise de Mediacional, sendo eles: recursos e tempo didático. Assim, esta análise permite verificar as potencialidades e as fragilidades encontradas nos recursos disponibilizados aos professores.

Na dimensão interacional serão analisadas as interações dos professores no processo formativo, entre os colegas, com a pesquisadora e com o material, considerando os componentes e indicadores da Ferramenta de Análise Interacional, sendo eles: diálogo/comunicação, interação e autonomia por meio dos registros realizados em áudio e vídeo e das observações da pesquisadora, objetivando refletir sobre o grau de idoneidade das interações produzidas ao longo do desenvolvimento do trabalho.

Com a dimensão emocional a análise produzida terá um olhar para as questões envolvendo motivação/interesse, envolvimento dos professores frente ao trabalho desenvolvido. Os principais instrumentos de coleta de dados para esta análise serão os registros em áudio e vídeo e as observações da pesquisadora durante os encontros.

Na dimensão ecológica novamente a análise estará voltada para o material produzido, no que se refere, a sua adequação aos significados institucionais de referência, ou seja, o que está posto nos documentos oficiais a nível nacional e regional e também o que é preconizado

nas escolas da rede municipal quanto a metodologias ativas e tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, considerando as dimensões apresentadas como critérios para a produção das análises dos resultados obtidos com o desenvolvimento desta investigação, entende-se que será produzida uma análise geral do grau de Idoneidade Didática alcançada com esta proposta de formação continuada com professores de matemática com foco no uso de metodologias ativas e tecnologias digitais baseada nos pressupostos do EOS.

No capítulo que segue serão apresentados os primeiros passos realizados para a constituição da proposta de formação continuada o FORMATEC e as ações realizadas junto ao grupo de professores, as análises produzidas referentes aos participantes da investigação, traçando seus perfis, suas motivações em participar da formação, bem como, seus conhecimentos prévios evidenciados no instrumento de investigação inicial.

## **6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS**

A análise realizada e aqui apresentada teve como objetivo investigar a estruturação e desenvolvimento de uma formação continuada junto a um grupo de professores de Matemática do município de Canoas/ RS, fundamentada na inserção de tecnologias digitais e metodologias ativas na prática docente, tomando como referência os aportes do enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática. O objetivo proposto visa responder à seguinte questão de investigação “Como uma Formação Continuada de Professor com ênfase no uso de metodologias ativas e tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, pode contribuir na prática docente de um grupo de professores de Matemática do município de Canoas/RS?”. Este capítulo visa apresentar dados e análises referentes ao desenvolvimento do processo formativo.

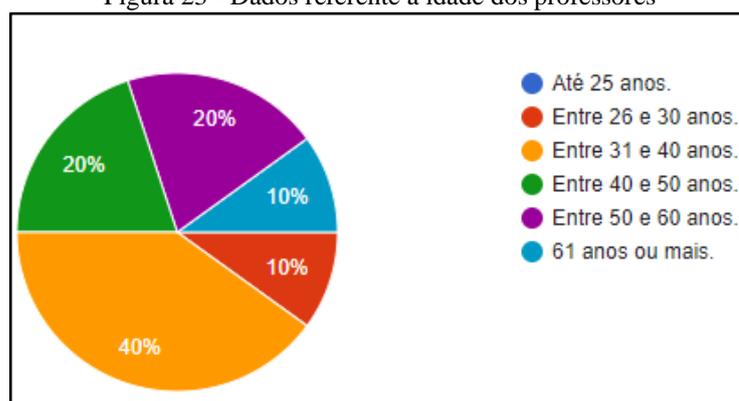
### **6.1 PERFIL DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DO FORMATEC**

Neste subcapítulo apresenta-se o grupo de professores que se inscreveram para participar da formação. Salienta-se que, junto com a inscrição, foi encaminhado um questionário para que os professores que aceitaram o convite para participar do FORMATEC respondessem, o questionário foi denominado Instrumento de Investigação Inicial (Apêndice B), instrumento este que possibilitou traçar o perfil dos professores participantes da investigação, suas motivações em participar da formação, bem como, seus conhecimentos prévios quanto a metodologias ativas e tecnologias digitais.

Assim, esta investigação, contou com a inscrição de vinte professores de Matemática da rede municipal de Canoas. A escolha pela parceria com SME Canoas, se justifica pela pesquisadora residir no município e querer corroborar com o ensino da região. No que segue será apresentado o perfil do grupo de professores que se inscreveram na formação, como também análise e discussão as percepções dos professores sobre metodologias ativas e tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. Os professores serão identificados como P1, P2, P3 e sucessivamente até P20.

Buscando traçar um perfil do grupo de professores participantes da investigação, foi possível identificar que 65% do grupo era composto por professores do gênero feminino (13 professoras) e 35% do gênero masculino (7 professores). No que se refere à idade, o grupo de professores apresenta grande variação, a maior parte do grupo está na faixa etária entre 31 e 40 anos, conforme apresentado no quadro da Figura 23.

Figura 23 - Dados referente a idade dos professores



Fonte: a pesquisa.

Todos os professores da rede municipal que responderam ao questionário possuem formação em Licenciatura em Matemática, sendo que 85% deste grupo já possuem curso de pós-graduação, seja lato sensu ou stricto sensu. Destaca-se que o grupo participante da investigação se refere a um grupo experiente com relação a prática docente, posto que 55% dos professores já atuam entre 10 e 20 anos em sala de aula, conforme apresentado no quadro Figura 24, dado este que a investigadora considera positivo, por identificar riqueza de conhecimento e experiências para serem compartilhados na formação, pondera-se que todos os professores são concursados e nomeado para 40 horas de docência.

Figura 24 - Identificação do grupo de professores Instrumento de Investigação Inicial

PROFESSOR	FORMAÇÃO SUPERIOR	PÓS-GRADUAÇÃO	TEMPO DE DOCÊNCIA
P1	Licenciatura em Matemática	Especialização em Educação e Contemporaneidade	10 a 15 anos
P2	Licenciatura em Matemática	Mestrado em Matemática Pura	10 a 15 anos
P3	Licenciatura em Matemática e Física	Mestrado em Ensino de Física	Mais de 20 anos
P4	Licenciatura em Matemática	-----	10 a 15 anos
P5	Licenciatura em Matemática	Especialização em Psicopedagógico Clínica e Institucional.	3 a 5 anos
P6	Licenciatura em Matemática	Especialização em Educação Matemática e em Mídias na Educação	10 a 15 anos
P7	Licenciatura em Matemática	Especialização em Novas Tecnologias na Educação e Orientação Escolar	5 a 10 anos
P8	Licenciatura em Matemática	Especialização em Mídias Digitais, Didática Matemática	10 a 15 anos
P9	Licenciatura em Matemática	Especialização em Educação Matemática	5 a 10 anos
P10	Licenciatura em Matemática	Especialização em Mídias Digitais, Didática Matemática	10 a 15 anos
P11	Licenciatura em Matemática	Mestrado em Ensino de Matemática	3 a 5 anos
P12	Licenciatura em Matemática	Especialização em Ciências da Educação	Mais de 20 anos
P13	Licenciatura curta em Ciências e plena em Matemática	Especialização em Mídias na Educação e Supervisão/ Orientação Escolar	Mais de 20 anos

P14	Licenciatura curta em Ciências e plena em Matemática	Especialização em Administração e Planejamento Escolar e Gestão Pública Municipal	Mais de 20 anos
P15	Licenciatura em Matemática	-----	5 a 10 anos
P16	Licenciatura em Matemática	Mestrado e Doutorado em Matemática	Mais de 20 anos
P17	Licenciatura em Matemática	Mestrado em Matemática e Especialização em Mídias na Educação	5 a 10 anos
P18	Licenciatura em Matemática	Especialização em Matemática	Mais de 20 anos
P19	Licenciatura em Matemática	Mestrado em Ensino de Matemática	5 a 10 anos
P20	Licenciatura em Matemática	-----	10 a 15 anos

Fonte: a pesquisa.

No Instrumento de Investigação Inicial, no eixo de perguntas sobre formação continuada, buscou-se identificar se os professores haviam participado de formações continuadas propostas pelo município ou formações de interesse dos mesmos nos últimos três anos. Sobre a questão, 50% dos professores responderam que participaram de formações, com destaque para as que envolviam o trabalho com o Google Sala de Aula disponibilizado pelo município já no período da pandemia, bem como formações ofertadas pelo Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Campus Canoas, e pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Julga-se pertinente, destacar que não foram todos os professores que participaram da formação disponibilizada pelo município, quanto a inclusão do Google Sala de Aula, posto que a SME, optou por convocar professores de diferentes regiões para participarem da formação, após a capacitação tornaram-se tutores dos demais colegas.

Procurou-se, investigar também, porque os docentes não participam de formações com maior frequência, e três respostas emergiram com maior destaque entre professores (cerca de 80%): falta de tempo por parte do professor; falta de liberação por parte da escola; falta de motivação por parte dos professores. Quanto ao tempo disponibilizado pelos professores para se dedicarem a formações em serviço, Maltempi (2008) e Chinellato (2014), salientam que não é possível desconsiderar tal afirmação, posto que o “tempo” é um fator crucial para que os docentes possam criar habilidades e se apropriar com segurança do conhecimento.

Com relação a esse aspecto, destaca-se a fala dos Professores P2, P6, P12:

*P2: Muitas vezes o que prejudica a dedicação para participar de formações é a falta de tempo, durante a semana é muito corrido, procuro participar quando possível de formações em meu horário pedagógico.*

*P6: O docente tem vontade de aprender e participar de formações, porém muitas vezes não há disponibilidade de tempo, as escolas não auxiliam com a organização dos períodos em sala, havendo poucos ou nenhum turno livre para se dedicar algum curso. Nem todos*

*conseguem chegar em casa e participar do curso, porque tem família e outros a fazeres para cuidar (grifo nosso).*

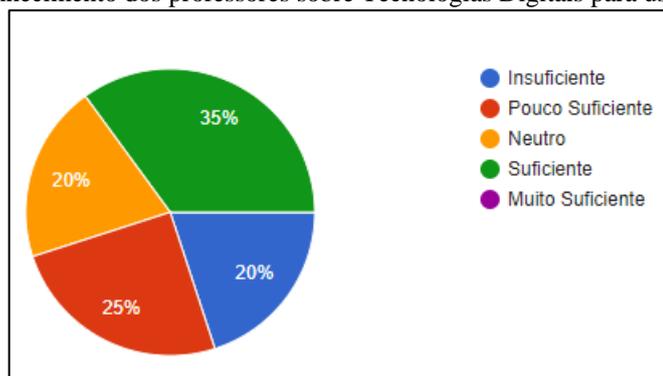
*P12 Falta de motivação por parte dos professores: Muitos não participam porque estão acomodados, não tem motivação para voltar a estudar e aprender coisas novas, a falta de tempo também é fator que ajuda para não termos motivação para participar de formações (grifo nosso).*

Apesar das ponderações quanto a não motivação dos professores em participarem de formações continuadas, os professores consideram relevante alguns aspectos a serem abordados no processo formativo, sendo eles: apresentação de diferentes metodologias de ensino (40%); proposta de diferentes atividades para sala de aula (32%); discussão sobre a realidade atual do ensino nas escolas e conteúdos a serem trabalhados (18%); discussão sobre o currículo escolar e a BNCC (10%). Enfatiza-se que durante a formação muitos professores destacaram ter aceito o convite do FORMATEC, por terem se motivado pela temática a ser abordada e desenvolvida.

No eixo de investigação sobre uso de tecnologias digitais na prática docente dos professores, buscou-se identificar quais ferramentas eram utilizadas pelos professores, bem como se a utilizavam apoiadas em alguma metodologia de ensino, como também, como era trabalhado com os alunos.

Foi possível identificar que os professores possuem conhecimento de tecnologias digitais voltadas para comunicação pessoal, não apresentando dificuldades em utilizar Whatsapp, Facebook, E-mail. Buscou-se averiguar, também, como os docentes consideram seu conhecimento sobre o uso de Tecnologias Digitais na sua prática docente e, conforme destacado no gráfico da Figura 25, 45% dos professores consideram seu conhecimento insuficiente ou pouco suficiente, nenhum professor considerou seu conhecimento muito suficiente e 35% apontaram como suficiente ou muito suficiente, o que indica a pertinência da formação proposta.

Figura 25 – Conhecimento dos professores sobre Tecnologias Digitais para uso em sala de aula



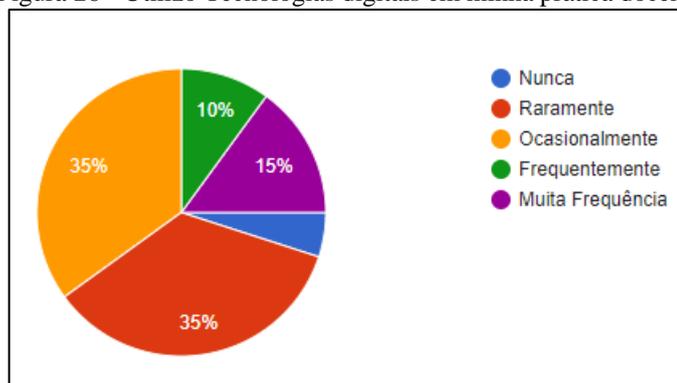
Fonte: a pesquisa.

Kenski (1996) atenta para a necessidade de uma formação adequada aos professores, pois os mesmos, não têm segurança para manusear/utilizar os recursos tecnológicos nas suas práticas de sala de aula, devido à falta de habilidades.

[...] professores estão habituados basicamente a um regime disciplinar de estudo através de textos escritos. Formam-se professores sem um conhecimento mais aprofundado sobre a utilização e manipulação das tecnologias educacionais e sentem-se inseguros para utilizá-las em suas aulas. Inseguros para manipular estes recursos quando a escola os têm; inseguros para saber se terão tempo disponível para „dar a matéria“ [...] e, na dúvida, vamos ao texto, à lousa, à explanação oral – tão mais fáceis de serem executados, tão mais distantes e difíceis de serem compreendidos pelos jovens alunos (KENSKI, 1996, p. 136).

Apesar dos professores, em sua maioria destacarem a insegurança em utilizar as tecnologias digitais com os estudantes, apenas 5% dos professores afirmam nunca terem usado tecnologias digitais em sala de aula (Figura 26). Frisa-se que a investigação foi desenvolvida em um período pandêmico com a inserção de aulas remotas, situação esta que levou os docentes a utilizarem destas ferramentas tecnológicas em sua prática docente.

Figura 26 - Utilizo Tecnologias digitais em minha prática docente



Fonte: a pesquisa.

Porém, foi possível identificar que os professores raramente utilizam *softwares* educativos em sua prática docente, chamando a atenção para o fato que 70% dos professores responderam que nunca utilizam jogos digitais ou aplicativos envolvendo a Matemática diretamente. A frequência de utilização de tecnologias na prática docente só aumenta (em torno de 92%) quando se trata de avaliações, compartilhamento de vídeos, canal de comunicação e pesquisas na internet. Porém, percebe-se, aqui, a pouca utilização de recursos tecnológicos digitais em ações pedagógicas relacionadas diretamente ao desenvolvimento de conhecimentos, competências e habilidades relacionados ao trabalho com os conteúdos matemáticos.

A partir desta descrição, buscou-se identificar destaques positivos e negativos, quando a inserção das tecnologias na prática docente, diante dos desafios enfrentados com as aulas remotas no período pandêmico. Sobre a questão, destacam-se manifestações dos professores:

*P11: Tem sido bem difícil, o curso de formação do google que recebemos foi bastante superficial e não deixou claro como podemos usar os recursos diretamente nas aulas, apenas mostrou o funcionamento básico deles. Desde então estou procurando metodologias por conta própria.*

*P04: Positivo: a maleabilidade de tratar os assuntos e os materiais. Negativo: Nesse momento, e por ser esse momento, está extenuante como se ficássemos disponíveis 24 horas, descartando no meu caso, a individualidade.*

*P09: Necessário, afinal é o meio que tem sido utilizado pelos aplicativos implantados pelas escolas, a fim de alcançar os alunos.*

*P13: É um momento de muitas descobertas e aprendizagens, ao mesmo tempo que o retorno dos alunos é totalmente insatisfatório.*

*P16: Eu não tive grandes dificuldades em utilizar, mas o retorno dos alunos é muito baixo, e eu acredito que é devido ser a Matemática. Alunos que fazem são os alunos que faziam em sala de aula e que não tinha muitas dificuldades. Negativo seria para tirar dúvidas, enquanto os alunos não verem como obrigatoriedade o estudo remoto proposto pelo município e as famílias não cobrarem, só fazem as aulas de Matemática quem tem facilidade.*

*P20: Não gostei. Os alunos participam muito pouco.*

Neste contexto, buscou-se identificar as ferramentas que estavam sendo utilizadas pelos professores em sala de aula. Em destaque as ferramentas mais utilizadas são as vinculadas a plataforma Google, assim como Google Meet, Google Classroom, Google Forms, vídeo aula do Youtube, WhatsApp, Facebook, entre outros. Os professores, apesar de indicarem apresentar dificuldades no uso das ferramentas, passaram por formações disponibilizadas pela Secretaria de Educação do Município no primeiro semestre de 2020 e mesmo enfrentando dificuldades foram se apropriando das mesmas.

Diante da realidade que os professores vinham enfrentando com as aulas remotas, foram questionados sobre o quanto as escolas estão preparadas para a inserção das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. As manifestações dos professores apontam para um cenário falta de infraestrutura, tanto na escola como nas casas dos estudantes.

*P05: Infelizmente, não. Esbarramos na impossibilidade do nosso aluno não dar continuidade a uma atividade, por exemplo, em casa, quando esse não tem acesso à internet*

*ou a um aparelho eletrônico para uso. Ficamos limitados ao uso em aula, e mesmo assim, dependemos de agendamento de materiais.*

*P02: Não. Não temos internet que suporte todas as salas de aula. Não temos um laboratório de informática que possamos trabalhar com todos os alunos.*

*P07: Não. Principalmente nesse momento de pandemia onde tudo foi conduzido de forma acelerada e sem transição. Talvez passado esse momento e se houver MUITO investimento o processo de ensino-aprendizagem possa migrar mais um pouco.*

*P14: As escolas até entendo que sim, quando estas possuem um laboratório de informática, que no caso onde trabalho, uma não tem e a outra tem, mas não tem internet e nem horário para os alunos dos anos finais. E os alunos quando tem acesso a internet é possível fazer esta inserção, mas não é a realidade dos nossos alunos!*

A fala dos professores é unânime quanto a inserção das tecnologias digitais na prática docente no sentido de que as escolas não estão preparadas, possuindo infraestrutura precária e frágil, impossibilitando o desenvolvimento do processo de ensino.

Pondera-se também, para a necessidade de formações apropriadas para os professores, que muitas vezes não se sentem preparados para o uso das tecnologias em sua prática docente. Destaca-se a fala dos professores P19 e P06, quando ponderam que a inserção das tecnologias digitais exige com que os professores saiam da “zona de conforto” do “tradicional”.

*P19: Não. Há que confrontar com as concepções dos professores reforçadas pela prática e experiência comumente chamadas de tradicionais.*

*P06: Não. Muitos profissionais e até mesmo a gestão não querem sair da zona de conforto do quadro e giz.*

Concorda-se com as ponderações dos professores pois o uso das tecnologias na prática docente exige um repensar das práticas, estratégias, metodologias e recursos a serem utilizados, o que não é fácil de ser alcançado, mas possível, conforme destacado pelo professor P01 em sua manifestação:

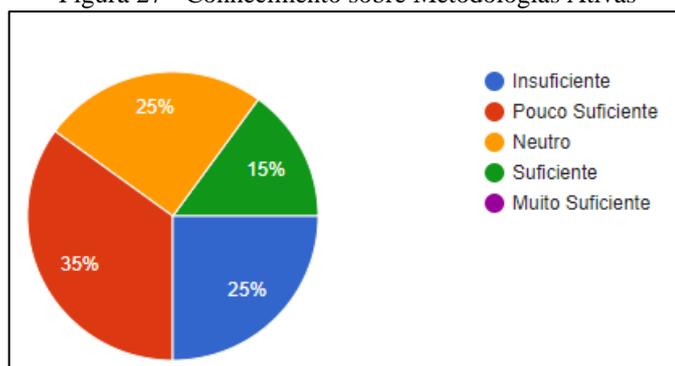
*P01: Ainda não vejo que as escolas estejam preparadas para esta inserção. Mas é evidente que isso é possível e se tornará realidade logo.*

Lorente (2009) e Gravina; Basso (2012) já afirmavam que as tecnologias digitais em sala aula podem se tornar ferramentas de grande potencial para desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Diante da realidade das escolas sabe-se que ainda há muito o que fazer quanto a infraestrutura, para esta inserção. Porém, Pretto (2011), destaca que o professor tem papel muito importante para sucesso desta inserção, pois por meio da sua prática docente as tecnologias poderão propiciar oportunidades pedagógicas e viabilizar práticas

transdisciplinares, bem como oportunizar a construção crítica, reflexiva e compartilhada de conhecimentos.

No eixo das perguntas quanto ao uso de metodologias ativas, buscou-se identificar o conhecimento dos professores sobre a temática. E apesar de ser um assunto em destaque, atualmente, foi possível identificar que apenas 15% dos docentes afirmam possuir conhecimento suficiente sobre metodologias ativas, enquanto, 60% dos professores dizem possuir conhecimento insuficiente ou pouco conhecimento, e nenhum professor respondeu muito suficiente, conforme destacado na Figura 27.

Figura 27 - Conhecimento sobre Metodologias Ativas



Fonte: a pesquisa.

Apesar de mais da metade dos professores indicarem não possuir conhecimento sobre a temática abordada, identificou-se que, em sua maioria, acreditam que os estudantes estão preparados para esta inserção, e que eles, docentes, poderiam utilizar essas metodologias em sala de aula, apesar de considerarem quase em sua totalidade (90% dos professores), não estarem preparados para esta inserção em sua prática docente.

Sobre a questão, Diesel, Baldez e Martins (2017) ponderam que a inserção das metodologias ativas na prática docente não é simples de ser efetivada, posto que toda metodologia de ensino e de aprendizagem parte de uma concepção, de como se aprendeu e como se replica com o passar do tempo. Dessa forma, faz-se necessário trazer a reflexão como possibilidade de ressignificação da prática docente. Moran (2015) salienta ainda, que os métodos tradicionais que privilegiam somente a transmissão dos conhecimentos, pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era mais limitado. Tal entendimento já tem sido apontado pelos professores, que acreditam que os estudantes estão preparados para o trabalho com essas metodologias.

Quanto às potencialidades ao uso das metodologias ativas no ensino de Matemática, identificou-se que os professores que já utilizam as metodologias em sala de aula (P11, P16, P19), destacam vantagens em seu uso, assim como, os que não a utilizam, apresentam dúvidas

quanto a suas possibilidades. No que se refere a esse questionamento, os professores P11, P16 e P19, afirmaram concordar totalmente que as metodologias ativas facilitam a aprendizagem dos estudantes, oportuniza espaço para os estudantes expressarem seu conhecimento, despertando curiosidade para assuntos desconhecidos pelos estudantes, bem como promovem a autonomia na execução de atividades, proporcionam aprendizagens fora do ambiente escolar, além de possibilitar o trabalho em equipe. Os demais professores quando questionados sobre a utilização de metodologias ativas nas aulas de Matemática, ou discordaram ou ficaram indecisos, evidenciando desconhecimento sobre a questão.

Gemignani (2012) considera que as metodologias ativas, de forma geral, aspiram à formação do ser humano em caráter integral, para além do conhecimento técnico e teórico preparando-os para buscar sempre o conhecimento que ainda não possuem, fazendo com que aprendam, colocando a mão na massa, porém alerta que o docente deve identificar estas competências para poder inserir em sua prática docente. Neste contexto, buscou-se identificar justificativas destacadas pelos professores para a não inserção das metodologias ativas em sua prática docente.

*P20: Preciso de formação/orientação, para me sentir seguro.*

*P03: Temos os limitadores já mencionados.*

*P09: Eu tenho dúvidas sobre o que quer dizer metodologias ativas.*

*P17: Tenho que estudar MUITO sobre o assunto: como aplicar? o quê aplicar, quando aplicar? e assim outras questões.*

*P10: Os alunos estão muito condicionados a um formato de aula mais passivo e mostram resistência sempre que tentamos mudar a metodologia. Acredito que esse é um trabalho que deve ser feito desde os anos iniciais.*

*P15: Depende da quantidade de alunos e de inclusões em sala, se tivermos um apoiador a inclusão e turmas reduzidas seria perfeito e muito aplicável.*

*P18: Se as minhas salas de aula tivessem no máximo 25 alunos, acredito que sim.*

Considerando os dados oriundos da análise do instrumento inicial, busca-se, no quadro da Figura 28 apresentar uma síntese das manifestações dos professores analisadas a luz dos constructos do EOS, com base na perspectiva das dimensões Interacional e Mediacional do Conhecimento Didático-Matemático (CDM) postos em Pino-Fan e Godino (2015). Destaca-se que a análise realizada é sobre as manifestações dos professores a partir do Instrumento de Investigação Inicial, ou seja, baseado no que os professores declaram sobre os aspectos pontuados na ferramenta de análise.

Figura 28 - Síntese da análise interacional e mediacional do Instrumento Inicial

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores Dimensão Interacional</b>	<b>Grau de idoneidade identificada</b>
<b>Diálogo/ Comunicação</b>	- Professor participa de momentos de discussão coletivas, oportunizando discussão/superação dos conflitos semióticos através da argumentação.	Média
<b>Interação</b>	- Professor amplia as relações de comunicação com os alunos, com outros professores, com o material de ensino; - Organiza situações para identificação e resolução de conflitos semióticos mediante interpretação de significados.	Média
<b>Autonomia</b>	- Apresentam-se situações em que o professor produz/ desenvolve materiais pedagógicos que possibilitem o estudante raciocinar, fazer conexões e resolver problemas.	Baixa
<b>Componentes</b>	<b>Indicadores Dimensão Mediacional</b>	<b>Grau de idoneidade identificada</b>
<b>Recursos Didáticos</b>	- Professor tem conhecimento para adequar materiais didáticos ao desenvolvimento do processo de ensino, adaptando-os ao nível educativo a que se dirigem; - Há uma diversificação de recursos para auxiliar no processo de ensino, tais como: audiovisuais, material concreto, livros, entre outros; - Propõe-se a organização e experimentação de situações práticas.	Baixa
<b>Tempo Didático</b>	- Professor organiza o tempo para intervenção docente, trabalho autônomo com os estudantes e momentos de discussão; - Dedicar-se um tempo maior para o desenvolvimento dos conhecimentos.	Média

Fonte: a pesquisa.

Pode-se observar nesta análise, que tanto o indicador de idoneidade Interacional como o Mediacional não apresentam alto grau de idoneidade entre os docentes, apresentando inclusive em alguns componentes, como uso de diversificados recursos e materiais pedagógicos no processo de ensino e aprendizagem baixo grau de idoneidade. Em nenhum momento, busca-se nesta investigação julgar o conhecimento ou entendimento dos docentes, mas buscar elementos da realidade e do cotidiano dos professores em sua ação docente e apresentar possibilidades e perspectivas de metodologias de ensino, bem como refletir sobre esta inserção diante da realidade apresentada por cada professor em sua sala de aula. Como já destacado, o refletir, reconsiderar e ressignificar a prática docente não é simples e nem fácil, porém necessário.

Neste contexto, apoia-se em Cochran-Smith e Lytle (1999), quando afirmam que os professores devem aprender a desafiar as suas próprias suposições, assim como, identificar questões relevantes da sua prática, investigar seus próprios alunos, construir e reconstruir o currículo, ter a oportunidade de assumir liderança e serem ativos a fim de transformar as suas salas de aula, o que se buscou estabelecer no processo formativo. Na próxima sessão será apresentado a proposta de formação FORMATEC, organização, aplicação e análise.

## 6.2 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA FORMATEC

Neste subcapítulo, faz-se a descrição e análise do desenvolvimento da proposta de formação continuada com foco no uso de metodologias ativas e tecnologias digitais – FORMATEC. Assim, este subcapítulo visa apresentar a estruturação/organização do FORMATEC, seu desenvolvimento junto aos professores, as produções realizadas ao longo do processo, bem como uma análise de todo esse processo.

Diante da impossibilidade de os encontros formativos ocorrerem de forma presencial, conforme já destacado, optou-se por organizar o material a ser trabalho e disponibilizado aos professores na plataforma *Google Sala de Aula*, escolha esta que se se justifica por ser uma plataforma já conhecida pela grande parte dos professores, pois já a vinham utilizando com seus alunos nas aulas remotas, o que oportunizaria, também, ampliar aspectos da sua utilização.

Os encontros foram estruturados por temáticas a serem trabalhadas com os professores, sendo cada temática constituída por diversificados materiais, como indicação de artigos para leitura, plataformas de apoio para desenvolvimento de atividades, *softwares*, materiais em Power Point organizados para a formação, bem como propostas de atividades a serem desenvolvidas pelos professores.

Apresenta-se no quadro da Figura 29, a organização do FORMATEC por temáticas abordadas em cada encontro, materiais utilizados e os instrumentos de investigação utilizados para análise.

Figura 29 - Organização do FORMATEC

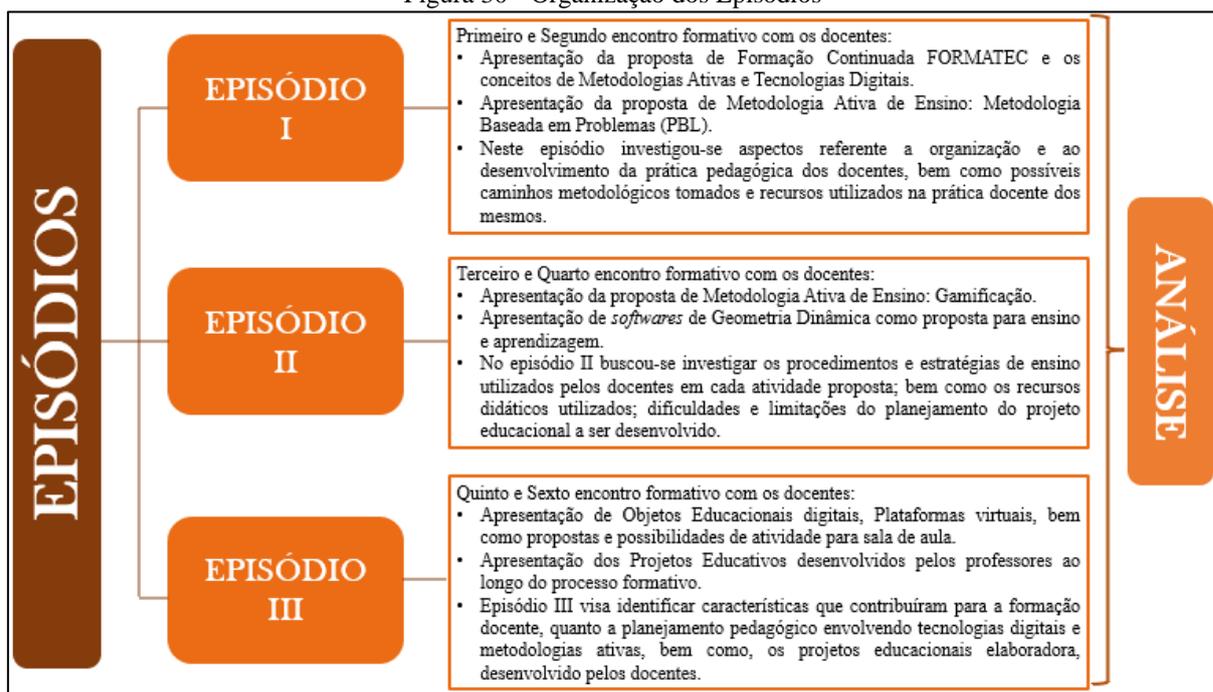
<b>Encontro</b>	<b>Temática Abordada</b>	<b>Proposta a ser trabalhada</b>	<b>Materiais Utilizados</b>	<b>Instrumento de Investigação</b>
<b>1º</b>	Apresentação do FORMATEC.  Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais: primeiras discussões.	- Promover debate entre os professores quanto a proposta do uso de metodologias ativas e tecnologias digitais em sala de aula, diante da realidade em que estão inseridos.	- Documentos oficiais (BNCC/ RCC) - Artigos Científicos sobre uso de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais.	-Gravação vídeo e áudio do encontro.
<b>2º</b>	Estudo de Metodologias Ativas: Aprendizagem Baseada em Problemas.	- Promover debate sobre a temática apresentada, bem como, indicação de possibilidades de se uso em sala de aula com os estudantes com foco no uso das tecnologias.	- Plataformas virtuais que possibilitam a identificação de assuntos de forma imediata. -Power Point: material construído pela pesquisadora sobre a temática.	- Construção de um mapa mental com o conhecimento adquirido no encontro. -Gravação vídeo e áudio do encontro.
<b>3º</b>	Estudo de Metodologias Ativas: Gamificação	-Apresentar a temática e promover reflexões e ponderações quanto uso da proposta em sala de aula,	-Power Point: material construído pela pesquisadora sobre a temática.	- Construção de uma sequência de atividades com as

		identificar pontos positivos e negativos quanto a sua corroboração no processo de ensino e aprendizagem.	- Sites de construção de jogos. - Plataformas de jogos. - Power Point: uma possibilidade para construção de jogos.	ferramentas apresentadas no encontro. -Gravação vídeo e áudio do encontro.
4º	Software de Geometria Dinâmica	- Apresentar <i>softwares</i> de Geometria Dinâmica como uma possibilidade de trabalhar a visualização em diferentes conceitos matemáticos.	- <i>Software</i> Geocebra. - <i>Software</i> OpenBoard. - Power Point: material construído pela pesquisadora sobre a temática.	-Elaborar uma proposta de atividade com as ferramentas apresentadas. -Gravação vídeo e áudio do encontro.
5º	Objetos Educacionais Digitais.	- Apresentar a proposta aos professores e promover uma conversa sobre a proposta indicada.	-Livro Digital: Objetos Educacionais e possibilidades no ensino e aprendizagem. - Apresentação da plataforma WIX. - Apresentação dos <i>softwares</i> LOOM e oCam para gravação de vídeo. -Power Point: material construído pela pesquisadora sobre a temática.	- Construção de um objeto Educacional. -Gravação vídeo e áudio do encontro.
6º	Apresentação dos Projetos Educativos desenvolvido pelos professores ao longo da formação.	-Promover reflexões, ponderações, considerações dos docentes, quanto ao processo formativo.	- Power Point: material construído pela pesquisadora sobre o panorama do processo formativo.	-Projetos educativos desenvolvido pelos docentes. -Gravação vídeo e áudio do encontro.

Fonte: a autora.

Os dados advindos do desenvolvimento do processo formativo buscam lançar um olhar para as interações entre os docentes participantes da formação, bem como, a interação entre os docentes e a professora/pesquisadora, quer seja de modo individualizado ou em grupo e para as produções desenvolvida pelos professores nos encontros. Deste modo, a análise do FORMATEC será organizada e apresentada por o que se está aqui se denominando de “Episódios” tal como apresentado em Prestes (2018). Assim, cada Episódio se refere à análise de dois encontros do processo formativo, assim o episódio I se refere ao 1º e 2º encontro, episódio II, ao 3º e 4º encontro e o episódio III, fechando com o 5º e 6º encontro. Tais Episódios foram estabelecidos a partir do conjunto de dados que emergiram ao longo de todo o processo, como participação/interação, envolvimento e desenvolvimento das atividades propostas e do projeto educativo, bem como o que os integre. O esquema da Figura 30 destaca a organização dos Episódios.

Figura 30 - Organização dos Episódios



Fonte: a pesquisa.

Para estruturação e análise dos Episódios busca-se respaldo em Godino et al (2013) que propõem componentes que devem ser considerados para o planejamento, implementação e avaliação de um processo de formação de professores. Primeiramente considerando a faceta epistêmica (conhecimentos institucionais sobre o ensino e aprendizagem de Matemática), mas, também, as outras facetas que envolvem a formação de professores. A faceta cognitiva, destaca o ganho efetivo na expectativa de aprendizagem sobre a educação Matemática. A faceta afetiva, abrange as atitudes, motivações e crenças, tem como um indicador a motivação inicial pela seleção de atividades relacionadas com a prática de ensino, assim como a motivação e interesse dos alunos. A faceta interacional tem como indicador o desenvolvimento de competências comunicativas e o trabalho autônomo durante o processo de formação levando em consideração o planejamento, implementação e avaliação do plano formativo. A faceta mediacional tem como indicador o uso de recursos manipulativos e informáticos de maneira pertinente e oportuna para a aprendizagem de temas matemáticos específicos. A faceta ecológica tem como indicador se os conteúdos, implementação e avaliação estão de acordo com o currículo estabelecido; as ações formativas consideram os resultados de investigações prévias sobre formação de professores (uso de novas tecnologias em particular).

Assim, o Episódio I descreve a análise das atividades realizadas no primeiro e segundo encontros do FORMATEC e apresenta os resultados dessa investigação que deram origem à categoria: *Conhecimento Didático Matemático dos professores*. Desse modo, identificou-se, a

partir da visão dos docentes, aspectos referentes a organização e ao desenvolvimento de suas práticas docentes, bem como possíveis caminhos metodológicos tomados e recursos utilizados. Destaca-se também, nessa categoria, as influências das concepções que os professores possuem, assim como o confronto com a realidade em que estão inseridos e as compreensões estabelecidas oriundas da interação com grupo formativo. O quadro da Figura 31 apresenta a estruturação e a descrição da análise do Episódio I.

Figura 31 - Critérios de Análise do Episódio I

<b>EPISÓDIO I</b>		
<b>CATEGORIA: CONHECIMENTO DIDÁTICO MATEMÁTICO DOS PROFESSORES</b>		
Facetas	Componentes	Indicadores
EPISTÊMICO	Argumentos	- As explicações, comprovações e demonstrações são adequadas ao nível a que se dirigem. - Professor promove situações com as quais o educando tenha que argumentar e justificar o pensamento matemático.
	Relações	- Os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições, etc.) se relacionam e se conectam entre si. - Identificam as articulações dos diversos significados dos objetos que intervêm nas práticas matemáticas.
ECOLOGICO	Escola	- Identificar o espaço em que os docentes atuam, há possibilidade da utilização de recursos diversificados envolvendo tecnologias digitais;
	Currículo	- Professor possui conhecimento dos documentos curriculares, especificamente os documentos de ensino.
	Sociedade	- Professor identifica a valorização de aspectos da vida dos estudantes no ambiente escolar;
COGNITIVA	Leitura e Interpretação	- Professor possui conhecimento de diferentes métodos de ensino, possibilitando analisar ou referir-se a um mesmo objeto matemático, considerando diferentes representações.
	Análise e Síntese	- Promovem situações onde os estudantes tenham que relacionar objetos matemáticos (problema, definições, informações) de forma específica ou ampla.
EMOCIONAL	Motivação e Interesse	- Professor busca conhecimento de seu interesse, a partir de seus anseios e sua realidade escolar.
	Envolvimento	- Professor busca estimular as relações entre, aluno-aluno, professor-aluno, professor-professor para qualificar o processo de ensino e aprendizagem.
	Crença e Atitude	- Professor busca promover um trabalho que supere a visão da Matemática como algo difícil e acessível a poucos.
INTERACIONAL	Diálogo e Comunicação	- Professor participa de momentos de discussão coletivas, oportunizando discussão/superação dos conflitos semióticos através da argumentação.
	Interação	- Professor amplia as relações de comunicação com outros alunos, com o professor, com o material de ensino;
	Autonomia	- Apresentam-se situações em que o professor produz/ desenvolve materiais pedagógicos que possibilitem o estudante raciocinar, fazer conexões e resolver problemas.
MEDIACIONAL	Recurso Didáticos	- Professor tem conhecimento para adequar materiais didáticos ao desenvolvimento do processo de ensino, adaptando-os ao nível educativo a que se dirigem; - Há uma diversificação de recursos para auxiliar no processo de ensino, tais como: audiovisuais, material concreto, livros, entre outros; - Propõe-se a organização e experimentação de situações práticas.

	Tempo Didático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor organiza o tempo para intervenção docente, trabalho autônomo com os estudantes e momentos de discussão;</li> <li>- Dedicar-se um tempo maior para o desenvolvimento dos conhecimentos.</li> </ul>
--	----------------	--

Fonte: a pesquisa.

O Episódio II apresenta e discute a análise do trabalho desenvolvido no terceiro e quarto encontro do FORMATEC. Neste episódio buscou-se investigar os procedimentos e estratégias de ensino utilizados pelos docentes em cada atividade proposta; bem como os recursos didáticos utilizados; dificuldades e limitações do planejamento do projeto educacional a ser desenvolvido pelos docentes. Os resultados dessa investigação deram origem à categoria: *MÃO NA MASSA*. O quadro da Figura 32 apresenta a estruturação e a descrição da análise do Episódio II.

Figura 32 - Critérios de Análise do Episódio II

<b><u>EPISÓDIO II</u></b>		
<b>CATEGORIA: MÃO NA MASSA</b>		
<b>Facetas</b>	<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>
COGNITIVA	Leitura e Interpretação	- Professor possui conhecimento de diferentes métodos de ensino, possibilitando analisar ou referir-se a um mesmo objeto matemático, considerando diferentes representações.
	Análise e Síntese	- Promovem situações onde os estudantes tenham que relacionar objetos matemáticos (problema, definições, informações) de forma específica ou ampla.
EMOCIONAL	Análise e Síntese	- Promovem situações onde os estudantes tenham que relacionar objetos matemáticos (problema, definições, informações) de forma específica ou ampla.
	Envolvimento	
	Crença e Atitude	
INTERACIONAL	Diálogo e Comunicação	- Comunicação do grupo em formação, debates, ponderações, participação ativa nos encontros formativos.
	Interação	
	Autonomia	- Docente apresenta autonomia em produzir/ desenvolver materiais pedagógicos que possibilitem o estudante raciocinar, fazer conexões e resolver problemas.
MEDIACIONAL	Recurso Didáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor tem conhecimento para adequar materiais didáticos ao desenvolvimento do processo de ensino, adaptando-os ao nível educativo a que se dirigem;</li> <li>- Utiliza diversificação de recursos para auxiliar no processo de ensino.</li> </ul>

Fonte: a pesquisa.

O Episódio III apresenta o quinto e sexto encontro com os docentes, busca-se neste episódio analisar a sistematização das atividades realizadas no quinto encontro do processo formativo desenvolvido e a versão final do projeto educativo elaborado pelos docentes participantes da investigação (projeto este a ser desenvolvido com os estudantes). Destaca-se, nesse Episódio III, a análise das discussões ocorridas nas interações em grupo dos projetos

desenvolvidos contribuiu para a formação dos participantes no que se refere à constituição dos conhecimentos necessários à ação docente e ao desenvolvimento de uma postura investigativa. O quadro da Figura 33 - Critérios de Análise do Episódio III apresenta a estruturação e a descrição da análise do Episódio III.

Figura 33 - Critérios de Análise do Episódio III

<b>EPISÓDIO III</b>		
<b>CATEGORIA: COLOCANDO EM PRÁTICA</b>		
<b>Facetas</b>	<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>
COGNITIVA	Leitura e Interpretação	- Professor se apropriou de diferentes ferramentas e metodologias para desenvolver sua aula.
	Análise e Síntese	- Promovem situações onde os estudantes tenham que relacionar objetos matemáticos (problema, definições, informações) de forma específica ou ampla.
EMOCIONAL	Motivação e Interesse	- Motivação do docente em buscar conhecimento, a partir de seus anseios e sua realidade escolar.
	Envolvimento	- Professor promove um trabalho que supere a visão da Matemática como algo difícil e acessível a poucos.
	Crença e Atitude	- Professor amplia as relações de comunicação com alunos, com outros professores, com o material de ensino, buscando corroborar para o processo de ensino e aprendizagem;
INTERACIONAL	Diálogo e Comunicação	- Apresentam-se situações em que o professor produz/ desenvolve materiais pedagógicos que possibilitem o estudante raciocinar, fazer conexões e resolver problemas.
	Interação	- Professor tem conhecimento para adequar materiais didáticos ao desenvolvimento do processo de ensino, adaptando-os ao nível educativo a que se dirigem;
	Autonomia	- Há uma diversificação de recursos para auxiliar no processo de ensino, tais como: audiovisuais, material concreto, livros, entre outros;
MEDIACIONAL	Recurso Didáticos	- Propõe-se a organização e experimentação de situações práticas.
	Análise e Síntese	- Promovem situações onde os estudantes tenham que relacionar objetos matemáticos (problema, definições, informações) de forma específica ou ampla.

Fonte: a pesquisa.

Por fim, a partir da apresentação dos Episódios e da análise produzida em cada um deles, considerando os componentes e indicadores de análises construídas, buscou-se produzir uma síntese que aponte os principais indícios em relação ao conhecimento da prática (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999), desenvolvidos e proporcionados pela ação formativa, interações,

discussões e reflexões no âmbito das metodologias ativas e tecnologias digitais. Neste contexto, apresenta-se os dados oriundos dos encontros realizados no FORMATEC.

### **6.2.1 EPISÓDIO I – CONHECIMENTO DIDÁTICO MATEMÁTICO DOS PROFESSORES**

O FORMATEC foi estruturado para que docentes em matemática pudessem participar de uma formação com foco no uso de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais, proposta está apresentada e aceita pela Secretaria Municipal de Educação do município de Canoas/ RS. Conforme já destacado o convite foi encaminhado para os 88 professores atuantes na rede municipal. Deste grupo, 20 professores se inscreveram no FORMATEC e responderam o instrumento de investigação inicial. O episódio I engloba o primeiro e segundo encontro do FORMATEC, e busca-se neste Episódio, identificar os conhecimentos didáticos matemáticos destes professores quanto a proposta apresentada.

- **Primeiro Encontro**

O primeiro encontro visava apresentar a proposta FORMATEC (estrutura, características e organização para o seu desenvolvimento) e interagir com os docentes. Partindo do pressuposto que a proposta é uma formação com foco em metodologias ativas de aprendizagem, buscou-se estruturar o FORMATEC nas metodologia ativa de ensino, logo a formação foi organizada e desenvolvida com base nas Metodologias Ativas, especificamente na metodologia de sala de aula invertida, onde os materiais eram disponibilizados na plataforma *Google Sala de Aula* com antecedência para que os docentes tivessem acesso ao material para leituras preliminares sobre a temática a ser apresentada na semana seguinte, bem como ter acesso às ferramentas tecnológicas a serem abordadas, para que assim, nos encontros houvesse mais tempo para conversas, debates e ponderações. Assim, foi combinado com os professores que a sala de aula invertida seria adotada como proposta pedagógica da formação, proposta esta que foi aceita por unanimidade.

Os encontros ocorreram no turno da manhã, conforme solicitado pelo grupo de professores. No primeiro encontro participaram 14 professores do processo formativo, foram abordados os eixos: Apresentação da proposta de formação FORMATEC e Introdução a Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais (Figura 34). Apresentou-se aos professores uma apresentação em Power Point (Apêndice D) para que pudessem acompanhar como ocorreria o processo formativo. Foi disponibilizado aos docentes os *links* de acesso aos documentos oficiais da Educação, tanto a Base Nacional Comum - BNCC como Referencial Curricular Comum - RCC, pedido este destacado pela Secretária de Educação de Canoas-SME, uma vez que, a SME

solicitou que fossem realizadas atividades envolvendo as habilidades e competências destacadas nos documentos oficiais da Educação, para que assim, os professores pudessem identificar aplicabilidade das habilidades e competências em propostas de atividades a serem desenvolvidas em sala de aula. Diante da solicitação da SME, buscou-se trabalhar em todos os eixos propostos, conteúdos matemáticos com foco nas habilidades e competências destacadas na BNCC e no RCC, com base em metodologias ativas e as tecnologias digitais.

Figura 34 - Apresentação do FORMATEC e Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais na Educação



Fonte: a pesquisa.

Quanto ao eixo Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais visou-se apresentar seu uso no contexto da Educação, bem como sua aplicabilidade em sala de aula, questão esta que emergiu do instrumento de investigação inicial, posto que muitos professores não sabiam como inserir as metodologias ativas em sua prática docente. Apresentou-se também, algumas ferramentas tecnológicas gratuitas disponíveis na rede de internet para corroborar na abordagem destas metodologias, ferramentas estas que serão salientadas nos próximos encontros.

Visando enriquecer o conhecimento dos docentes foram disponibilizados dois artigos para que os mesmos, pudessem ler e ponderar sobre a temática abordada no próximo encontro (2º encontro).

Apesar do primeiro encontro ter sido teórico, posto que, se objetivou apresentar a organização e estruturação do FORMATEC, o encontro foi muito rico em dados oriundos das reflexões e ponderações feita pelos docentes, com auxílio da gravação em vídeo e áudio do encontro, pode-se identificar falas importantes dos professores quanto a realidade de suas salas de aula e escolas, bem como anseios, motivações e expectativas quanto a formação, questões

de interesse e implicações da prática docente diante do momento pandêmico vivenciado. Baseado nos indicadores traçados para o primeiro episódio, apresenta-se a análise.

No primeiro encontro os professores se apresentaram muito motivados, interessados e com expectativas positivas quanto a formação. Diante do período que vivenciavam com a pandemia, o interesse por apreender metodologias que corroborassem para o processo de ensino e aprendizagem no ensino remoto, era de interesse dos docentes, conforme destaca os professores P08, P20, P09, P16, P01, P11.

*P08: a proposta de formação é muito interessante ainda mais no período que estamos passando, professores tem sido heróis para conseguir ensinar diante dos desafios com comunicação e interação com os estudantes;*

*P20: estou animada com a formação, com a possibilidade de compreender melhor estas metodologias que já ouvi falar, mas ainda não utilizei com meus alunos;*

*P09: nunca imaginávamos passar por todos os problemas na saúde, dificultando dentre tantas coisas o ensino, por isso acredito que a formação vem para contribuir com a formação de todos, alunos, professores, escola;*

*P16: Período da pandemia tem sido muito desafiador para educação, nos professores estamos enfrentando momentos complicados, sem ter condições muitas vezes de dar aula para os estudantes por diversas situações, diante de tudo isso propostas de formação sempre são muito bem-vindas, nos auxiliam em momentos de desesperos, tenho muitas expectativas nesta formação.*

*P01: Acredito que a formação me ajudará a saber como lher dar com este momento com aulas remotas, estou confiante com o que está por vir.*

*P11: Tenho dificuldades com as tecnologias digitais, não tenho usado essas ferramentas e na formação acredito que vou conseguir ter mais conhecimento sobre o assunto.*

Diante da fala dos docentes, e tomando a faceta emocional se identifica grau de idoneidade alto, uma vez que apresentam interesse e motivação em buscar conhecimento, todos professores foram participativos compartilhando anseios e desafios enfrentados no período das aulas remotas, compartilhando suas dificuldades e propostas metodologias neste período.

O interesse em participar da formação e apreender propostas envolvendo tecnologias digitais e metodologias digitais foram evidenciadas em suas falas. Porém identificou-se por parte dos professores frustração quanto a inserção destas propostas em suas práticas pedagógicas, posto que muitas escolas não possuem infraestrutura adequada, para abordagem tecnológica. As escolas que dispõem de infraestrutura, possuem computadores obsoletos ou rede de internet incapaz de suportar o grande número de acessos simultaneamente, bem como

a realidade social das famílias da grande parte dos estudantes, impossibilitando o acesso as aulas remotas.

*P16: na realidade em que atuo não teria como trabalhar tecnologias digitais porque a escola não tem estrutura, e muitas famílias passam por dificuldades, estou participando da formação porque acredito que irá me auxiliar no futuro;*

*P19: gosto das tecnologias e acho que dá para trabalhar em aula, mas quando tiver uma rede de internet melhor na escola, a escola ganhou chromebooks, mas ainda não foram utilizados em função da pandemia.*

*P13: Os meus alunos estão retirando material das aulas na escola, é de uma comunidade carente, eles não têm computador, e nem internet em casa, alguns tem telefone e se comunicam, mas os outros não tem acesso a mais nada.*

*P17: terei a oportunidade na formação de entender o que é metodologias ativas com meus estudantes, e quando se fala de tecnologias, penso em uma proposta sem uso delas, porque a realidade da comunidade aonde a escola que atuo está inserida não dispõem de uma estrutura, nem os alunos.*

*P05: eu gostaria de aprender a fazer as provas no google formulário. Não sei utilizar ele.*

*P07: Na minha escola não tem infraestrutura para abordar as tecnologias, apesar de já ter ganho os Chromebook, eles ficam guardamos, vamos ver quando as aulas retornarem.*

Professores destacaram suas aflições, reconhecem a inserção tecnológica que por muitos é defendida, infelizmente é restrita a um grupo do qual seus alunos não fazem parte. Diante da fala dos docentes, e tomando a faceta ecológica, se identifica grau de idoneidade médio. Quanto ao uso das tecnologias digitais em sala, a fala do Professore 17 “*penso em uma proposta sem uso delas*”, chamou muito a atenção da pesquisadora e fez com que a formação lançasse um olhar para propostas de atividades envolvendo metodologias ativas sem o uso de tecnologias digitais. O objetivo era propiciar uma formação com metodologias ativas e tecnologias digitais, como professor 16 destacou “*estou participando da formação porque acredito que irá me auxiliar no futuro*” mesmo que no momento atual não seja possível utilizar, a formação irá capacitá-los, para quando necessário possam utilizá-las e identificar a melhor ferramenta digital para cada situação.

Professores demonstraram bastante curiosidade em conhecer as metodologias ativas e em como abordá-las em sala de aula e, também, como planejar atividade a partir da identificação das habilidades dos documentos oficiais da Educação. Quanto ao conhecimento dos documentos oficiais, os docentes foram unanimes em destacar o esforço da SME em

proporcionar formação aos professores da rede sobre a BNCC e o RCC. Os professores destacam que a dificuldades em certos momentos é propor atividades que possibilitem desenvolvimento de determinadas habilidades.

*P10: Na época da minha faculdade se falava muito em modelagem matemática, estudei bastante na época. Agora já são metodologias ativas, não sei como usá-las, mas estamos sempre aprendendo, será muito boa esta formação, junto com a inclusão da BNCC e o RCC, questão estão está que a escola cobra muito o desenvolvimento das habilidades e competências deles.*

*P19: nunca utilizei metodologias ativas em sala de aula, apesar de já conhecer a ideia, por isso acredito que a formação será válida.*

*P01: A secretaria convidou para formações para estudar a BNCC, RCC, foi um assunto bem abordado e trabalhado pela secretaria com os professores.*

*P06: estou feliz em ter a oportunidade m participar da formação, vou conseguir ver na prática como desenvolver um planejamento com metodologias ativas e passar para os meus alunos.*

*P07: A BNCC e o RCC são documentos necessários, e que nos professores devemos ter conhecimento na hora de fazer os planos de aula.*

Diante da fala dos professores pode-se observar que, apesar da grande parte dos docentes não ter conhecimento sobre a temática abordada, havia o desejo em buscar de forma voluntária conhecimento que corrobore para a sua prática docente em diferentes áreas. Godino et. al (2017) ressalta que a formação continuada deve abranger diferentes áreas de atuação do professor para que consiga organizar, implementar e desenvolver processo de ensino e aprendizagem.

Ao analisar as características da faceta epistêmica, identifica-se alto grau de idoneidade, por ser um grupo de docentes em sua maioria com vasta experiência docente, os componentes desta faceta foram alcançados em sua totalidade, conclusão esta que ocorreu diante do questionamento dos conteúdos matemáticos a serem abordados nas temáticas dos encontros seguintes, os professores interagiram de forma ativa com o grupo, visando conteúdos que possibilita-se trabalhar de forma conjunta com os anos finais do Ensino Fundamental. Indicando argumentação adequada e justificativas coerentes diante da realidade em sala de aula, uma vez que o objetivo era relacionar conteúdos articulando com a prática docente do grande grupo, conforme destacam dos professores:

*P20: No momento que vivemos temos que abordar conteúdos de forma simplificada, mas que contribua para a aprendizagem dos estudantes neste período, acredito que conteúdos*

*matemáticos devem ser focados para quando voltar o presencial os estudantes tenham uma base para trabalhar os demais conteúdos.*

*P11: Infelizmente os estudantes estão retrocedendo em sua aprendizagem, sabemos que um período difícil para todos, mas como as coisas estão indo, o retorno no presencial será difícil.*

*P06: Por isso entendesse que a necessidade de tentar trabalhar conceitos “base” como as quatro operações em diferentes conjuntos numéricos, pensamento geométrico, preparando para conceitos necessários para aprendizagem deles, porém que no remoto não seriam compreendidos da melhor forma.*

*P07: Tempos desafiadores estamos vivendo, como planejar aulas, que serão entregues aos alunos em três folhas de 15 em 15 dias.*

Destaca-se neste primeiro encontro, também, o olhar crítico-reflexivo dos professores diante da sua prática pedagógica no período pandêmico. Questão esta que vai ao encontro da proposta desta investigação, posto que se busca problematizar o papel desempenhado pelos docentes, propiciando situações em que possam lançar um olhar para a sua prática docente, bem como refletir e investigar suas próprias suposições, identifiquem questões relevantes da sua prática docente, possibilitando assim que assumam liderança e sejam ativos a fim de transformar as salas de aula da escola e sociedade onde estão inseridos. Ratifica-se, assim, o que Cochran-Smith, Lytle (1999) defendem, a investigação como postura, que está além de uma ação pedagógica, e se apresenta como possibilidade para o professor produzir conhecimento sobre as distintas relações e ações que se estabelecem no seu ambiente escolar.

Um ponto que se destaca neste primeiro encontro é dificuldade demonstrada pelos professores em deixar as câmeras dos notebooks ou celulares abertas, o que chamou atenção da pesquisadora, posto que esta questão foi salientada pelos docentes em relação aos seus alunos como ponto negativo das aulas remotas. Contudo, quando estes docentes estavam na posição de “alunos” adotavam as mesmas atitudes, e por várias vezes foi solicitado que deixassem a câmera aberta.

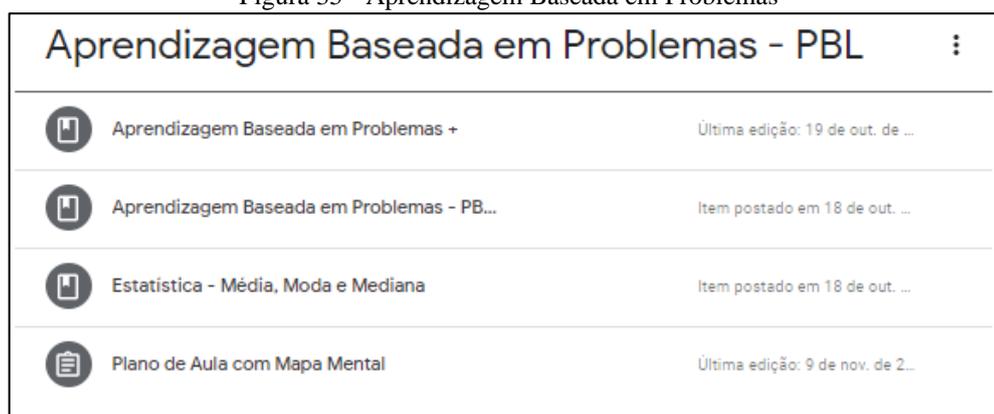
Conforme inscrição realizada inicialmente 20 docentes demonstram interesse em participar do FORMATEC, com a participação de 14 professores no primeiro encontro, buscou informações dos docentes que faltaram com intuito de reforçar o convite para participação formação. Os professores *P02, P03, P04, P14, P15 e P17* indicaram ter se interessado pela temática apresentada, porém, não dispunham de tempo livre para participar dos encontros e se dedicarem a formação. Justificativa esta que se compreende, posto que a formação foi desenvolvida em um período pandêmico e já no terceiro trimestre.

- **Segundo Encontro:**

No segundo encontro os 14 professores participaram da formação e o trabalho foi a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL, tal como destacado na

Figura 35. Nesta proposta se buscou apresentar e desenvolver propostas de atividades baseadas nas habilidades e competências indicados pela BNCC e pelo RCC para os anos finais do ensino fundamental, sendo que o conteúdo matemático abordado foi a Estatística. Pondera-se que se optou em abordar o conceito Estatístico no PBL, por ser um conceito matemática acessível para todos os anos finais do Ensino Fundamental e por propiciar dados que contribuíssem para análise dos estudantes sobre o problema identificado e investigado.

Figura 35 - Aprendizagem Baseada em Problemas



Fonte: a pesquisa.

Conforme destacado anteriormente, adotou-se a sala de aula invertida como proposta metodológica. Neste contexto, o material a ser trabalhado no segundo encontro foi disponibilizado na plataforma com 10 dias de antecedência para que os professores tivessem acesso. Porém, os professores quando questionados se haviam acessado o material, 72% do grupo afirmou não ter tido tempo, e 28% do grupo indicaram ter acessado o material, porém de forma superficial. A metodologia de sala de aula invertida foi adotada para o desenvolvimento da formação, para investigar a sua aplicabilidade, desafios e potencialidades, bem como a postura dos professores diante da proposta, posto que consiste numa inversão do método tradicional. Pode-se verificar que é uma metodologia de ensino que exige um período de adaptação para que esta mudança de postura ocorra, assim, apesar da proposta não ter tido êxito no segundo encontro, optou-se por mantê-la ao longo da formação e assim fazer as análises quanto ao seu uso no processo formativo.

Considerando que os professores não acessaram o material disponibilizado na plataforma, no primeiro momento do encontro foi compartilhado com os mesmos a apresentação sobre a temática PBL (apêndice F), bem como um vídeo mostrando a dinâmica

de como funciona a proposta. Após a introdução da temática apresentou-se as ferramentas digitais mediacionais que corroboram para uma abordagem PBL, conforme apresentado no quadro da Figura 36.

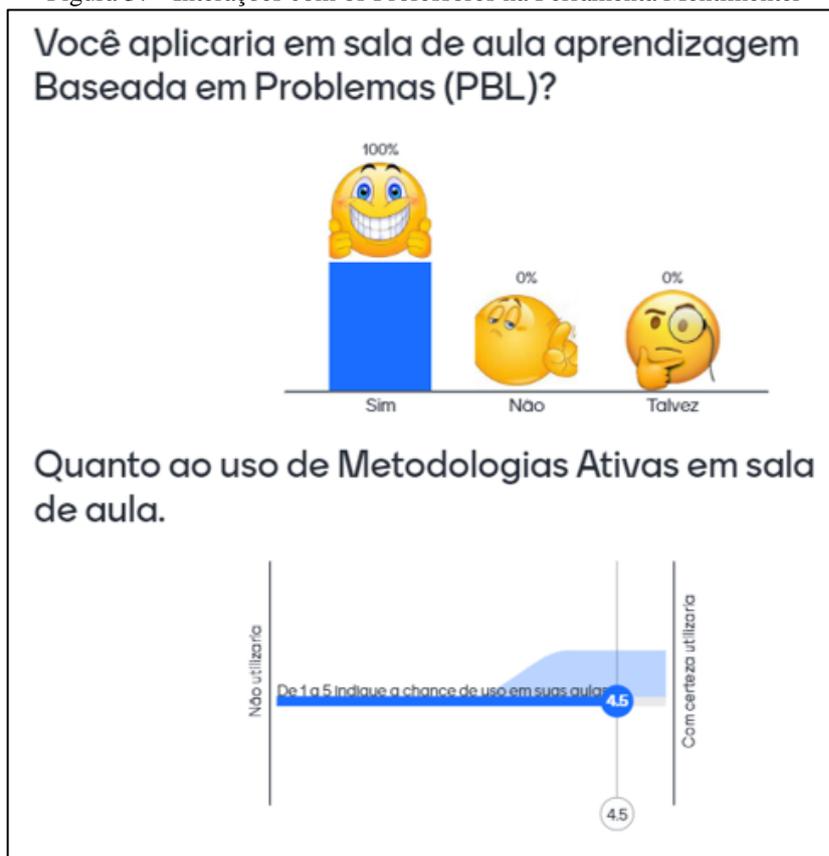
Figura 36 - Ferramentas digitais utilizadas para abordar o PBL

Ferramenta	Descrição
	<p>O Google Jamboard é um quadro branco interativo que possibilita que os participantes possam interagir e enviar informações ao “quadro branco” a partir de seus próprios dispositivos móveis, permitindo colaboração em tempo real com outros participantes.</p>
	<p>Mentimeter é uma plataforma online para criação e compartilhamento de apresentações de slides com interatividade. A ferramenta oferece recursos interativos, como nuvem de palavras e questionários, que podem ser compartilhadas via Internet com seu público.</p>
 <p data-bbox="392 920 560 954">Google Forms</p>	<p>Google Forms é um aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo Google. Os usuários podem usar o Google Forms para pesquisar e coletar informações sobre outras pessoas e também podem ser usados para questionários e formulários de registro.</p>
	<p>Coggle é um aplicativo freeware da Web para mapeamento mental. O Coggle produz documentos estruturados hierarquicamente, como uma árvore ramificada.</p>

Fonte: a pesquisa.

Após apresentação inicial da temática PBL, buscou-se utilizar a ferramenta digital Mentimeter para interação com os professores e apresentar possibilidades de atividades com os estudantes. Mentimeter é uma plataforma online gratuita que possibilita criação de questionário, nuvens de palavras, inserção de imagens, *gifs* e vídeos. A principal característica desta ferramenta é a sua interatividade simultânea, todos que estão participando tem acesso as perguntas e respostas simultaneamente. Optou-se por iniciar com esta ferramenta, para que os professores pudessem conhecê-la e interagir com a mesma, apesar dos participantes ainda não conhecerem a plataforma, demonstraram interesse e aplicabilidade em suas aulas. Apresenta-se no quadro da Figura 37 algumas interações que foram realizadas pela pesquisadora com os professores.

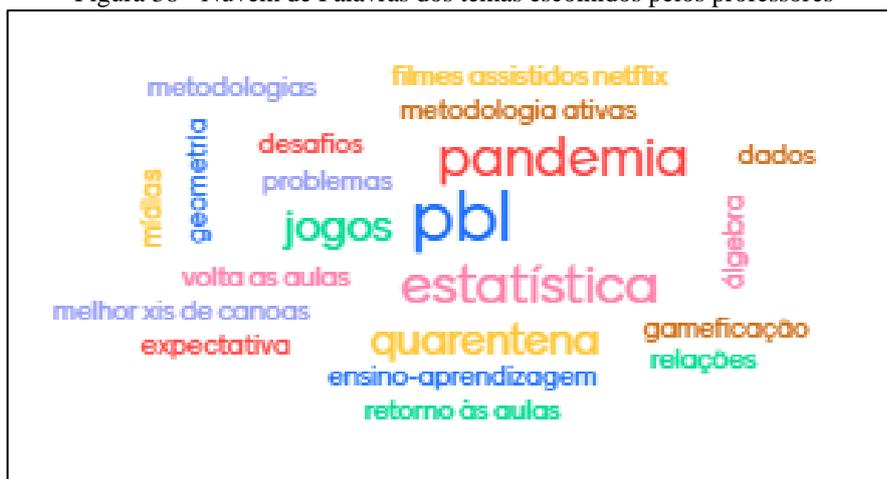
Figura 37 - Interações com os Professores na Ferramenta Mentimeter



Fonte: a pesquisa.

Propondo uma atividade de Aprendizagem baseada em Problemas para os professores com Mentimeter, apresentou-se a ferramenta Nuvem de Palavras contida na plataforma. A nuvem de palavras é um recurso gráfico que representa a frequência de termos em hipertextos. São imagens compostas de palavras que possibilitam identificar as palavras que foram mais utilizadas, nas quais o tamanho de cada palavra indica a frequência com que foi mencionada. Como proposta de atividade foi solicitado que os professores digitassem temáticas que gostariam de problematizar no encontro, conforme interação dos docentes a nuvem de palavras se constituiu e é apresentada na Figura 38.

Figura 38 - Nuvem de Palavras dos temas escolhidos pelos professores



Fonte: a pesquisa.

Com o auxílio visual disponibilizado pela ferramenta virtual Mentimeter pode-se observar que as temáticas mencionadas com maior frequência pelos professores foram PBL, Pandemia, Estatística. Acredita-se que o PBL e a Estatística surgiram por terem sido assuntos mencionados e apresentado aos docentes no início do encontro, assim em conversa com os professores ficou decidido que a problemática a ser abordada como proposta para desenvolver a metodologias PBL seria Pandemia.

Conforme destacado no primeiro encontro, seria lançado um olhar para propostas de atividade que não dependem do uso de tecnologias digitais. Diante desta proposta, foi sugerido aos professores, construir uma nuvem de palavras no quadro da sala de aula e os alunos deveriam preencher as temáticas de interesse em pedaços de papéis, quando as temáticas fossem repetidas as palavras deveriam ganhar maior destaque, ficando mais na parte central do quadro e com maior grafia. Essa sugestão foi muito bem recebida pelos professores, pois até então não haviam pensado em uma possibilidade de utilizar o PBL sem o uso das tecnologias, com o mesmo impacto visual que a plataforma possibilitou a eles. Destaca-se a fala de alguns professores:

*P20: Gostei bastante desta plataforma muito interativa, com certeza os alunos irão gostar desta dinâmica;*

*P05: As tecnologias dão um gás para as aulas, mas infelizmente este acesso é escasso, mas a atividade do quadro me motivou a trabalhar com os estudantes.*

*P09: Achei bem interessante o uso de Nuvens de Palavras para identificar sobre o assunto que os alunos gostariam de abordar em aula.*

*P18: Já havia participado de dinâmicas envolvendo Nuvem de Palavras, mas não entendia a dinâmica e achei bem interessante para trabalhar com os estudantes.*

*P11: Gostei da proposta e a ideia de como chegar em uma problemática comum para abordada em sala aula, a plataforma Mentimeter eu não conhecia e quero utilizar com meus estudantes.*

A partir da temática Pandemia escolhida, os professores foram convidados a entrarem na plataforma Jambord, para indicarem fatos e hipóteses a serem investigados. Jamboard foi escolhido como ferramenta para desenvolvimento desta atividade por ser um quadro interativo que possibilita os participantes interagirem e enviar informações ao “quadro branco” a partir de seus próprios dispositivos móveis, permitindo colaboração em tempo real com outros participantes. Considerando que se estava em período de aulas remotas, identificou-se grande potencial na plataforma, sendo que muitos professores já a conheciam e utilizavam em suas aulas, não apresentando grandes dificuldades em seu uso. No quadro da Figura 39 identificam-se as problemáticas levantadas pelos professores sobre a temática Pandemia.

Figura 39 - Interação dos professores no Jambord



Fonte: a pesquisa.

A interação dos professores foi muito boa pois participaram da atividade, interagiram no grupo relatando suas aflições e desafios enfrentados no período das aulas remotas. Destaca-se a fala da professora P01:

*P01: Nunca pensei que teria que reaprender a dar aula, a pandemia veio para mexer com todos nós.*

Esta fala chama atenção desta pesquisadora, por ser este o objetivo da formação continuada aqui apresentada, auxiliar os professores a investigarem e refletir sobre suas posturas, sua didática, suas estratégias de ensino, sendo que este período pandêmico fez com

que os próprios professores, em sua maioria, assumissem esta postura sem perceber. Cochran-Smith e Lytle (1999) ponderam que utilizar a noção de investigação como postura requer problematizar o papel desempenhado pelos membros do grupo, pois ao se reunirem com o objetivo de construir aprendizagem, diferentes questões estão relacionadas e representam o trabalho a ser desenvolvido num grupo, sendo elas a negociação da pauta, a partilha do poder, a tomada de decisões, tensões, pontos de vistas individuais e os coletivos. Compreende-se que a pandemia promoveu estes questionamentos e reflexões, porém ratifica-se que a formação corroborará para que estas reflexões ocorreram e que os professores consigam identificar novas possibilidades de abordagens pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem seja em período pandêmico, ou não. A proposta é promover este olhar do professor para a própria prática docente.

Após apresentação das problemáticas indicadas pelo grande grupo, buscou-se maneiras de trabalhar conceitos da Estatística com os estudantes. Os professores indicaram sugestões de abordagens, como questionários para identificar o que um grupo de pessoas/ colegas pensavam sobre as problemáticas, identificando assim qual das problemática enfrentadas foi a mais difícil neste período. A partir dos dados obtidos, a proposta foi de tabular os mesmos e trabalhar com os estudantes a construção dos gráficos e análise. Na sequência apresentou-se aos professores o *Google Forms* ou *Google Formulários*, como uma opção de construção de questionários com uso de tecnologias digitais, proporcionando com que os participantes respondessem de forma remota e virtual de qualquer aparelho eletrônico que dispusesse de uma rede de internet. O *Google Forms* é uma ferramenta gratuita disponibilizada pelo Google que possibilita além da construção de questionários, a plataforma indica os gráficos dos resultados do questionário. Grande parte dos professores já conheciam a plataforma e a utilizavam para construção de atividade e provas para disponibilizar aos estudantes, em função de sua praticidade, porém, dois professores declararam que não sabiam utilizar o *Google Forms* e, assim, puderam ter acesso, conhecer e utilizar a plataforma.

Após a construção da proposta pedagógica envolvendo conceito Estatístico utilizando a metodologia ativa PBL, apresentou-se aos docentes a plataforma *Coggle*, a qual possibilita a construção de mapas mentais. Mapa mental é uma técnica de estudo criada no final da década de 1960 por Tony Buzan, um consultor inglês. Os mapas são representações esquematizadas de informação que permitem demonstrar as relações de significado e hierarquia entre ideias, conceitos, fatos ou ações, sintetizando e estruturando conhecimentos e transmitindo-os de forma rápida e clara (AGUIAR e CORREIA, 2013).

A escolha pela proposta da construção do mapa mental é a busca por identificar o que os professores compreenderam e se apropriaram da temática abordada e apresentada no segundo encontro da formação. A atividade visava, também, apresentar aos professores a proposta do uso de mapas mentais com os estudantes no processo de ensino e aprendizagem, visto que nem todos os docentes conheciam. Existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas na elaboração dos mapas mentais, desde papel e lápis, até softwares e ferramentas online específicas para o mapeamento, podendo ser utilizada em quase todas as atividades e situações, desde que o planejamento e a criatividade estejam presentes. O aluno que desenvolve essa habilidade de construir seu mapa enquanto estuda está se tornando capaz de encontrar autonomamente o seu caminho no processo de aprendizagem, tornando-se ativo em sua aprendizagem (AGUIAR; CORREIA, 2013).

Assim, após apresentar a plataforma *Coggle* e suas ferramentas, solicitou-se que os docentes construíssem um mapa mental sobre o que havia sido trabalho no segundo encontro e sobre o que haviam entendido sobre as metodologias ativas, sobre o PBL, sua aplicabilidade. Esta atividade foi indicada para que os professores realizassem no período assíncrono da formação e postassem na plataforma. Embora no encontro síncrono tenham se mostrado interessados na atividade não houve envolvimento na realização da atividade e somente 5 professores postaram seus mapas. Alguns professores informaram que não tiveram tempo para realizar a atividade e outros informaram que tiveram dificuldades em utilizar as ferramentas disponibilizadas na plataforma. Assim, no quadro da Figura 40 apresenta-se os mapas mentais dos professores P18 e P01.

Figura 40 - Mapa Mental P18 e P01



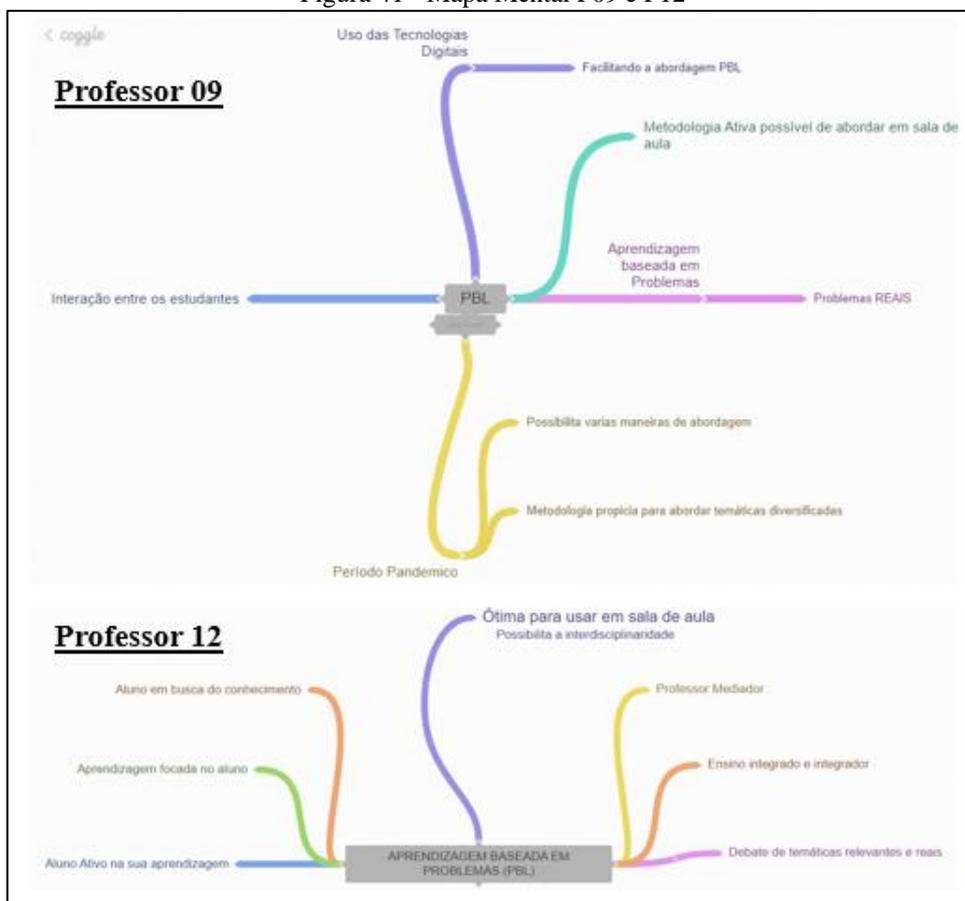
Fonte: a pesquisa.

Os professores P01 e P18 organizaram seus mapas mentais lançando um olhar para o que será desenvolvido ao longo do FORMATEC, indicando temáticas que serão abordadas e desenvolvidas na formação. Pondera-se que apesar de simples as produções, observa-se que os

professores compreendem que a formação irá propiciar novas aprendizagens e experiências em sua prática docente.

Já os professores P09 e P12 ao organizarem seus mapas mentais apresentaram o desenvolvimento em torno da temática abordada no encontro Aprendizagem Baseada em Problemas, conforme apresenta-se no quadro da Figura 41.

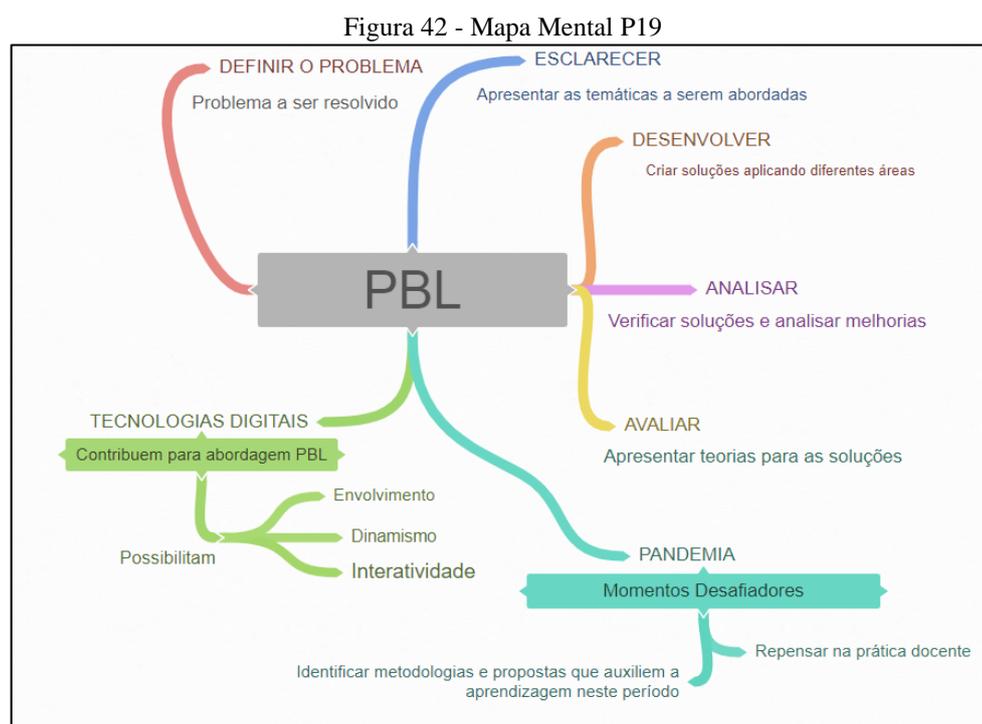
Figura 41 - Mapa Mental P09 e P12



Fonte: a pesquisa.

Os professores lançaram um olhar para o PBL, destacando suas potencialidades e características, ambos demonstraram que identificam que a metodologia baseada em problemas propicia uma aprendizagem ativa para os estudantes, possibilitando interação entre os colegas, bem como busca do conhecimento por parte dos estudantes. Professores destacaram em seus mapas o papel do professor, agora mediador e não só o transmissor do conhecimento e da acessibilidade do uso do PBL em sala de aula. Destaca-se o mapa do professor P12, quando pondera que o PBL propicia um ensino integrado e integrador e destaca a possibilidade da interdisciplinaridade, entendendo este que vai ao encontro do que o PBL defende e visa alcançar quando utilizadas em uma proposta pedagógica. Os professores destacaram que a abordagem sempre deve ser desenvolvida com base em temáticas reais e relevantes para a

comunidade para que, assim o PBL alcance seu objetivo, preparar os alunos para resolverem questões do mundo real. O professor P09, destacou que identificou o PBL como uma possibilidade positiva para processo de ensino e aprendizagem no período pandêmico, proposta esta que propiciaria uma variedade de atividades dinâmicas para os estudantes nas aulas remotas, salienta-se que a formação ocorreu no período pandêmico, por isso a ponderação do professor. Destaca-se, na Figura 42, o mapa da professora P19 que apresenta de forma muito adequada um compilado do que foi apresentado e proposto na formação.



Fonte: a pesquisa.

No seu mapa mental a professora destaca os passos para desenvolver a metodologia ativa PBL: definir o problema, esclarecer as temáticas envolvendo o problema, criar soluções para resolver o problema, analisar os dados que emergiram ao criar possíveis soluções e avaliar as teorias que surgiram para solução do problema. Salienta-se a ênfase dada ao uso das tecnologias digitais para desenvolvimento do PBL, ponderando que as mesmas possibilitam envolvimento por parte dos alunos, bem como dinamismo e interatividade, colocações pertinentes ao desenvolvimento da proposta. Chama-se a atenção para as colocações da professora sobre os momentos desafiadores vivenciados na pandemia, apontando que foi um momento de repensar em sua prática docente, momento de identificar, conhecer metodologias que viessem auxiliá-la neste processo de ensino e aprendizagem.

O mapa mental da professora P19 evidencia o anseio da docente por conhecimento, por novas propostas e novas metodologias, a professora se mostrou participativa e muito envolvida com tudo que estava sendo proposto na formação, o que ficou evidenciado no mapa mental.

Valente (2014) e Moran (2015) ponderam sobre o potencial do uso das tecnologias digitais no desenvolvimento de propostas envolvendo metodologias ativas. De acordo com os autores, o dinamismo que as tecnologias digitais possibilitam potencializa a curiosidade dos discentes, conseqüentemente seu envolvimento com o processo de aprendizagem. Concorda-se com os autores, porém salienta-se que a curiosidade nem sempre irá gerar envolvimento, a proposta da construção do mapa mental quando apresentada aos professores, promoveu curiosidade e interesse, porém o retorno do envolvimento não ocorreu, por isso entende-se que as tecnologias digitais devem promover mais do que curiosidade, elas devem ser consideradas ferramentas que corroboram tanto no processo de ensino e aprendizagem, como na prática docente dos professores, enquanto esta reflexão, este repensar não ocorrer muitos discentes e docentes não conseguiram usufruir desta potente ferramenta de ensino.

Lançando um olhar para o desenvolvimento do segundo encontro, considera-se que esse foi positivo, os docentes em sua grande parte foram participativos, sempre quando questionados ou indagados, prontamente respondiam, iniciando interações muito relevantes a investigação. Os docentes em suas manifestações, neste segundo encontro, trouxeram muitas inquietações e problemáticas que contribuiram para a proposta planejada para o desenvolvimento da atividade, com suas realidades sociais, experiências e particularidades enriqueceram os debates desenvolvidos neste segundo encontro. Foi possível perceber que, nesse encontro, os docentes ampliaram relações com os colegas, conhecidos e não conhecidos, trocaram informações, práticas, vivências, desafios, superações, oportunizaram debates, discussões, trocas de experiências, dificuldades, anseios, alegrias. Neste contexto, ao analisar as características da faceta interacional, identifica-se grau de idoneidade médio.

Com relação a faceta cognitiva, os professores demonstram possuir conhecimento de diferentes métodos de ensino para o processo de ensino e aprendizagem, visto que são docentes com vasta experiência de prática em sala de aula. Corroboraram para o desenvolvimento da atividade envolvendo o conceito de estatística, sugerindo diferentes formas de trabalho para alcançar as habilidades indicadas na BNCC e RCC, conforme destacado pelos professores P02, P05, P19:

*P02: Trabalho estatísticas, com construção de gráficos a partir de questionários a muito tempos com os estudantes, e aproveito para integrar conceitos como números decimais, porcentagem, probabilidade, a partir dos dados que os alunos trouxeram.*

*P05: Quando trabalho estatística com os estudantes aproveito, para abordar assuntos intrínsecos que muitas vezes os estudantes não percebem, como porcentagem, operações básicas matemáticas, frequência, bem como analisar os dados das tabelas, resultado da tabulação.*

*P19: A abordagem envolvendo a estatística vai além da construção de gráficos, ela propicia com que o aluno, aprenda a identificar e analisar os dados de uma tabela, de um gráfico, o que significa cada informação, o que representa seu crescimento e sua variação e cabe nos professores propiciar indagações para que estes alunos possam fazer estas ponderações.*

Concordando-se com a professora P19, pondera-se que cabe a nós, professores, propiciar situações para que o estudante possa ponderar, criar hipóteses e fazer conjecturas e assim construir o conhecimento no seu processo de ensino e aprendizagem. Assim, diante das falas e da postura dos professores participantes da formação, identifica-se grau de idoneidade médio na faceta cognitiva.

A pandemia influenciou a maneira de dar aula, a prática docente dos professores foi modificada de forma brusca sem aviso prévio, fazendo com que muitos docentes se assustassem. Os professores modificaram metodologias, estratégias e ferramentas de ensino, posto que o planejamento agora era para aulas remotas. Diante de todos desafios e particularidades que são conhecidos do ensino remoto, busca-se analisar a faceta mediacional, considerando, de início, que os professores se interessaram pela formação por se tratar de temas nos quais apresentavam dificuldades, sendo que muitos conhecimentos já haviam sido adquiridos a partir da busca por soluções aos problemas encontrados no início do período de aulas remotas.

Os professores demonstraram interesse, envolvimento, curiosidade quanto as ferramentas digitais e propostas de atividades que foram apresentadas, muitos buscavam conhecimento para corroborar de maneira assertiva no processo de ensino e aprendizagem de seus estudantes. Pondera-se que os docentes relataram que o conhecimento que possuíam até o período da pandemia não era o suficiente para a mudança brusca que ocorreu no processo de ensino no período pandêmico, destaca-se a fala do professor P12:

*P12: A pandemia veio dando um susto em todos, tanto na saúde como no ensino, fomos surpreendidos com novo formato de dar aula, e a necessidade de usar tecnologia dificultou a “vida de todos”, principalmente a minha que não usava nada dessas tecnologias.*

A fala do professor P12, demonstra a angústia vivenciada pelos docentes nesses períodos, o professor ao longo da formação, relatou que não sabia utilizar o *Google Forms*, e queria

aprender. Apesar da Secretária de Ensino propiciar formações, neste período, os docentes informavam possuir muitas dificuldades e inseguranças. No grupo havia professores que já utilizavam as ferramentas digitais em suas aulas e que apesar da mudança do presencial para remoto, conseguiram desenvolver o necessário diante da realidade social em que estava inserido. A professora P19, salienta:

*P19: Eu já utilizava alguns aplicativos e softwares com meus alunos, mas sempre presencial. Apesar de conhecer algumas tecnologias, muitas vezes ficava em dúvida de que metodologia utilizar com a tecnologia e assim trabalhar nas aulas remotas.*

Assim, ao analisar, as características da faceta Mediacional, identifica-se baixo grau de idoneidade, visto que os professores possuíam poucos conhecimentos para adequar materiais didáticos ao desenvolvimento do processo de ensino, adaptando-os ao nível educativo a que se dirigem, considerando a utilização de tecnologias digitais e metodologias ativas. Assim, apresenta-se no quadro Figura 43, a síntese da análise realizada no episódio com base nos pressupostos do Enfoque Ontossemiótico (EOS).

Figura 43 - Síntese da análise do Episódio I de acordo com o EOS

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores Dimensão EPISTÊMICA</b>	<b>Grau de Idoneidade identificada</b>
<b>Argumentos</b>	- As explicações, comprovações e demonstrações são adequadas ao nível a que se dirigem. - Professor promove situações com as quais o educando tenha que argumentar e justificar o pensamento matemático.	Alto
<b>Relações</b>	- Os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições, etc.) se relacionam e se conectam entre si. - Identificam as articulações dos diversos significados dos objetos que intervêm nas práticas matemáticas.	Alto
<b>Componentes</b>	<b>Indicadores Dimensão ECOLÓGICA</b>	<b>Grau de Idoneidade identificada</b>
<b>Escola</b>	- Identificar o espaço em que os docentes atuam, há possibilidade da utilização de recursos diversificados envolvendo tecnologias digitais;	Médio
<b>Currículo</b>	- Professor possui conhecimento dos documentos curriculares, especificamente os documentos oficiais de ensino.	Médio
<b>Sociedade</b>	- Professor identifica a valorização de aspectos da vida dos estudantes no ambiente escolar;	Alto
<b>Componentes</b>	<b>Indicadores Dimensão COGNITIVA</b>	<b>Grau de Idoneidade identificada</b>
<b>Leitura e Interpretação</b>	- Professor possui conhecimento de diferentes métodos de ensino, possibilitando analisar ou referir-se a um mesmo objeto matemático, considerando diferentes representações.	Médio
<b>Análise e Síntese</b>	- Promovem situações onde os estudantes tenham que relacionar objetos matemáticos (problema, definições, informações) de forma específica ou ampla.	Médio
<b>Componentes</b>	<b>Indicadores Dimensão EMOCIONAL</b>	<b>Grau de Idoneidade identificada</b>

<b>Motivação e Interesse</b>	- Professor busca conhecimento de seu interesse, a partir de seus anseios e sua realidade escolar.	Alto
<b>Envolvimento</b>	- Professor busca estimular as relações entre, aluno-aluno, professor-aluno, professor-professor para qualificar o processo de ensino e aprendizagem.	Alto
<b>Crença e Atitude</b>	- Professor busca promover um trabalho que supere a visão da Matemática como algo difícil e acessível a poucos.	Médio
<b>Componentes</b>	<b>Indicadores Dimensão INTERACIONAL</b>	<b>Grau de Idoneidade identificada</b>
<b>Diálogo e Comunicação</b>	- Professor participa de momentos de discussão coletivas, oportunizando discussão/superação dos conflitos semióticos através da argumentação.	Médio
<b>Interação</b>	- Professor amplia as relações de comunicação com outros alunos, com o professor, com o material de ensino;	Médio
<b>Autonomia</b>	- Apresentam-se situações em que o professor produz/ desenvolve materiais pedagógicos que possibilitem o estudante raciocinar, fazer conexões e resolver problemas.	Baixo
<b>Componentes</b>	<b>Indicadores Dimensão MEDIACIONAL</b>	<b>Grau de Idoneidade identificada</b>
<b>Recurso Didáticos</b>	- Professor tem conhecimento para adequar materiais didáticos ao desenvolvimento do processo de ensino, adaptando-os ao nível educativo a que se dirige; - Há uma diversificação de recursos para auxiliar no processo de ensino, tais como: audiovisuais, material concreto, livros, entre outros; - Propõe-se a organização e experimentação de situações práticas.	Baixo
<b>Tempo Didático</b>	- Professor organiza o tempo para intervenção docente, trabalho autônomo com os estudantes e momentos de discussão; - Dedicar-se um tempo maior para o desenvolvimento dos conhecimentos.	Baixo

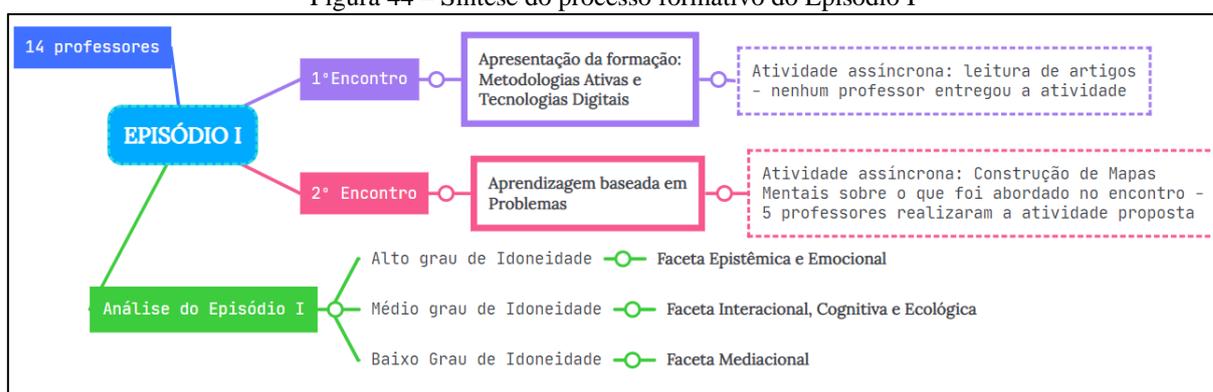
Fonte: a pesquisa.

Pode-se observar nesta análise, que tanto o indicador de idoneidade Epistêmica como o Emocional apresentam alto grau de idoneidade entre os docentes, análise esta que é positiva, posto que, indica o interesse dos docentes em participarem do processo formativo, bem como, conhecimento matemático que possuem, visto que, promovem situações para que o estudante reflita, pondere, argumente e justifique o pensamento matemático, características estas que enriquece esta formação. Quanto a idoneidade mediacional, o qual os docentes apresentaram baixo grau, posto que, a maior parte do grupo participante da formação não utilizava tecnologias digitais nas aulas, com a pandemia e a necessidade das aulas remotas os professores reconheceram a relevância destas ferramentas, assim compreendesse que este grau ao longo da formação irá aumentar. Já, em relação a idoneidade Interacional, em que os professores apresentaram grau médio de idoneidade, acreditasse por ser início do processo formativo, professores ainda não interagirem de forma considerável com os demais docentes, com a professora/ pesquisadora e material disponibilizado. No que se refere a idoneidade Cognitiva e Ecológica, no episódio I, identificou-se grau médio de idoneidade, pelos professores demonstrarem conhecimento mediano em relação a recurso diversificados, envolvendo as tecnologias digitais, bem como, a abordagem de diferentes métodos de ensino, impossibilitando

promover situações para que os estudantes tenham que relacionar objetos matemáticos de forma específica ou ampla.

A partir do que foi apresentado e discutido, considera-se que a análise produzida permitiu um olhar para o que se pretendia, reconhecer o conhecimento dos docentes e o que foi efetivamente alcançado pelos professores, possibilitando observar, analisar e refletir sobre as fragilidades e as potencialidades do material, sendo possível, também, identificar as dificuldades, inseguranças e incertezas apresentados pelos docentes. Assim, buscando sintetizar e ilustrar a análise produzida, criou-se um mapa mental referente ao processo formativo do episódio I (Figura 44).

Figura 44 – Síntese do processo formativo do Episódio I



Fonte: a pesquisa.

Diante do exposto, pondera-se que a análise possibilitou identificar características que deveriam ser abordados e trabalhados com maior ímpeto nos demais encontros. Neste ponto, justifica-se a opção por abordar as facetas que indicaram grau de idoneidade médio e baixo no episódio II e episódio III.

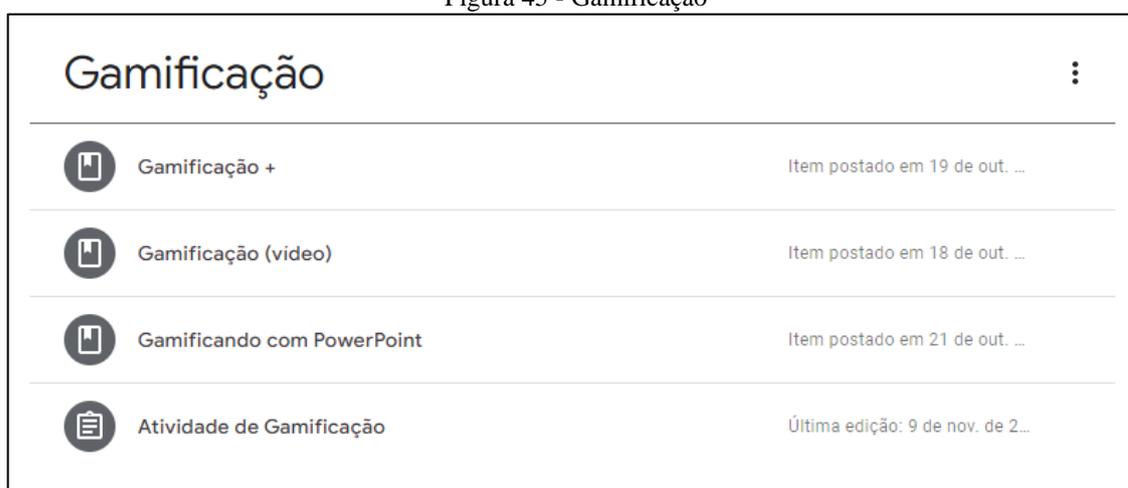
### 6.2.2 EPISÓDIO II – MÃO NA MASSA

No segundo Episódio, apresentam-se o terceiro e o quarto encontro desenvolvido no processo de formação continuada FORMATEC, bem como as atividades assíncronas realizada pelos docentes neste período. Pondera-se que no episódio II e III o número de participantes diminuiu, posto que, no período a Secretaria Municipal de Educação do município de Canoas – SME, convocou os professores para participarem de um processo formativo referente ao fechamento do ano letivo pandêmico, o que contribuiu para desistência dos docentes no processo formativo FORMATEC.

- **Terceiro Encontro:**

No terceiro encontro participaram 7 professores. O tema proposto para análise e discussão foi a metodologia ativa Gamificação, sendo que foram abordadas, inicialmente, as características e o objetivo da Gamificação no processo de ensino e aprendizagem, bem como, plataformas e *softwares* que auxiliem para o desenvolvimento de uma proposta envolvendo Gamificação, tal como destacado na Figura 45.

Figura 45 - Gamificação



Fonte: a pesquisa.

O objetivo em abordar a metodologia Gamificação no processo formativo foi apresentar aos docentes a gamificação, não apenas como uma atividade envolvendo jogos, mas uma metodologia de ensino que possui proposta, conceitos e objetivos a serem alcançados. Assim, disponibilizou-se um material para que os docentes tivessem acesso (Apêndice G) e indicou-se um vídeo para que pudessem assistir e entender o processo de gamificação em sala de aula.

Apesar de ter menos participantes, em comparação com os participantes dos encontros relatados no Episódio I, os docentes estavam motivados com a proposta. Por ser um grupo menor, buscou-se envolver todos os docentes nas atividades e conversas que emergiram, posto que a fala do grupo era de grande relevância para a investigação. Assim, questionou-se os professores quanto as expectativas para a formação envolvendo a gamificação, bem como experiências em sala de aula com atividades envolvendo jogos antes da pandemia e agora no período pandêmico.

*P01: Estava ansiosa por este encontro, acredito que a gamificação em sala de aula, motiva os estudantes a quererem estudar e se envolverem na aula proposta. Nunca utilizei jogos online com meus estudantes, só jogos que são disponibilizados pela escola (dominó da multiplicação), ou jogos construídos pelos estudantes, como jogo da memória de potenciação,*

*dominó da radiciação, exemplos de jogos que desenvolvia com minhas turmas em sala de aula antes da pandemia. Com a realidade em que estamos vivendo (período pandêmico) não conseguimos vencer o conteúdo a ser disponibilizado, imagina fazer jogos.*

*P19: Hoje vou entender melhor o que é gamificação, mas antes da pandemia eu fazia jogos com os meus estudantes em sala de aula, e sempre foi muito positivo o retorno. Agora na pandemia, não fiz jogos com eles.*

*P18: Na minha escola há disponibilidade de jogos de tabuleiro (xadrez/ dama), banco imobiliário, dominó (multiplicação), trabalhavam em sala de aula quando havia tempo, mas nunca utilizei os jogos como proposta de ensino, só para divertimento dos estudantes mesmo, mas percebia que eles sempre se envolviam nos jogos e queriam mais.*

*P05: Falando em jogos, todas as vezes que usei em sala de aula, eram jogos que a escola disponibilizava, por serem os mesmos jogos, as turmas no primeiro momento demonstravam interesse, mas nas demais vezes, já não queriam jogar porque já conheciam, por isso raramente, utilizo nas minhas aulas, é muito conteúdo para colocar em dia, não sobra muito tempo para fazer jogos.*

*P12: Estou animada e confiante para a formação, ainda não trabalhei com metodologia gamificação, só com jogos, mas como vi no material, gamificar não é sinônimo de só jogar, então as expectativas são as melhores possíveis.*

*P11: Atuo em uma comunidade bem carente, todas as propostas que são apresentadas aos estudantes, sempre demonstram alegria e motivação em participar, acredito que por eles não terem acesso em seus lares, todo tipo de jogo eles se envolvem. Antes da pandemia, sempre organizava um período na semana para que tivesse o momento dos jogos, e entendo que sempre fez a diferença na vida deles, mas como os colegas já relataram os jogos disponíveis na escola não são jogos específicos envolvendo conceitos matemáticos, assim neste período eu aproveitava para construir jogos de distintos conceitos matemáticos e guardava para que outros estudantes tivessem acesso. Por já desenvolver este trabalho em minha comunidade escolar, estou muito animada para esta formação.*

*P09: Eu conheço um pouco sobre gamificação e tenho certeza que o processo formativo será enriquecedor. Eu atuo na rede municipal e rede privada, duas realidades distintas, pois assim como os colegas já falaram, tenho disponibilidade de jogos na escola (rede municipal), e que podem ser utilizados como reforço no processo de ensino das operações de multiplicação e divisão, apenas. Já na rede privado é solicitado aos professores que desenvolvam jogos com os estudantes em sala de aula, e agora no período pandêmico que façam uso de plataformas e softwares com os estudantes, para desenvolver atividades envolvendo jogos. Tudo é muito*

*louco, todos são estudantes e deveriam ter o direito de receber as mesmas oportunidades, mas isso não ocorre no nosso Brasil. Assim, sempre que consigo, desenvolvo propostas gamificadas com meus estudantes da rede municipal, sem uso de tecnologia digitais, posto que nem todos tem acesso.*

Essas primeiras manifestações dos professores no início do quarto encontro permitiu identificar que o grupo era formado por docentes que em sua maioria já realizaram atividades envolvendo jogos em sala de aula, bem como, já construíram jogos com os discentes. Porém, sempre que os professores se manifestaram foi no sentido de trabalhar com os chamados jogos de tabuleiro (xadrez, dama, banco imobiliário) considerando o desenvolvimento de habilidades ligadas ao ato de jogar propriamente (estratégia de ação, negociação, tomada de decisões, entre outros) ou mesmo de entretenimento. Ainda, 2 professores se manifestaram no sentido de que para trabalhar com jogos ligados a conhecimentos matemáticos, optam por construir jogos com seus estudantes (dominós, memória, trilhas) mas sempre utilizando materiais manipulativos, sem o recurso à tecnologia. Inclusive a essa ação uma professora (P09) denominou de “gamificação sem o uso de tecnologia”. Assim, foi possível identificar que os professores, em algum momento tomam o termo “gamificação” com o sentido de produzir jogos sem o recurso à tecnologia, o que é um equívoco. No momento das manifestações dos professores se julgou pertinente não intervir no sentido de colocar em discussão, já de início, o que é gamificação no âmbito das metodologias ativas, mas deixar que ao longo do desenvolvimento do processo formativo os professores fossem identificando as características dos diferentes tipos de jogos ou de se trabalhar com jogos.

Neste contexto, destaca-se o posicionamento dos professores P01 e P11, visto que, indicaram, em suas manifestações, que propõem aos estudantes construção de jogos envolvendo conceitos Matemáticos abordados em aula, proposta esta que vai ao encontro da aprendizagem ativa defendida nesta tese, onde o professor tem o papel de envolver o estudante no seu processo de aprendizagem e, o discente, assume a responsabilidade de estudar os conceitos a serem abordado no jogo, desenvolver o material para, então, produzir o jogo. Sobre a questão Berbel (2011) destaca que o professor deve propor situações em que o estudante assuma a autonomia de criar, construir, fazer, para desenvolver uma atitude crítica e construtiva. Porém, novamente aponta-se que a visão de jogo posta pelos professores é de jogos que não envolvem as tecnologias digitais.

Pondera-se aqui, que o entendimento e utilização da gamificação, enquanto caminho metodológico, por vezes é confundido com o trabalho com jogos, como usualmente é desenvolvido (ESQUIVEL, 2017) e já consolidado na área de Educação Matemática. Nesse

sentido se reitera a importância de levar aos professores a discussão e vivência em relação a essa metodologia, buscando elucidar aspectos de sua estrutura e utilização, diferenciando-a do trabalho com jogos. Por estas razões, e para uma melhor compreensão sobre a Gamificação, buscou-se apoio em Esquivel (2017) para indicar as principais semelhanças e diferenças entre Gamificação e atividade lúdico com jogos, conforme destacado no quadro da Figura 46 .

Figura 46 - Diferenças entre Gamificação e Atividade com Jogos Lúdicos

<b>Tópicos para Comparação</b>	<b>Gamificação</b>	<b>Ensino lúdico com jogos</b>
Aplicação somente na Educação	Não	Sim
Caráter não-formal, mais próximo da brincadeira do que um jogo	Não	Sim
Utilização de jogos completos	Não	Sim
Propósito de ensinar um ou mais conteúdos	Não	Sim
Aumento da motivação como principal objetivo	Sim	Não

Fonte: Esquivel (2017).

Apesar da compreensão equivocada do grupo para conceito de Gamificação, os professores se mostram interessados em discutir a metodologia. A professora P12, destacou, que ao consultar o material disponibilizado percebeu que gamificar não é só sinônimo de jogar e que tem boas expectativas para o trabalho. A manifestação da professora é importante por dois aspectos: primeiro relaciona-se ao fato de a professora já ter consultado os materiais disponibilizados o que denota seu interesse no trabalho desenvolvido; o segundo, é que já começa a formar o entendimento sobre a que se refere a gamificação, que por vezes é relacionada a jogar jogos eletrônicos, que estão disponíveis em aplicativos, tal como apontado por Lovato, et.al (2018).

Lovato et.al (2018) salientam, ainda, que Gamificação parte da premissa de que o aluno é instigado a sair de uma posição cômoda, puramente receptora de informações, para participar ativamente das aulas em um contexto em que poderá desenvolver novas habilidades/competências necessárias como: criatividade, autonomia, iniciativa, a criticidade reflexiva, capacidade de inovar, cooperação para se trabalhar em equipe e refletir diante de situações problemáticas.

Após essas reflexões iniciais foi apresentado aos docentes as ferramentas que seriam abordadas no encontro, conforme destacado no quadro da Figura 47.

Figura 47 - Ferramentas digitais utilizadas para abordar Gamificação

Ferramenta	Descrição
	Mentimeter é uma plataforma online para criação e compartilhamento de apresentações de slides com interatividade. A ferramenta oferece recursos interativos, como nuvem de palavras e questionários, que podem ser compartilhadas via Internet com seu público.
	Word Wall é uma plataforma projetada para a criação de atividades personalizadas, em modelo gamificado, utilizando apenas poucas palavras.
	Kahoot é uma plataforma de aprendizado baseada em jogos, usada como tecnologia educacional em escolas e outras instituições de ensino. Seus jogos de aprendizado, "Kahoots", são testes de múltipla escolha que permitem a geração de usuários e podem ser acessados por meio de um navegador da Web ou do aplicativo Kahoot.
	Microsoft PowerPoint é um programa utilizado para criação/edição, e exibição de apresentações gráficas, originalmente escrito para o sistema operacional Windows.

Fonte: a pesquisa.

No encontro anterior (encontro 2) os professores foram apresentados a algumas ferramentas da plataforma Mentimeter, assim, neste encontro, optou-se por utilizar a plataforma novamente por dispor de ferramentas que corroboram para a gamificação de uma atividade. O mentimeter é uma plataforma *online*, interativa, em que os estudantes têm acesso a perguntas, os resultados são gerados simultaneamente, após o *feedback* da resposta, sendo que a plataforma gera um ranking da colocação de cada participante. A classificação é gerada a partir do tempo em que os estudantes levam para responder a resposta correta.

Para que os docentes conhecessem a plataforma como proposta de gamificação, solicitou-se que a acessassem através do código fornecido pela plataforma. Destaca-se a plataforma pela sua ludicidade e dinamismo, uma vez que, conforme os participantes acessam a atividade *emojicons* vão sendo associados aos jogadores, conforme indicado no quadro da Figura 48.

Figura 48 - Acesso a atividade na plataforma Mentimeter



Fonte: a pesquisa.

Os docentes mostraram interesse em participar da atividade e logo se manifestaram positivamente em relação a interface da plataforma, a associação a *emoticons* e a possibilidade de criação de atividades. Os docentes participaram ativamente da atividade, sempre destacando o quão interessante são, para os estudantes, esses aspectos dos recursos digitais, como os *emoticons*.

*P01: Muito legal!*

*P11: Os alunos irão amar.*

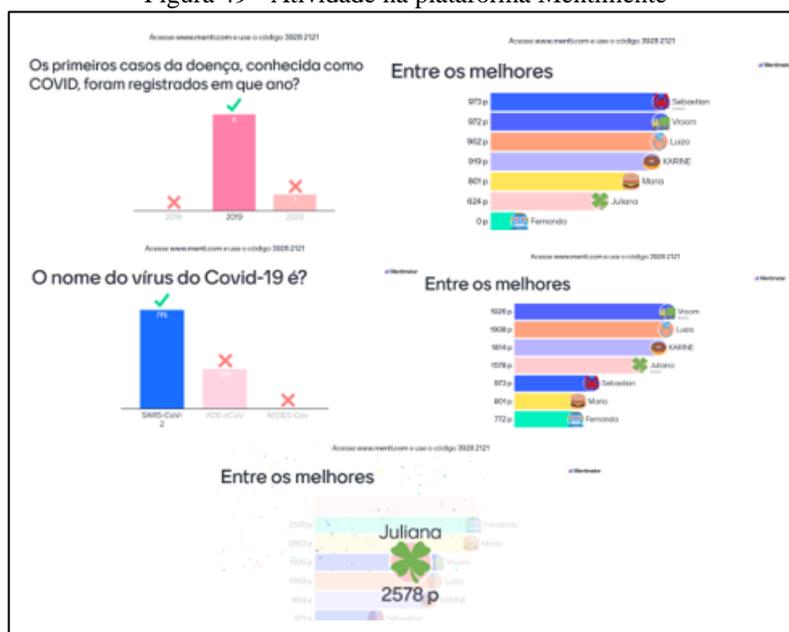
*P05: Bem interessante a proposta da plataforma.*

A fala dos professores, bem como o envolvimento dos mesmos, diante do que ia sendo proposto, corrobora com o que Kapp (2015) afirma sobre usar propostas baseadas em jogos: envolve as pessoas, motiva o interesse pelo que se está trabalhando, promovendo assim a aprendizagem.

A versão gratuita da plataforma oferece três tipos de atividades a serem desenvolvidas, pergunta e resposta com alternativas, preenchimento de lacunas e indicação de verdadeiro e falso. A plataforma apresenta, também, o ranking de desempenho dos participantes após cada atividade, indicando ainda no final o vencedor.

Neste contexto, apresenta-se, parte da atividade que foi desenvolvida com os docentes, na plataforma Mentimeter, por ocasião do quarto encontro. O objetivo era apresentar ferramentas e possibilidades básicas para, posteriormente, os professores desenvolverem atividades. Optou-se por organizar atividades envolvendo perguntas com alternativas e preenchimento de lacunas, sobre a temática atual e presente no período em que a formação foi realizada, a COVID-19, conforme o quadro da Figura 49.

Figura 49 - Atividade na plataforma Mentimeter



Fonte: a pesquisa.

A interação dos professores foi muito boa, se divertiram e viram uma possibilidade de relembrem questões pontuais sobre o tema que foi abordado na atividade.

*P01: Show, a proposta de atividade, muito dinâmico, divertido, com certeza é uma proposta que envolve a todos.*

*P11: Já havia achado a plataforma Mentimeter interessante no último encontro, agora estou encantada com ela. Apresenta muita variedade e possibilidade de atividade, se ficamos envolvidos com a atividade imagina os estudantes.*

*P09: Amei a atividade, com certeza vou replicar com meus estudantes, hoje na rede particular já trabalho com algumas plataformas, mas não conhecia esta, gostei bastante.*

*P05: Eu nunca havia participado de atividades interativas neste modelo, não sei se poderei utilizar com meus estudantes, em função da rede de internet, mas foi uma boa experiência.*

*P18: Gostei da ideia e da plataforma, agradeço a oportunidade de participar de momentos de aprendizado.*

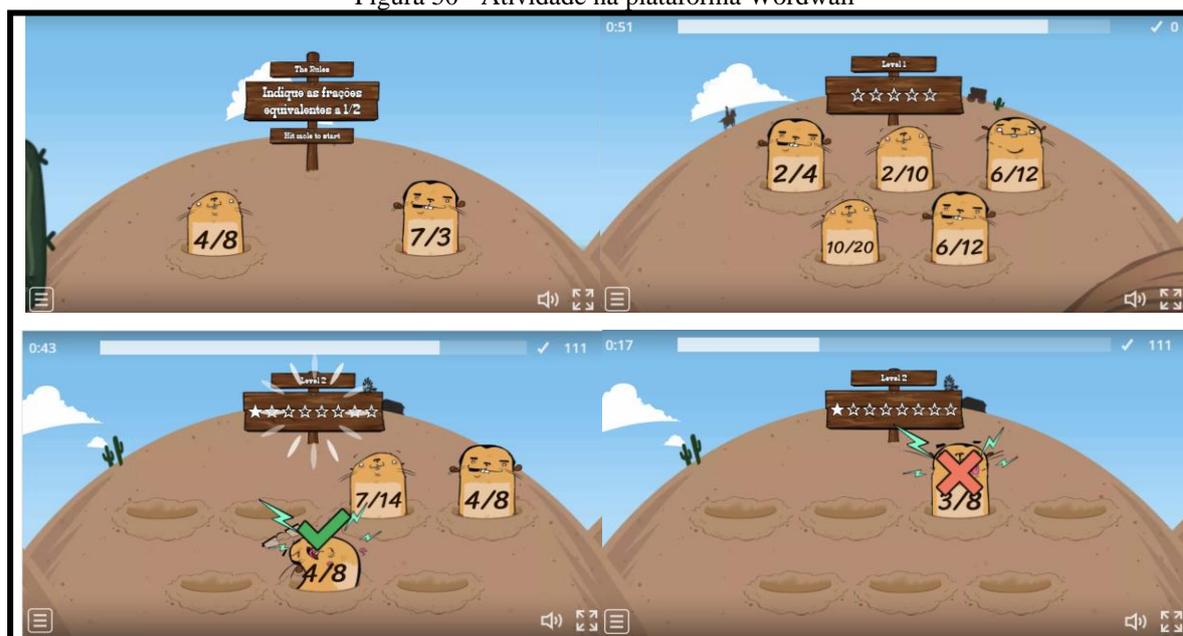
*P19: Ameiiii, a atividade, a plataforma, já tenho ideias de como utilizar com meus estudantes. Já estou pensando como propor uma atividade neste contexto em uso das tecnologias digitais.*

A atividade proposta foi muito produtiva, os professores se envolveram e foram muito participativos, reiterando a visão e até a necessidade de desenvolver um trabalho que não dependa das tecnologias digitais, conforme destacado pela professora P19, “[...] nosso olhar é

também para proposta de atividades sem o uso de tecnologias.”. Neste contexto, busca-se apoio na experiência da professora P12, a qual compartilhou com os colegas que realiza atividades de Quiz com os estudantes sem as tecnologias. De acordo com a professora, separa a turma em grupos e faz questionamentos, muitas vezes com perguntas feitas pelos próprios estudantes, sendo que os grupos vão respondendo conforme seus conhecimentos. A professora destaca que a turma se envolve muito nestas propostas de atividades. Nessa discussão se percebeu muito fortemente, a preocupação dos professores de terem alternativas de desenvolvimento de atividades sem o recurso às tecnologias digitais. Embora o contexto fosse o uso de tecnologias, os recursos apresentados tenham sido apreciados, a professora P19 retorna a dificuldade de acesso a recursos tecnológicos. De fato, tal como apontado por Kenski (2015), embora os recursos tenham se desenvolvido e haja consenso sobre a importância da utilização das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, o que é corroborado por Kaiber e Conceição (2007), Gravina e Basso (2012), quando destacam que essa utilização influencia a forma de ver, utilizar e produzir a Matemática, o acesso, particularmente na escola pública, ainda é um problema em aberto. A falta de infraestrutura apropriada, formação adequada para os professores, tem prejudicado o avanço das tecnologias nas escolas tal como apontado por Borba e Villareal (2005). Após a interação com a plataforma Mentimeter, apresentou-se a plataforma Wordwall. A plataforma Wordwall, é uma plataforma gratuita que possibilita a construção de jogos para que os professores compartilhem e utilizarem com os seus estudantes. A plataforma oferece, também uma rede de apoio, o qual possui um conjunto de atividade prontas de todas as temáticas, conceitos e conteúdo. O diferencial do Wordwall é o dinamismo, a interatividade e o *designer* gráfico fornecido pela plataforma, sendo que possibilita a construção de jogos de diferentes formatos e *layout*, bem como pontuação e ranking de desempenho, fornecendo sempre *feedback* nas questões que apresentam erro, o nível de dificuldade das questões vai aumentando com passar das atividades.

Nesta proposta, foi solicitado que os professores acessassem a plataforma para conhecê-la e, interagissem com a atividade desenvolvida pela professora/pesquisadora, conforme apresentado no quadro da Figura 50.

Figura 50 - Atividade na plataforma Wordwall



Fonte: a pesquisa.

A proposta de atividade apresentada aos docentes envolvia conceito de frações equivalentes, apontado como de interesse pelos professores quando responderam o instrumento de investigação inicial, considerado, pelos professores, como conceitos importantes de serem trabalhadas em um processo de formação continuada.

A interação foi muito positiva, professores destacaram como ponto forte da plataforma o *designer* gráfico dos jogos e a facilidade em construir os jogos, visto que, não precisa de conhecimento computacionais.

*P 09: Como se torna divertido estudar desta maneira! Se nos estamos nos divertindo imagina um aluno em sala de aula, designer da plataforma é muito legal, colorido, diversificado, gostei bastante de conhecer este site.*

*P19: Estou muito feliz em participar da formação, estou gostando muito das propostas apresentadas, nunca imaginei que construir um jogo seria tão simples.*

*P12: Bem legal o site, gostei bastante do layout que a plataforma oferece, fazendo com que venhamos ter atenção na atividade, é uma proposta de atividade que envolve muito quem esta participando.*

*P01: Achei o site maravilhoso, não conhecia e com certeza vou desenvolver alguns jogos para compartilhar com os meus estudantes, me senti mais entusiasmada para trabalhar a gamificação com meus alunos, apesar da realidade em que estão inseridos e suas limitações, mas se foi algo que nos chamou atenção, imagina deles.*

*P18: Achei bem interessante o site dispõem de uma variedade de opções de jogos, podendo ser desenvolvido atividades de diversificados conceitos matemáticos, além de ter jogos prontos que podemos usar nas aulas.*

*P05: Gostei, achei ser uma plataforma de fácil uso, a proposta é bem interessante e o site uma boa ferramenta para usarmos com os estudantes.*

Analisando as narrativas e as posturas dos professores identifica-se que os docentes se envolveram de forma positiva na proposta apresentada, indicando a relevância do uso da mesma no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula.

Assim sendo, a professora P01, destaca se sentir entusiasmada em trabalhar porpostas gamificadas com seus alunos, salienta ainda, *“se foi algo que nos chamou atenção, imagina deles”*. Já a professora P12, o envolvimento relevante que a gamificação proporciona, *“fazendo com que venhamos ter atenção na atividade, é uma proposta de atividade que envolve muito quem esta participando.”* Na mesma linha das professoras referidas, a profesosra P09, enfatiza que uma proposta gamificada *“influencia”* o discente a querer estudar *“Como se torna divertido estudar desta maneira!”*.

Segundo Barbosa e Moura (2013), a aprendizagem ativa ocorre por meio da interação do aluno com o assunto estudado, ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando, sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo passivamente, o que é passível de se estabelecer utilizando a gamificação. Desse modo, a utilização da gamificação na educação oferece inúmeras vantagens no processo de ensino e aprendizagem, principalmente no que se refere à superação do desinteresse dos estudantes em sala (ALVES, MACIEL, 2014).

No contexto de plataformas que possibilitam a construção de jogos online, que corroboram para uma proposta gamificada, apresentou-se a plataforma Kahoot. O Kahoot é uma plataforma de construção de jogos, envolvendo questionários e verdadeiro e falso. Para que os docentes conheçam a plataforma, a professora/ pesquisadora desenvolveu uma atividade e solicitou-se que acessassem a mesma para interagirem, conforme apresentado no quadro Figura 51.

Figura 51 - Atividade na Plataforma Kahoot



Fonte: a pesquisa.

A professora P09 afirma já utilizar em suas aulas na rede privada a plataforma, não apresentando dificuldades no acesso, como salienta: *“Gosto bastante do Kahoot, utilizo ele muito nas minhas aulas remotas, é uma plataforma simples de usar e organizar as atividades e de fácil acesso para os estudantes.”*

Os professores demonstram muito empenho ao participarem das atividades propostas envolvendo as plataformas Mentimeter, Wordwell e Kahoot, demonstrando maior interesse pelas plataformas Mentimeter e Wordwell. Mentimeter e o Kahoot seguem a mesma estruturação de atividades, com jogos de perguntas e respostas, verdadeiro e falso, no entanto, os professores preferiam o dinamismo que o Mentimeter oferece para envolvimento nas atividades.

*P08: As plataformas são muito interessantes para desenvolver as atividades, gostei bastante de conhecê-las.*

*P011: Não conhecia nenhuma das plataformas e foi uma experiência incrível, vou conhecer mais o Mentimeter gostei bastante da organização dele para as atividades.*

*P18: Eu também, não conhecia, nenhuma das plataformas e as propostas de atividades foram muito interessantes, gostei bastante do Wordwell, por ser uma oportunidade para os alunos construírem jogos sobre os conteúdos abordados em aula de uma forma fácil e descomplicada.*

*P01: Agradeço a oportunidade em participar desta formação, foi muito bom conhecer estas plataformas.*

Diante das manifestações dos docentes sobre o uso das plataformas, evidenciou-se na fala do Professor P18, a intenção de indicar uma proposta de aprendizagem ativa por meio da gamificação. O professor destaca o uso das plataformas *“ser uma oportunidade para os alunos construírem jogos sobre os conteúdos abordados em aula de uma forma fácil e descomplicada”*. O docente ainda se refere a gamificação em *“construir jogos”*, no entanto,

gamificação não é tão somente fazer uso de jogos propriamente dito, mas utilizar-se dos seus elementos de forma a propiciar “[...] um campo da aprendizagem baseada em games [...].” (MATTAR, 2017, p. 29). Contudo, salienta-se esta manifestação, porque apesar do professor se expressar de modo equivocado quando questionado pela professora/ pesquisadora, respondeu, entender que uma proposta gamificada envolve muito mais do que só construir jogos, afirmando entender ser uma metodologia de aprendizagem que os elementos do jogo corroboram para um processo de aprendizagem ativa.

*P18: Sei que a gamificação não é só construir jogos para o aluno jogar, tem muitas outras coisas envolvidas, que promovem uma aprendizagem ativa.*

Buscou-se lançar um olhar para uma proposta gamificada sem uso da rede de internet, apresentando aos professores a possibilidade de utilizar o *software* Power Point, para desenvolvimento de jogos interativos, envolvendo as características destacadas pela metodologia. O *software* dispõe de ferramentas que possibilitam interação entre as páginas, caso o aluno acerte a resposta terá *feedback* positivo, caso a resposta seja errada terá *feedback* negativo, e orientação de onde deve melhorar, permitindo assim, com que os estudantes tenham entendimento do seu percurso no jogo, se está acertando ou errando as perguntas. Ponto positivo para o uso do *software* é o uso de rede de internet ser prescindível, item destacado pelos professores, posto que as escolas não possuem rede de internet e, as que possuem apresentam instabilidades, proposta está que possibilita que os docentes possam compartilhar a atividade nos computadores disponíveis na escola, através de *pendrives* ou compartilhar com os estudantes. Assim, apresentou-se aos docentes uma proposta desenvolvida pela professora/ pesquisadora no Power Point como apresentado no quadro da Figura 52.

Figura 52 - Atividade no Power Point



Fonte: a pesquisa.

A construção de uma atividade gamificada no Power Point foi a proposta apresentada que mais surpreendeu os professores, posto que nenhum dos docentes conheciam as

versatilidades e as possibilidades do *software*. Para que os professores tivessem acesso a um material de consulta para construção de atividades no PowerPoint, foi organizado um tutorial em formato de vídeo pela professora/pesquisadora, para que os docentes pudessem consultá-lo sempre que necessário.

*P01: A atividade com Power Point foi surpreendente, nunca imaginei que seria possível construir jogos tão dinâmicos e lúdicos com ele.*

*P09: Achei um máximo, já estou na expectativa de construir jogos nele (Power Point).*

*P18: Muito interessante, não sabia desses recursos do Power Point, achei um pouco difícil arrumar todas as “programações para ter um jogo interativo, achei as plataformas mais fáceis de usar para montar um jogo.*

*P05: Também não conhecia esta particularidade do Power Point, só usava ele para montar apresentações, achei a proposta interessante.*

*P09: Showwww!!! Muito legal a ideia de organizar jogos no Power Point, estou gostando muito desta formação aprendendo muito dia após dia, com certeza vou trabalhar com meus estudantes esta proposta.*

*P12: Power Point e suas facetas, já havia ouvido falar que era possível fazer muitas coisas no software, além das apresentações, gostei bastante da proposta e vou tentar montar um jogo nele com certeza.*

*P19: Apesar de não usar o Power Point no dia a dia, achei a ideia do jogo uma proposta dinâmica e criativa para abordar a gamificação com os estudantes, eu não vou saber fazer estas programações para montar o jogo, mas eles com certeza vão amar a ideia e vão saber fazer, porque hoje em dia eles sabem tudo que envolve tecnologias.*

*P11: Muito legal a proposta, mais uma descoberta que a formação nos proporciona.*

As manifestações dos professores foram positivas quanto ao processo formativo proposto nesta investigação, posto que, “a formação continuada visa estimular uma perspectiva crítico-reflexiva que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada” (NÓVOA, 2002, p 30). Os professores relataram que não conheciam a versatilidade do *software* apresentado, e que a formação possibilitou este conhecimento. Freiburger e Berbel (2010) salientam o contexto social atual, imerso na tecnologia, onde a informação está à disposição dos sujeitos em velocidades cada vez mais rápidas, vinculadas no momento dos fatos por meios cada vez mais avançados. Essa mudança exige das pessoas uma autonomia e um posicionamento que não eram exigidos há décadas atrás. Chama-se a atenção para fala da professora P19, que reconhece que lhe falta habilidade em fazer programações que o *software* exige, porém identifica que a geração atual

de estudantes, não se sentem intimidados com a inserção das tecnologias, são indivíduos preocupados em estar conectados com os demais indivíduos de forma permanente, por estes a informação e comunicação é fácil, rápida e imediata, conseguindo realizar e absorver várias informações de uma só vez.

Neste encontro, a atividade assíncrona, tinha por objetivo propor aos docentes a construção de uma atividade gamificada em uma das plataformas/ *software* apresentados na formação, para abordar com os estudantes em sala de aula. Nesta proposta, as manifestações dos professores revelaram que o trabalho estava proporcionando situações em que os professores passaram a refletir não só sobre o que faziam e fazem como educadores, mas quais as mudanças de visão e organização teriam que ter lugar para abrir espaço a proposta em discussão. Se manifestaram no sentido que teriam que repensar suas práticas pedagógicas, estratégias de ensino, bem como sua postura em sala de aula, propiciando momentos de reflexão para os estudantes construírem significado aos conceitos abordados, e não apenas replicar o conteúdo no quadro. Postura esta que Cochran-Smith e Lytle (1999) ratificam, e que se concorda, visto que, a partir do momento que surgem ponderações e reflexões sobre a própria prática docente, entendeu-se que este profissional está tendo uma postura investigativa de sua prática docente.

Como resposta a atividade assíncrona, de produzir um jogo no contexto da gamificação cinco dos sete professores compartilharam suas propostas, validando o interesse demonstrado pela temática. As atividades desenvolvidas pelos docentes possuíam diversificados conteúdos matemáticos, escolhidos por eles mesmo. Pondera-se, que apesar dos professores considerarem a proposta do uso do Power Point para desenvolver jogos, muito interessante e relevante como proposta sem uso da rede de internet, nenhum dos docentes utilizou o *software* para realizar a atividade, todos utilizaram ferramentas virtuais (Wordall foi utilizado por 3 professores e o Mentimeter por 2 professores). Entende-se que a escolha pelas plataformas virtuais se dá, pela facilidade em organizar e desenvolver os jogos, não necessitando de programações, diferentemente do Power Point em que o professor deve fazer pequenas programações para que o jogo seja dinâmico e possua características de uma proposta gamificada.

Borba e Penteado (2007) e Kenski (2008) já destacavam que as dificuldades de integrar as TDIC no processo de ensino estão diretamente ligadas à formação dos professores, sem conhecimento não tem como haver inserção. Esse entendimento ficou bem presente tanto no desenvolvimento da atividade síncrona como na assíncrona. No momento síncrono os professores mostraram interesse, participaram, interagiram com as ferramentas; quando solicitando que desenvolvessem atividades prontamente o fizeram. Sendo assim,

considerando que o professor é parte principal da inserção das TDIC em sala de aula, destaca-se a importância de processos formativos onde seja possibilitado que o mesmo participe ativamente, como agente construtor de conhecimentos sobre o que está sendo trabalhado. Assim, apresenta-se as propostas de atividades (Figura 53) desenvolvidas na plataforma Wordall pelos professores P09, P05 e P01.

Figura 53 - Atividade desenvolvida pelos docentes P09, P05 e P01 na plataforma Wordall



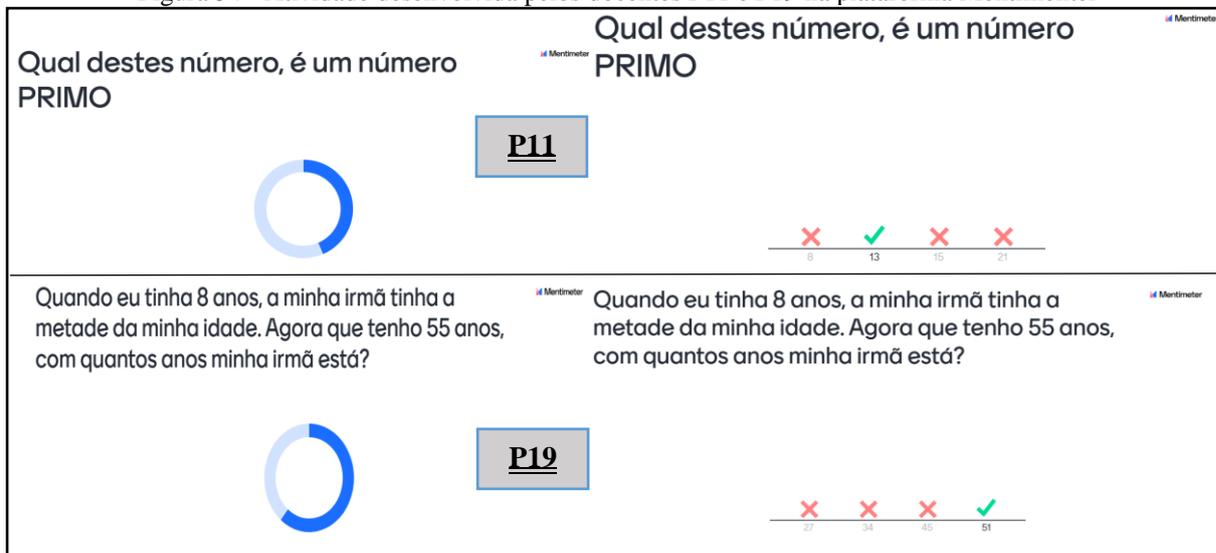
Fonte: a pesquisa.

A plataforma proporciona de maneira fácil construir jogos de diferentes tipos com um belo *design* gráfico, que chama atenção, como apresentado no quadro da Figura 53, assim os docentes desenvolveram suas atividades como proposto na atividade assíncrona. Professora P09, propôs atividade envolvendo conceito Raízes da Equação, já as professoras P05 e P01, desenvolveram atividades sobre Frações, ambas de reconhecimento de figuras, em diferentes propostas.

Já as professoras P11 e P19, optaram por organizarem suas atividades na plataforma Mentimeter, como apresentado no quadro Figura 54. O Mentimeter dispõe de atividades envolvendo questionário e atividade de verdadeiro e falso, na versão gratuita, apesar de não ter

o *designer* gráfico tão atraente como o disponibilizado na plataforma Wordall, o Mentimeter é uma muito interativa e dinâmica para trabalhar com os estudantes sem sala de aula.

Figura 54 - Atividade desenvolvida pelos docentes P11 e P19 na plataforma Mentimeter



Fonte: a pesquisa.

Destaca-se que nas Figuras 51 e 52, apresentou-se um recorte da atividade assíncrona desenvolvidas pelos docentes, posto que desenvolveram uma sequência de atividades na plataforma escolhida.

Ressalta-se que a proposta desenvolvida neste encontro, visava apresentar e abordar estratégias da metodologia Gamificação no processo de ensino e aprendizagem, e não somente indicar plataformas para os professores construírem jogos. Teve por objetivo que os professores vivenciassem e discutissem a Gamificação buscando que os mesmos percebessem possibilidades de seguirem um caminho similar, trabalhando com a metodologia com seus alunos, propondo aos estudantes construir jogos para com eles construir conhecimento. Alves e Maciel (2014) salientam que gamificação não é um jogo (ou um processo para se transformar algo em jogo), mas sim a utilização de abstrações e metáforas da cultura do videogame no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, utilizar elementos presentes no campo da gamificação não é tão somente fazer uso deles propriamente ditos, mas utilizar-se destes elementos de forma a propiciar “[...] um campo da aprendizagem baseada em games [...]” (MATTAR, 2017, p. 29).

Essa discussão, sobre a que propriamente se refere a Gamificação permeou todas as atividades desenvolvidas no encontro e mesmo depois dele (atividade assíncrona) pois desde o início foi possível perceber que a visão um tanto equivocada dos docentes em relação ao que a metodologia propõe e a que se refere. Nesse contexto, se finalizou o encontro com uma

discussão sobre a Gamificação no sentido de se ponderar aspectos teóricos que envolvem a questão tal como apontado por Alves e Maciel (2014), que gamificação não é um jogo ou processo de transformar algo em jogo e que há diferença em usar gamificação na educação e jogos na educação e Mattar (2017), conforme já destacado.

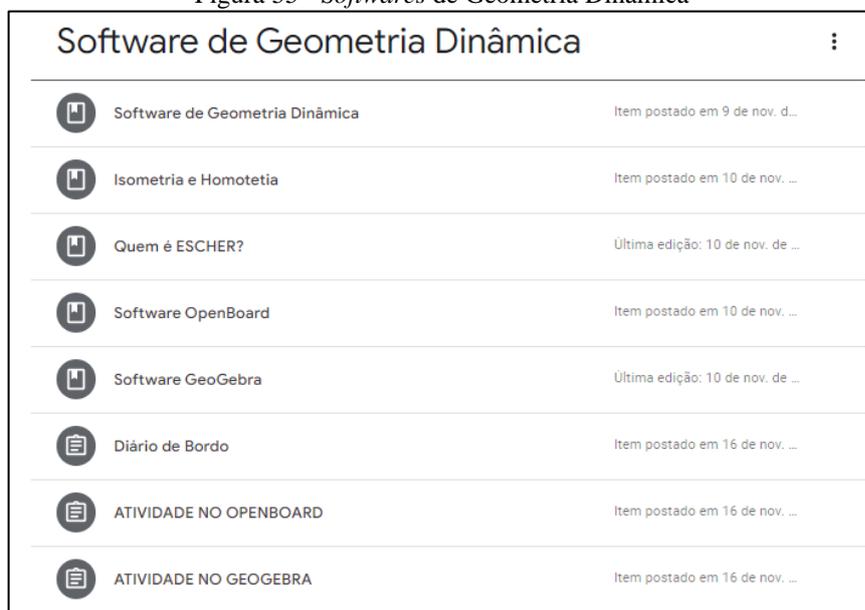
Além do apontado acima, se trouxe a discussão os princípios norteadores da Gamificação definidos por Busarello (2016): a) criação de um ambiente que estimule a cognição, tempo e energia; b) mecânicas são cruciais, mas sozinhas não são suficientes para uma experiência gamificada; c) a estética deve ser bem avaliada, pois é como o indivíduo vê e sente o ambiente; d) deve-se sempre pensar como em um jogo. A gamificação nasce dos princípios básicos dos jogos, considerando que jogos são mídias capazes de motivar indivíduos, permitir que estes mesmos.

- **Quarto Encontro:**

No quarto encontro, que contou com a participação de 5 professores, se buscou desenvolver uma proposta de aprendizagem ativa, através do uso de *softwares* de Geometria Dinâmica. A temática *software* de Geometria Dinâmica surge a partir do interesse demonstrado pelos professores no instrumento inicial, para propostas de atividades envolvendo conceito matemático Geometria.

Assim, o quarto encontro visava apresentar *softwares* voltados para uma aprendizagem que possibilitasse dinamismo aos estudantes no processo de aprendizagem de Geometria, buscou-se também, apresentar atividades e propostas de uso dos *softwares* para os conceitos matemáticos Isometria e Homotetia, como apresentado no quadro da Figura 55.

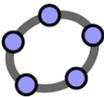
Figura 55 - *Softwares* de Geometria Dinâmica



Fonte: a pesquisa.

A grande parte dos professores já utilizavam as diferentes ferramentas fornecidas pelo *software* Geogebra, o que facilitou o seu uso nas atividades. Assim foi disponibilizado material para que os docentes tivessem acesso a informações sobre o *software* de geometria dinâmica Geogebra (Apêndice H). Após conversa inicial foi apresentado aos docentes as ferramentas que seriam abordadas no encontro, conforme indicado no quadro da Figura 56.

Figura 56 – Ferramentas utilizadas no quarto encontro: *Softwares* de Geometria Dinâmica.

Ferramenta	Descrição
	<p>O GeoGebra é um <i>software</i> de Geometria Dinâmica, livre e gratuito, que pode ser utilizado em todos os níveis de ensino. Alia dinamicamente, Geometria, Álgebra e Cálculo oferecendo esses recursos em um ambiente totalmente conectado.</p>
	<p>OpenBoard é um <i>software</i> de quadro interativo gratuito e de código aberto compatível com qualquer projetor e dispositivo apontador. Possibilita trabalhar conceitos geométricos de forma dinâmica.</p>

Fonte: a pesquisa.

As primeiras manifestações dos professores foram em relação ao conhecimento matemático a ser abordado, a Geometria e, também, sobre a utilização do *software* Geogebra.

*P09: A geometria tem lugar especial no meu coração, gosto bastante de trabalhar os conceitos geométricos, com meus alunos, e assim a geometria me fez conhecer e trabalhar muito com o Geogebra, utilizo o software nas aulas para apresentar as formas geométricas e interagir com os estudantes, estou muito animada para a proposta do encontro de hoje.*

*P01: Quando vi na plataforma que o quarto encontro seria sobre Geometria, sabia que não poderia perder, os estudantes apresentam bastante dificuldades em compreender os conceitos e visualizar as formas, por isso estou entusiasmada com o encontro. Já usei o Geogebra, mas não em sala de aula, hoje será um momento de aprender mais coisas para trabalhar com meus alunos.*

*P12: Lembro do Geogebra na faculdade, após nunca mais utilizei, sei que ele é muito bom para trabalhar Geometria, vamos aprender bastante.*

*P05: Geogebra utilizo para construção de formas geométricas espaciais para trabalhos e provas dos alunos, bem como gráficos, mas em sala de aula nunca utilizei. A visualização na geometria é o grande segredo na minha opinião para compreensão dos conceitos geométricos, por isso utilizo o software para construção dos sólidos.*

*P11: Apesar de conhecer o software ainda não utilizei, ele. Nas minhas aulas quando trabalho Geometria utilizo construções com os estudantes envolvendo materiais como palitos, massinhas de modelar, cartolina, papel, mas sei que o software possibilita o dinamismo do*

*aluno construir, mexer, visualizar de diferentes ângulos, tenho boas expectativas para este encontro.*

Os professores se manifestaram positivamente em relação com o trabalho com a Geometria, alguns declarando que gostam de Geometria, mas, todos se manifestando no sentido de que trabalham os conteúdos geométricos em sala de aula, contrariando um entendimento recorrente de que a Geometria é pouco trabalhada em sala de aula (FONTES; FONTES, 2010),

Já com relação a utilização do *software* Geogebra, concorda-se com Souza (2014), quando salienta que sua utilização a oferece recursos capazes de explorar conceitos matemáticos bem como despertar a capacidade criativa e o engajamento dos alunos na troca de ideias acerca dos conceitos em discussão. Ainda sobre o GeoGebra, Fanti (2010) pondera que:

[...] é uma importante ferramenta para despertar o interesse pela busca do conhecimento matemático principalmente com os alunos do ensino fundamental e médio. Possibilita trabalhar de forma dinâmica em todos os níveis da educação básica permitindo a abordagem de diversos conteúdos especialmente os relacionados ao estudo da geometria (FANTI, 2010, p.01).

Assim, em um primeiro momento foi solicitado que os docentes acessassem o *software* em seus computadores para que se pudesse utilizar e apresentar suas ferramentas. A professora P11, solicitou um tempo para que pudesse baixar e ter acesso ao Geogebra.

Por se estar em um grupo menor, e por se tratar de um *software* já de conhecimento da grande parte dos docentes, foi proposto que cada professor apresentasse o que conhecia do GeoGebra, como o utilizava em suas aulas e atividades e, até mesmo, a partir do que já conheciam da proposta de uma metodologia ativa, como se poderia utilizar o *software* para uma aprendizagem ativa.

Novamente as manifestações dos professores foi no sentido de considerar o recurso muito bom, com muitas possibilidades de ser utilizado no trabalho com a Geometria e com a Álgebra, declarando, porém, pouco utilizar com os estudantes pois em suas escolas não havia um “laboratório de informática” para desenvolver um trabalho utilizando-o. Todos se manifestaram declarando que o recebimento ou o breve recebimento de *chromebooks* nas escolas iriam possibilitar um trabalho mais efetivo com as tecnologias digitais. Os professores destacaram:

*P01: Conheço o Geogebra há muito tempo, é complicadinho no começo, mas depois que pega o jeito só vai. Utilizo ele quando quero demonstrar ou apresentar para os estudantes representações geométricas ou gráficos. Conheço algumas ferramentas que o software disponibiliza, com certeza tem muito o que aprender ainda, mas consigo transitar tranquilamente entre as abas (aba algébrica, representação 2D e 3D). Ainda não utilizei ele*

*em sala de aula com meus estudantes, mas é uma boa ideia, agora que a escola já recebeu os chromebooks, é uma ideia poder trabalhar com eles. O Geogebra é muito dinâmico a possibilidade de construir, indicar pontos, indicar arestas, vértices, nomenclatura, colocar movimento no sólido é encantador, acredito que o software por si já torna a aula em uma proposta ativa, por suas características. Porém, pensando em incluir o software em uma atividade de aprendizagem ativa, solicitaria que meus estudantes acessassem o software, para que pudessem interagir e conhecer o Geogebra, indicaria uma atividade dirigida com construções, inclusão de pontos, nomenclatura. Após este processo, trabalharia algum conceito geométrico específico, por exemplo prismas, e pediria que eles construíssem um prisma e a partir das características que identificasse, iríamos em aula construir os conceitos.*

*P09: Eu já trabalho com o Geogebra na rede particular há muito tempo, abordamos a questão da visualização, identificação do sólido e sua planificação, o Geogebra é excelente, trabalho também com a identificação das funções, a partir do movimento de cada gráfico, conheço algumas ferramentas do software, posso dizer que consigo me virar. Não trabalho na minha escola municipal porque a escola não dispõe de laboratório de informática e nem computadores para uso dos alunos, assim como a colega comentou, a minha escola da rede municipal está para receber os chromebooks, tomara que cheguem logo, esta promessa de chromebooks faz tempo que circula entre a rede municipal, agora com a pandemia não sei quando vai se realizar, que possa logo se tornar real. Busco trabalhar com os meus alunos de forma ativa, no meu entendimento é claro, por exemplo quando vou trabalhar conceitos geométricos espaciais, peço que pesquisem quais são os sólidos considerados espaciais, tragam objetos utensílios que encontrem em casa com o formato, para que possamos ir construindo conceitos, posso solicitar a construção desses sólidos com palitos e bala de goma, e incluiria o software no processo de fechamento do conceito, solicitando que os alunos construíssem no software os sólidos que foram estudados e assim pudéssemos fazer ponderações, criar hipóteses, mexer em pontos, conseguindo assim por eles construir o conceito o conteúdo a ser abordado.*

*P12: Eu não conheço muitas ferramentas do software, mas lembro de os professores destacarem muito pontos positivos sobre o uso dele. Gostei bastante das ideias apontadas pelas colegas e acredito que em primeiro lugar para trabalhar com os estudantes e devo ter domínio das ferramentas básicas do software, assim faria atividades que envolvesse construções geométricas e a partir delas indagaria os estudantes para construírem hipóteses, e construir definições com eles. Na formação compreendi a importância das metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem, tornar o aluno protagonista de sua aprendizagem, e no*

*encontro de hoje identifico possibilidades de proporcionar esta postura, com o uso do software Geogebra. Mas sei também, que trazer para sala de aula essa proposta não é a forma mais fácil, ainda mais na escola em que atuo onde o aluno está acostumado a receber tudo mastigadinho, hoje os alunos tem preguiça de pensar, ainda mais agora com as aulas remotas, mas aguardar o retorno das aulas. Contudo, a proposta do uso do software nas aulas é muito interessante.*

*P11: Hoje estou aprendendo muito, porque nunca havia acessado o software, estou conhecendo as ferramentas neste momento, me sinto perdida, mas vou em busca de vídeos que me auxiliem a aprender a manusear, a empolgação demonstrada pelas colegas ao falarem sobre as potencialidades do software me estigou a buscar conhecimento sobre ele. Pretendo usar com meus estudantes em sala de aula, os chromebooks já estão na escola, vamos aguardar passar este período pandêmico e tentar colocar em prática o que estamos aprendendo.*

*P05: Gosto bastante desse software por sua praticidade e dinamismo, é um software que aborda de forma correta os conceitos geométricos, e possibilita trabalharmos diferentes conceitos matemáticos. Em sala de aula nunca utilizei o software por falta de recursos tecnológicos na escola em que atuo, mas acredito que é possível sua inserção sem grandes problemas, os alunos hoje são tecnológicos e rapidamente terão domínio do software. Acredito que o grande desafio será construir propostas ativas de aprendizagem com o software, nos professores descermos do pedestal de detentores do conhecimento e propor situações para que este aluno venha assumir seu protagonismo, num período pós-pandêmico, visto que com as aulas remotas já demonstram desinteresse, fico refletindo como será quando retornarem para sala de aula. A formação quer nos mostrar como são importante a inserção das metodologias ativas em sala de aula, concordo e por isso estou participando dos encontros, porém me pergunto as escolas, os professores, os alunos estão preparados para esta inserção. Questões que só serão respondidas no futuro, e tomara que sejam positivas.*

As manifestações apontam que dos cinco professores participantes, três conheciam o GeoGebra, suas funcionalidades, mas não o utilizam em atividades com os estudantes por falta de infraestrutura nas escolas públicas. Apenas uma professora, que também atua na rede privada, afirma utilizar o *software* em sua atuação específica nessa rede de ensino. Porém, duas professoras declaram não conhecer o *software*, suas funcionalidades e estavam bem interessadas em utilizá-lo. Se destaca aqui aspecto da utilização das tecnologias que por um lado já se julgava, em parte, superada: a questão do acesso às tecnologias digitais (GRAVINA; BASSO, 2012). De fato, as manifestações dos professores apontam para dificuldades em utilizar as tecnologias digitais por falta de infraestrutura nas escolas (falta de equipamentos,

acesso à rede) e, em nenhum momento os professores fizeram menção a utilização de *smartphones* para um trabalho com recursos das tecnologias digitais. Optou-se por não abrir uma discussão sobre a questão em função de uma mudança de foco nas discussões e do tempo disponível.

Porém, por outro lado é importante destacar que, no âmbito do Enfoque Ontossemiótico, no que se refere a idoneidade medicinal um processo de estudo só vai ser considerado maximamente adequado se contar com recursos à tecnologia (GODINO, 2006, 2011), o que se entende como um paradoxo: como se buscar uma mediação com recurso às tecnologias digitais se não se tem condições de infraestrutura para tal? Como já destacado é uma questão que está em aberto e esse período de aulas remotas evidenciou bem a questão, que precisa ser retomada e discutida com força nas escolas.

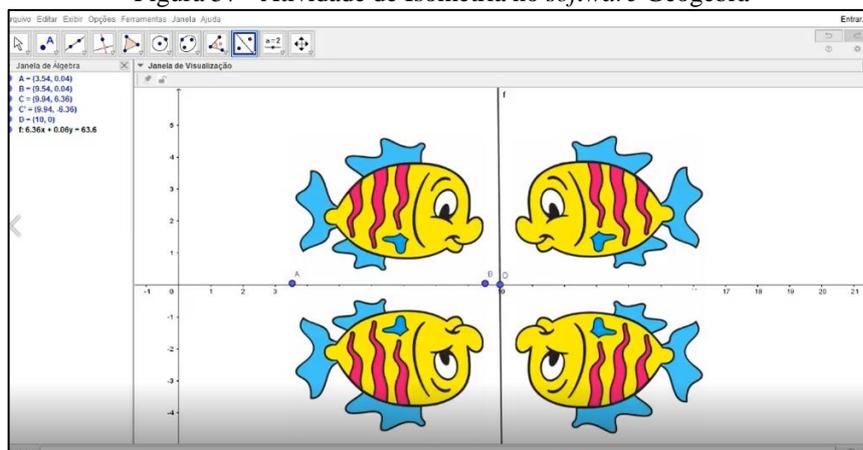
Esse processo inicial de manifestações dos professores sobre o software GeoGebra e sua utilização junto aos estudantes foi muito produtivo. Os professores interagiram de forma espontânea, apresentaram suas experiências e pontos de vista. A uma manifestação inicial se seguiu um diálogo em que todos participaram expondo suas visões sobre o uso das tecnoloigas digitais, particularmente nesse momento de pandemia e aulas remotas. Neste contexto, identifica-se que a formação proposta estimulou um pensamento crítico-reflexivo dos docentes, propiciando assim, uma autoformação, seja de forma individual ou coletiva, conforme Nóvoa (2002) e Garcia (2009) defendem. Dessa maneira, destaca-se, novamente, a importância de possibilitar momentos para que o docente possa refletir e investigar a sua prática diante de sua realidade, possibilitando formar assim profissionais com disposição para investigar a própria prática, tendo assim uma postura investigativa, como defendem Cochran-Smith e Lytle (1999).

À vista disso, identificou-se que os professores associam o uso do *software* Geogebra a conceitos geométricos em grande parte, visto que há muitos trabalhos e publicações envolvendo os dois, porém é possível utilizar o Geogebra para abordar outras áreas da Matemática, como bem pontuou uma das professoras. Neste contexto, desenvolveu-se um material sobre Isometria e Homotetia (Apêndice I), conceito matemático que muitos alunos têm dificuldade em compreender, por não conseguir identificar suas características e particularidades considerando sua visualização apenas em materiais didáticos com representações estáticas. Nesse contexto um trabalho com o GeoGebra possibilita, com auxílio de suas ferramentas, a construção de figuras ou a inserção de figuras, bem como a visualização dos movimentos e as características de cada conceito a ser abordado pelo professor.

Para iniciar a discussão sobre Isometria e Homotetia, a professora/pesquisadora apresentou aos docentes um vídeo sobre as obras de Escher, o qual utiliza isometria em seus

trabalhos e uma proposta de atividade para realizar com os estudantes em sala de aula, conforme apresentado no quadro da Figura 57.

Figura 57 - Atividade de Isometria no *software* Geogebra



Fonte: a pesquisa.

A proposta em abordar, Isometria e Homotetia no *software* GeoGebra, foi assertiva visto que os professores não conheciam, não tinham vivenciado nenhuma situação em que as ferramentas do GeoGebra que permitem trabalhar com as transformações geométricas tivessem sido utilizadas. Sobre o trabalho desenvolvido se manifestaram afirmando:

*P01: Com certeza vou usar, inclusive nas minhas aulas de Artes, vou integrar e fazer um trabalho em conjunto.*

*P09: Já tinha visto estas ferramentas, mas não havia utilizados elas, proposta muito interessante para trabalhar com os estudantes.*

*P05: Trabalho com meus alunos do fundamental Isometria e vejo a dificuldade em perceber as relações, com auxílio do software ficou dinâmico a abordagem.*

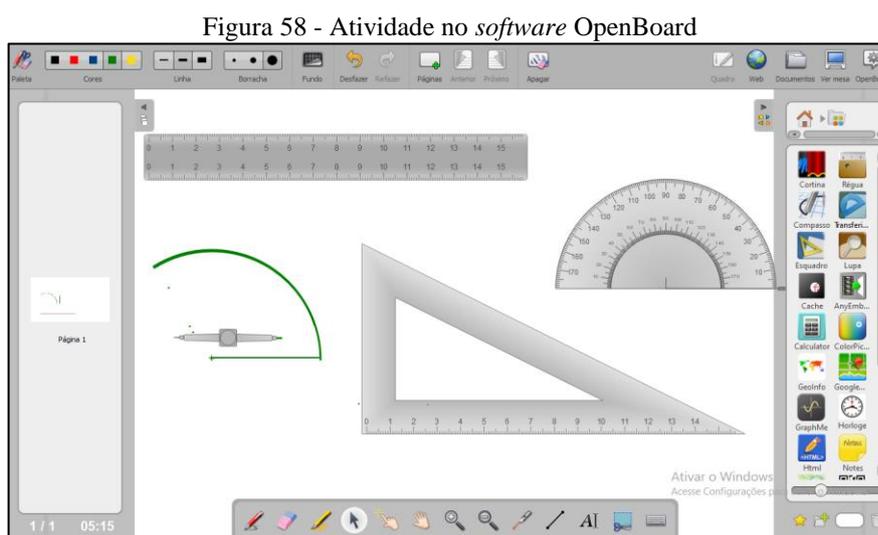
*P11: Muito bom, cursos nunca são demais, até então não conhecia este recurso do software, achei bem legal, e é possível sim trabalhar em sala de aula com os alunos e a partir das interações com o software fazer com que o aluno reflita e consiga construir ideias sobre o assunto abordado na aula.*

*P12: Grande virtude do GeoGebra na minha opinião é a visualização e o dinamismo que o software oferece, a possibilidade de visualizar os movimentos esclarece muitas dúvidas.*

Gatti (2010) enfatiza que formar-se é um processo de aprendizagem, o aprender é mais do que receber ou obter informações e conhecê-las ou compreendê-las é tornar o aprendizado parte do ser, implicando desenvolver-se com ele. Neste contexto, pondera-se que os encontros se revelaram satisfatórios, pois mesmo junto a professores experientes é possível apresentar e

discutir aspectos que se constituem em possibilidades de construção de novas experiências, novas construções de conhecimentos, tal como destacado por Godino et al. (2017).

Para finalizar este encontro foi apresentado aos docentes o *software* OPenBoard, um quadro interativo, que o professor pode fazer o *download* em seu computador utilizando-o de modo *offline*. Optou-se por apresentar o *software* por disponibilizar ferramentas de construção geométrica, bem como construção gráfica de funções, propiciando visualização e interação com o objeto matemático construído, auxiliando assim, o processo de aprendizagem. Deste modo, solicitou-se que os professores fizessem o *download* do *software* para que pudessem interagir com ele, conforme apresentado no quadro Figura 58.



Fonte: a pesquisa.

Após uma familiarização com o OPenBoard os professores se manifestaram sobre suas impressões:

*P01: Que legal, gostei bastante da indicação do software, trabalho construção geométrica com os alunos, muitas vezes passo de mesa em mesa para poder explicar, porque muitos não entendem só visualizando as imagens do livro, este software irá me auxiliar a dinamizar a aula, projetando para a toda a turma, e o melhor é que assim como o Geogebra, não necessidade de internet para usá-lo em sala o que contribuiu para seu uso ainda mais.*

*P09: Não conhecia o software e achei interessante a proposta, além de ser de fácil uso e manuseio.*

*P05: A opção do uso de compasso me chamou muita atenção, não conhecia software que possuía esta ferramenta de construção.*

*P11: Já havia ouvido falar sobre o software mas não o conhecia, foi uma boa experiência, já está instalado no meu computador, quando surgir uma oportunidade vou utilizar com meus alunos.*

*P12: Achei legal o software, mexendo nele, observei que ele dispõe de ferramentas para abordar conceitos de outras disciplinas, o que é muito interessante, baixando o software em um computador da escola, mais de um professor será beneficiado pelo uso das ferramentas do software.*

Observa-se que os professores se manifestaram positivamente com relação às ferramentas disponibilizadas pelo *software*, em especial as de construção geométrica (compasso, esquadro, régua, transferidor), auxiliando os alunos na visualização do processo de construção. Visualização geralmente se refere à habilidade de perceber, representar, transformar, descobrir, gerar, comunicar, documentar e refletir sobre as informações visuais (FAINGUERNT, 1999). Assim, a visualização é um elemento de grande relevância para a construção do conhecimento matemático, em especial para a Geometria, uma vez que, “a compreensão de conceitos matemáticos requer múltiplas representações, representações estas que podem transformar o entendimento deles” (BORBA, 2011, p.3). Ressalta-se, ainda, como ponto positivo, a utilização do *software* a viabilidade do seu uso *offline*, conforme ponderou a professora P01.

Assim sendo, a interação dos professores neste encontro foi positiva, os docentes conversaram, trocaram ideias e propostas trabalhadas em sala de aula, participaram de forma ativa no desenvolvimento das atividades. Para o fechamento desta proposta, foi apresentado aos docentes a proposta de atividade assíncrona, os professores deveriam propor uma atividade utilizando o *software* Geogebra ou OpenBoard.

Na atividade assíncrona dos cinco professores que participaram da formação, quatro deles entregaram a proposta solicitada. Os professores P01, P09 e P11 apresentaram propostas de atividades com o uso do *software* Geogebra e a professora P05 com o *software* OpenBoard. Pondera-se, que os docentes apresentaram na atividade a descrição de suas propostas, não indicando registros da atividade no *software* utilizado, conforme apresenta-se a seguir:

*P01: Trabalho interdisciplinar entre as disciplinas de Artes e Matemática, com auxílio do software Geogebra. Primeiro momento trabalharia os conceitos de Isometria e Homotetia, faria demonstrações dos movimentos de cada conceito, após abordagem na disciplina de matemática, em outro momento na disciplina de artes, solicitaria que os estudantes construíssem uma obra de arte usando o conceito de Isometria e Homotetia abordados na*

*disciplina de Matemática. Trabalharia desta forma, visto que, na escola atuo como professora titular nas duas disciplinas.*

*P11: Abordaria os conceitos Geométricos Espaciais com foco na visualização dos elementos. A proposta é fazer com os estudantes a partir do que for trabalho em aula, com construções a partir do papel, os alunos façam anotações sobre as características observadas, e após, construam no software os mesmos sólidos e observem as características identificadas, e assim, identifiquem se as informações observadas batem. Acredito nestas propostas de atividades, porque o software possibilita um grande aliado a aprendizagem, a visualização, o aluno consegue identificar características que muitas vezes o papel acaba limitando, não digo que um seja melhor que o outro, mas que um complementa o outro.*

*P09: A proposta a ser trabalhada é análise gráfica de funções. Trabalharia com uma turma de 9º ano, apresentaria as funções aos estudantes e utilizaria o software para que os estudantes construíssem as funções e analisassem o comportamento do domínio e da imagem da função indicada, e assim fizessem análises.*

*P05: Pontos notáveis de um triângulo, conteúdo proposta é o conteúdo que estrou abordando com 8º ano. Gostei bastante do software Open Board, por disponibilizar a ferramenta compasso, auxiliando os estudantes na construção destes pontos.*

Da descrição das atividades propostas pelos professores com uso dos *softwares*, apesar de apresentadas de forma sucinta, emergiram características interessantes de serem analisadas. A professora P01 identifica a possibilidade de fazer projetos interdisciplinares com o uso do *software* em sala de aula, o que é muito bom. A partir da atuação docente da professora em sua escola, conseguiu identificar uma abordagem de correlação no uso do *software* nas disciplinas em que atua como professora. Sobre a questão, Guérios (2002) já ponderava que um processo formativo deve promover um processo contínuo de permanente transformação, resultante do movimento interior protagonizado pelo professor com suas reflexões sobre a relação com o campo de conhecimento que lhe é pertinente e com suas, experiências.

Já os professores P11 e P05, em suas descrições, destacam como ponto positivo no uso de *softwares*, a oportunidade da visualização dos objetos, em diferentes perspectivas e posições. Conforme já destacado, a visualização na Geometria é de grande relevância para a aprendizagem, uma vez que, não havendo esta habilidade de criação mental, há dificuldades para construção de objetos geométricos, assim como justificar ou validar resultados obtidos (SANTOS, 2006). Salienta-se que só a visualização não proporciona o conhecimento geométrico, já que, há pessoas que possuem a habilidade de conceber a imagem mentalmente e que não necessariamente possuem domínio dos conhecimentos geométricos. Entretanto,

destaca-se a importância de se desenvolver uma educação visual adequada, posto que, para o desenvolvimento do pensamento geométrico é de fundamental importância (FAINGUELERNT, 1999).

Desse modo, entende-se que as propostas apresentadas na atividade assíncrona pelos professores foram boas, dentro do que foi solicitado. Destaca-se que se identificou que os docentes estão refletindo e reconsiderando formas de abordar os conceitos matemáticos em sala de aula, integrando as tecnologias digitais e metodologias ativas, o que é positivo e de grande valia, dado que, a formação continuada deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva (NÓVOA, 2002), afirmação esta que vai ao encontro do que esta tese defende.

Neste contexto, lança-se um olhar para os aspectos, no âmbito do EOS, serem analisadas neste episódio II. Desde já se destaca que no Episódio II identificou-se avanço no conhecimento por parte dos docentes. Em relação a faceta emocional, o terceiro encontro (Gamificação) foi até o momento, a proposta em que os professores demonstraram maior motivação/interesse e envolvimento frente ao trabalho desenvolvido. No quarto encontro, onde foi apresentada e desenvolvida a proposta com *softwares* de Geometria Dinâmica, os professores também foram participativos e se dedicaram nas atividades propostas, o que permitiu identificar na faceta emocional alto grau de idoneidade. Já no que se refere a faceta interacional, observou-se que os professores mantiveram por mais tempo as câmeras abertas, interrelacionando-se entre si, com a pesquisadora e com o material fornecido, não apresentando grandes dificuldades de acesso e uso. Quanto a faceta interacional, identificou-se que os docentes estão conseguindo identificar, produzir e compartilhar propostas de atividades que possibilitem com que os estudantes façam ponderações e reflexões sobre os conceitos abordados em aula, identificando-se, assim, grau médio de idoneidade na faceta interacional.

Ao analisar, as características da faceta mediacional, identificou-se que os professores indicaram conhecimento adequado ao integrarem materiais didáticos considerando a utilização de tecnologias digitais e metodologias ativas, bem como domínio dos recursos tecnológicos apresentados. Desse modo, identificou-se grau médio de idoneidade na faceta mediacional. Com relação a faceta cognitiva os professores mostraram possuir conhecimento de diferentes estratégias de ensino, podendo abordar o conceito proposto aos estudantes de diferentes formas e representações, conforme destacado pelo professor P11. Esse professor, ao abordar conceitos de Geometria Espacial, propôs para os estudantes primeiramente a construção dos sólidos geométricos espaciais a partir da planificação dos mesmos impresso em folhas de papeis, após realizou uma atividade de visualização dos sólidos geométricos espaciais com o *software* Geogebra, para trabalhar a compreensão do conceito, propiciando ao estudante diferentes

representações de um mesmo sólido geométrico, possibilitando que o discente crie hipóteses e faça ponderações sobre o conceito abordado em aula, corroborando assim para o processo de aprendizagem. Desse modo, identificou-se que no produzido pelo grupo e relatado no II Episódio da formação, a faceta cognitiva possui grau médio de idoneidade. Assim, apresenta-se no quadro da Figura 59, a síntese da análise realizada no Episódio II com base nos pressupostos do Enfoque Ontossemiótico (EOS).

Figura 59 - Síntese da análise do Episódio II de acordo com o EOS

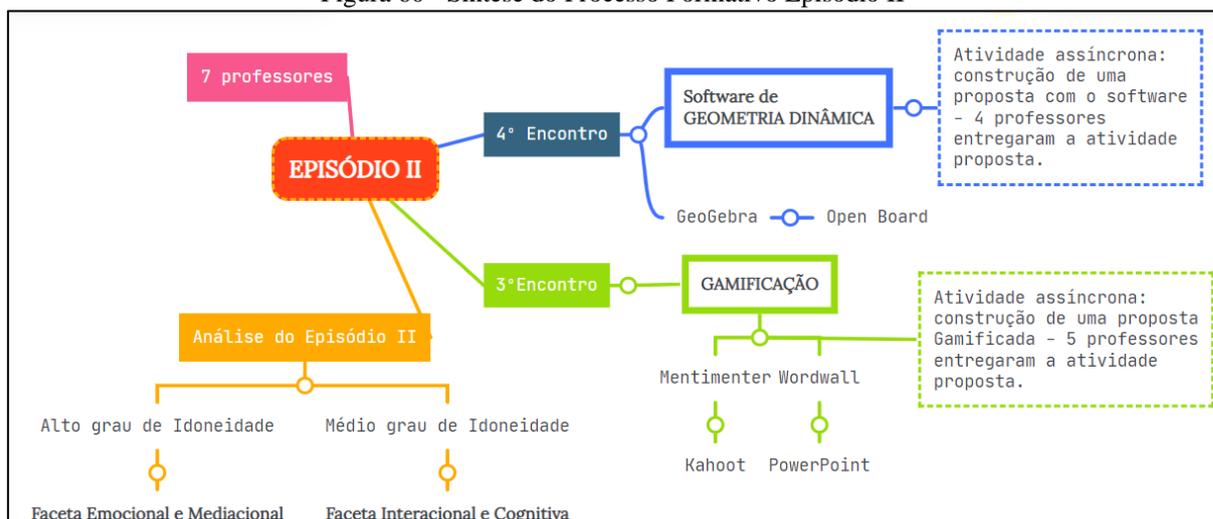
Componentes	Indicadores Dimensão EMOCIONAL	Grau de Idoneidade identificada
<b>Motivação e Interesse</b>	- Professor busca conhecimento de seu interesse, a partir de seus anseios e sua realidade escolar.	Alto
<b>Envolvimento</b>	- Professor busca estimular as relações entre, aluno-aluno, professor-aluno, professor-professor para qualificar o processo de ensino e aprendizagem.	Alto
<b>Crença e Atitude</b>	- Professor busca promover um trabalho que supere a visão da Matemática como algo difícil e acessível a poucos.	Alto
Componentes	Indicadores Dimensão INTERACIONAL	Grau de Idoneidade identificada
<b>Diálogo e Comunicação</b>	- Professor participa de momentos de discussão coletivas, oportunizando discussão/superação dos conflitos semióticos através da argumentação.	Alto
<b>Interação</b>	- Professor amplia as relações de comunicação com outros alunos, com o professor, com o material de ensino;	Médio
<b>Autonomia</b>	- Apresentam-se situações em que o professor produz/ desenvolve materiais pedagógicos que possibilitem o estudante raciocinar, fazer conexões e resolver problemas.	Médio
Componentes	Indicadores Dimensão MEDIACIONAL	Grau de Idoneidade identificada
<b>Recurso Didáticos</b>	- Professor tem conhecimento para adequar materiais didáticos ao desenvolvimento do processo de ensino, adaptando-os ao nível educativo a que se dirige; - Há uma diversificação de recursos para auxiliar no processo de ensino, tais como: audiovisuais, material concreto, livros, entre outros; - Propõe-se a organização e experimentação de situações práticas.	Alto
<b>Tempo Didático</b>	- Professor organiza o tempo para intervenção docente, trabalho autônomo com os estudantes e momentos de discussão; - Dedicar-se um tempo maior para o desenvolvimento dos conhecimentos.	Alto
Componentes	Indicadores Dimensão COGNITIVA	Grau de Idoneidade identificada
<b>Leitura e Interpretação</b>	- Professor possui conhecimento de diferentes métodos de ensino, possibilitando analisar ou referir-se a um mesmo objeto matemático, considerando diferentes representações.	Médio
<b>Análise e Síntese</b>	- Promovem situações onde os estudantes tenham que relacionar objetos matemáticos (problema, definições, informações) de forma específica ou ampla.	Médio

Fonte: a pesquisa.

Neste contexto, com base no que foi apresentado e discutido, considera-se que a análise produzida permitiu propiciar situações para os docentes conhecerem e explorarem plataformas, *softwares*, ferramentas virtuais e desenvolverem propostas de atividades envolvendo uso das

mesmas sendo evidenciado, neste Episódio, alto grau de idoneidade mediacional, posto que, além dos professores demonstrarem conhecimento para adequar materiais didáticos ao desenvolvimento do processo de ensino, adaptando-os ao nível educativo a que se dirigem, considerando a utilização de tecnologias digitais e metodologias ativas, com relação ao domínio dos recursos apresentados, entende-se que é um processo de adaptação e de inserção. Assim, buscando sintetizar e ilustrar a análise produzida, apresenta-se o mapa mental referente ao processo formativo do episódio II (Figura 60).

Figura 60 - Síntese do Processo Formativo Episódio II



Fonte: a pesquisa.

Diante do exposto, pondera-se que a análise evidencia avanços no processo formativo dos docentes, com indicativo que o grupo estava se apropriando dos conhecimentos apresentados. Assim, no Episódio III, busca-se fundamentar as propostas apresentadas e encaminhar para finalização do projeto educacional desenvolvido ao longo do processo formativo.

### 6.2.3 EPISÓDIO III – COLOCANDO EM PRÁTICA

No terceiro Episódio, apresentam-se dados e informações referentes aos quinto e sexto encontros desenvolvidos no FORMATEC. No quinto encontro apresentou-se a proposta objetos educacionais digitais e, no sexto encontro os professores apresentaram as propostas de projetos desenvolvidos ao longo do processo formativo, salienta-se que, inicialmente, o objetivo era desenvolver os projetos junto aos estudantes, mas a pandemia e a dificuldade de acesso às aulas remotas (encontros síncronos) pelos estudantes, são algumas questões que acabaram impossibilitando a aplicação destes projetos.

- **Quinto Encontro:**

No quinto encontro participaram 3 professores. Entende-se que a baixa no número de participantes se dá também, pelo período em que a formação deste episódio ocorreu, final de novembro e início de dezembro, período em que os professores estavam fechando as notas e pareceres de suas turmas. No encontro foi apresentada a proposta objetos educacionais digitais com objetivo de propor um meio alternativo de acesso dos estudantes a conceitos abordados em sala de aula. Se apresentou a plataforma Wix, que possibilita agregar diferentes ferramentas que viabilizem um trabalho diversificado com objetos de conhecimentos postos em estudo, conforme apresentado no quadro da Figura 61.

Figura 61 - Objetos Educacionais Digitais



Fonte: a pesquisa.

Apesar de o número de participantes ser pequeno, a proposta desenvolvida com os professores foi satisfatória, nenhum dos professores conheciam a plataforma utilizada, o que corroborou para envolvimento dos docentes no processo formativo.

A proposta objetos educacionais digitais, surge como temática no processo formativo FORMATEC em função da experiência vivenciada pela pesquisadora em sua pesquisa de mestrado, onde desenvolveu um objeto educacional digital envolvendo os conceitos abordados na pesquisa e identificou potencialidade no uso desta proposta.

Assim, no primeiro momento, apresentou-se o objeto educacional GEOE (Figura 62), desenvolvido pela pesquisadora, para que os docentes tivessem acesso e pudessem conhecer a plataforma Wix.

Figura 62 - Objeto Educacional GEOE

The image shows a screenshot of the GEOE educational object interface. At the top, there are navigation tabs: HOME, GEOMETRIA DE POSIÇÃO, NOÇÕES PRIMITIVAS E CONCEITOS BÁSICOS, POLIEDROS, CORPOS REDONDOS, and CONTATOS. Below the tabs is a banner with colorful markers and the text "Seja Bem Vindo ao GEOE!".

The main content area is divided into several sections:

- Welcome Section:** A Geometria Espacial se encarrega de estudar as figuras no espaço, ou seja, aquelas que são tridimensionais com três dimensões. Vamos estudar os Poliedros e os Corpos Redondos. It includes a video player showing a character and the GEOGEBRA logo.
- Geometria de Posição:** Quando nos referimos a Geometria de Posição, podemos pensar em posição de retas no plano, posição de retas no espaço ou posição de planos no espaço, entretanto, é necessário relembrar de algumas noções primitivas. It includes a video player titled "Posição entre DUAS RETAS:" and "RETAS CONCORRENTES".
- Poliedros:** A palavra Poliedro vem do grego *polys* que significa "várias" (dando origem ao prefixo POLI) e *hédrai* que significa faces (dando origem ao sufixo EDRO). Poliedro é um sólido com três dimensões, constituído por faces poligonais planas, arestas e vértices. Dos sólidos que compõem os Poliedros, nesta seção, serão apresentados os PRISMAS e as PIRÂMIDES.
- PRISMA:** Prisma é um sólido geométrico convexo com duas bases congruentes e paralelas, além de possuir faces planas laterais (paralelogramos).
- PIRÂMIDE:** Pirâmide é um sólido geométrico convexo, formado por um conjunto de segmentos de retas com extremidade em um polígono (base) e em um ponto fora do plano que contém esse polígono (denominado vértice).

The interface also features a search bar, a play button, and the GEOGEBRA logo at the bottom.

Fonte: a pesquisa.

A plataforma WIX, foi escolhida para proposta a ser abordada com os professores por sua facilidade na criação dos objetos educacionais, sem exigir conhecimento avançado de programação. Gera um endereço eletrônico para o objeto educacional criado, promovendo o acesso do estudante ao material em qualquer momento e lugar, que disponha de uma rede de Internet.

O objeto educacional, visa colaborar com o processo de aprendizagem e não assumir o papel principal do processo, corroborando com o que Tarouco et al. (2003) defendem: um objeto educacional é qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, organizado em pequenos conjuntos visando potencializar o processo de aprendizagem. A proposta não pretende fazer com que os professores desenvolvam materiais para compartilhar com os seus estudantes somente, mas que proponham para seus estudantes desenvolverem objetos educacionais de conceitos abordados em aula, fazendo com que venham a estudar o conceito e maneiras de abordar e apresentar o conteúdo no objeto educacional.

Os professores gostaram da proposta e a estrutura que a plataforma dispõe, porém afirmam não terem tempo para se dedicarem e desenvolverem materiais com esta proposta. Demonstraram maior interesse em propor para os estudantes desenvolverem este material, como destacado nas falas dos professores:

*P09: a plataforma é muito interessante/ dinâmica, não a conhecia, a proposta de desenvolver objetos educacionais muito show, porém entendo que não há possibilidade na minha opinião de se desenvolver objetos educacionais com grande frequência pelos professores, nossa carga de trabalho é muito maior do que consta nos contratos, estamos sempre preparando aulas, atividades, provas, exercícios afazeres que vão muito além do período de disponível para planejamento, apesar de ser uma ideia interessante neste momento, entendo que a maneira mais assertiva para inserir objetos educacionais em sala de aula, seria propor aos estudantes construir/ desenvolver estes materiais, colocando responsabilidade neles o processo de elaboração, construção e validação.*

*P01: Gostei da proposta, é possível tentar organizar um material e compartilhar com os estudantes, porém tive dificuldade em acessar e utilizar as ferramentas disponíveis na plataforma. Como a colega falou a questão do tempo para produção de materiais deste tipo conta muito, quanto mais prático e dinâmico para utilizarmos com os estudantes melhor é. Hoje em dia os alunos são totalmente tecnológicos, eles acessando esta plataforma em poucos dias, conseguiriam desenvolver materiais incríveis, por isso concordo que esta proposta ganha maior sentido envolvendo o estudante na construção deste material.*

*P05: Quanto a proposta, acho interessante, porém fora da nossa realidade docente, apesar da plataforma ser dinâmica, ainda necessita de muitas programações, para construção de um material interessante para a aprendizagem dos estudantes, a proposta desenvolvida e apresentada para geometria espacial, muito boa e ficará sempre disponível, o que é uma vantagem, contudo a minha falta de habilidade em usar essas plataformas faz com que leve muito tempo para construir propostas simples para os estudantes. É uma proposta interessante, mas hoje não incluiria na minha prática docente.*

Conforme manifestações dos docentes, foi possível perceber que identificam potencialidades no uso de objetos educacionais virtuais, por ser uma proposta com diversificadas possibilidades e recursos, contudo, ponderam como “ponto negativo” o tempo necessário/ dedicado para organização e desenvolvimento do material, diante das tarefas que já lhes são requisitadas diariamente. Maltempi (2008) já salientava que a inserção das tecnologias digitais no ambiente de ensino e aprendizagem requer um repensar da prática docente, uma vez

que a mesma transforma a relação ensino e aprendizagem, exigindo tempo e dedicação dos docentes.

Os docentes destacaram terem tido dificuldades em utilizar a plataforma, posto que a mesma, necessita de programações básicas para sua organização e inserção de variadas ferramentas. De forma unânime destacaram identificar maior potencialidade na proposta quando solicitado aos estudantes a construção de objetos educacionais, por terem maiores habilidades com as tecnologias, visão essa ratificada por Moran (2012) quando afirma que os estudantes hoje em dia dispõem de maior domínio sobre as tecnologias digitais.

Salienta-se que a proposta foi apresentada aos professores por ser um recurso que tem objetivo de complementar o processo de aprendizagem, e a escolha pela plataforma Wix se justifica por ser plataforma de fácil acesso e manuseio, exigindo pouca programação para a inserção de determinadas atividades, o que foi percebido pelos professores de maneira diferente pois relataram terem dificuldades em utilizar a plataforma. Assim sendo, apresentou-se, aos professores um livro com propostas e ideias de materiais para serem desenvolvidos nos objetos educacionais digitais e, também, o *software* Loom utilizado para gravação de vídeos e apresentações. Os professores gostaram bastante de conhecer o Loom, por identificarem a necessidade que os estudantes possuem em assistir vídeos com as explicações dos conteúdos, conseguindo assim, entenderem melhor a proposta que está sendo abordada nas aulas. Pondera-se que essa visão e entendimento advém das experiências com as aulas remotas, muito presente no dia a dia dos professores por ocasião dos encontros de formação.

*P01: Eu estava precisando de um programa deste, para me auxiliar na gravação de vídeos, os alunos estão com dificuldades na compreensão de determinados conteúdos, uma vez, que só disponibilizados folhas com o conteúdo de 15 em 15 dias, para que possam ter acesso ao material. Com o software, posso fazer pequenas gravações e compartilhar com os estudantes até pelo whatsApp. Gostei bastante, e achei bem fácil de usá-lo.*

*P05: Eu já gravava pequenos vídeos e encaminhava para os meus estudantes, porém o que achei interessante neste software é a possibilidade de apresentar o material junto com a imagem do professor, vou fazer alguns vídeos para minhas turmas, com certeza com este software.*

*P09: Já conhecia o Loom e já o utilizei, o software possui uma proposta interessante, hoje não o utilize porque a versão gratuita possibilita apenas vídeos de até 5 min, dependendo da explicação acabo me estendendo, por atualmente estou utilizando o meet e fazendo gravações das explicações na própria plataforma.*

A atividade assíncrona organizada inicialmente para este encontro era o desenvolvimento de um objeto educacional na plataforma Wix. No entanto, a pedido dos professores, o quinto e sexto encontro ocorreram em semanas seguidas, assim devido ao tempo apenas solicitou-se que os professores explorassem e se familiarizassem com a plataforma. Os professores destacaram que tiveram dificuldades em utilizar a plataforma, por não terem tido tempo hábil para se apropriarem da mesma, visto que, estavam em período de fechamento de notas e pareceres. Neste contexto, a professora/pesquisadora buscou salientar que os objetos educacionais são ferramentas importantes, que podem contribuir de forma positiva no processo de ensino e aprendizagem, mas que não se está colocando sobre o professor a responsabilidade de produzir diversificados materiais, envolvendo inúmeras ferramentas digitais, e sim, inserir o estudante em um processo de construção que envolva o acesso e utilização das tecnologias digitais. A formação tem como foco apresentar possibilidades de usar metodologias ativas no processo de aprendizagem, e uma visão desta proposta é que o professor não é o detentor do conhecimento, que não deve assumir para si a responsabilidade de todo o processo, e sim buscar possibilidades de inserir as tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem para proporcionar ambientes nos quais os alunos possam assumir protagonismo, dividindo responsabilidades com o professor, sempre orientado por esse.

Apesar, das dificuldades apontadas pelos professores para desenvolvimento da proposta, foi um encontro positivo, porém com pouca interação, pois de fato o tempo não foi suficiente para explorar o recurso proposto. Porém, a motivação e o interesse em buscar novas possibilidades para a prática docente se manteve.

- **Sexto Encontro:**

A pedido dos professores, os encontros cinco e seis, foram seguidos sem intervalo de quinze dias, por estar próximo do final do ano letivo e a demanda de trabalho ser alta. O encontro foi proposto com o objetivo de os docentes apresentarem seus projetos educacionais, elaborados ao longo do processo formativo, buscando, assim, identificar aspectos do que tinha sido compreendido, significado e mobilizado ao longo do processo formativo. Salienta-se que em todos os encontros um período era disponibilizado para que os professores tirassem possíveis dúvidas sobre seus projetos, uso de ferramentas ou metodologia proposta. Neste contexto, apresenta-se na Figura 63 a proposta que foi encaminhada aos professores e, em seguida, os projetos desenvolvidos.

Figura 63 - Proposta de desenvolvimento do Projeto Educacional

Prezado(a) professor(a), desenvolva um projeto educacional/sequência didática envolvendo as metodologias ativas e tecnologias digitais. Você pode buscar apoio no que está sendo desenvolvido nesta formação e, também, utilizar outras metodologias ou ferramentas que já conheça ou utilize.

A proposta deverá conter o planejamento para 5 aulas a serem desenvolvidas com estudantes em sala de aula ou de forma remota. Deve apresentar o ano escolar, conteúdo a ser abordado, as ferramentas utilizadas e a maneira como serão utilizadas, a(s) metodologia(s) ativas escolhidas para esta proposta, bem como atividades utilizando as metodologias ativas e as tecnologias digitais, destacando as habilidades a serem desenvolvidas de acordo com a BNCC e RCC.

Estou à disposição para troca de ideias, indicação de leituras, discussões e reflexões.

Bom trabalho!

Fonte: a pesquisa.

Assim, no que segue, se apresentam as propostas de projetos de três professores, P01, P05 e P09, que organizaram projetos tal como solicitado. No quadro da Figura 64 e destaca a proposta do professor P01.

Figura 64 - Proposta Projeto P01

### **Sequência Didática: Números Inteiros**

- Ano: 7º ano
- Habilidades: (EF07MA03) - Comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico; (EF07MA04) - Resolver, interpretar e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros.
- Objetivos: Compreender os números inteiros como uma ampliação dos números naturais.
- Duração da atividade: 5 períodos (55 minutos cada)
- Recursos: Sala Google da escola (chromebooks)
- Desenvolvimento da atividade:

**1º período:** Os estudantes seriam levados para a sala Google da escola, onde ficam os chromebooks disponíveis para cada um. Neste primeiro momento seria utilizado o **Mentimeter**. Para isso os alunos receberiam a seguinte provocação: “Escreva 5 palavras que lhe vem à cabeça quando falamos em Números Negativos”. Após as interações, seria dado um tempo para reflexão sobre as palavras que mais apareceram e escreveríamos sobre o que são números negativos e suas características.

**2º período:** Continuando na sala Google, os estudantes receberiam um *link* com um Quiz feito no **Kahoot** contendo situações problema envolvendo números negativos, de modo intuitivo a partir das vivências do dia a dia deles. Realizado o jogo, seriam feitas reflexões a partir das respostas.

**3º período:** Seria dado um tempo para que os estudantes refletissem a respeito dos números negativos comparados com os números naturais (positivos), quais as relações entre eles e em quais situações encontramos este tipo de números. Seriam feitos apontamentos de forma conjunta que culminariam em um mapa mental dos números negativos. O mapa construído com os estudantes seria colocado no **Coggle**, sendo apresentado e socializado posteriormente mostrando algumas das aplicações dos números inteiros.

**4º período:** Estando cada um com o mapa mental construído conjuntamente, seriam provocados a colocar situações ou observações pessoais. Em seguida seria apresentado o **Coggle** a eles que poderiam fazer o seu mapa mental pessoal partindo do que já tinha sido feito. Neste momento alguns questionamentos seriam colocados como: Como poderíamos organizar os números negativos juntamente com os números positivos? Como seria o desenho de uma reta numérica contendo esses dois tipos de números? Como poderíamos organizar os números negativos em forma crescente?

**5º período:** a partir das construções feitas e do que havia sido trabalhado nas aulas anteriores, partiríamos para a escrita do conjunto dos Números Inteiros: Nome, escrita do conjunto, escrita da reta numérica. Após, seria trabalhado uma cruzadinha feita no **Wordwall** que trará alguns questionamentos sobre o conjunto dos números inteiros.

Fonte: a pesquisa.

A professora P01, apresentou o seu projeto de forma muito motivada e satisfeita por ter conseguido produzir um projeto que vai ao encontro do que foi proposto e, mais ainda, porque havia construído um projeto que poderia desenvolver com os seus alunos. A professora conseguiu de forma clara expressar, em sua apresentação, as propostas que buscava desenvolver com os estudantes em cada encontro.

Desta forma, identifica-se que a professora compreendeu a proposta desenvolvida ao longo da formação, a qual objetivava que os professores refletissem sobre suas práticas docentes e viessem a construir propostas que possibilitassem os estudantes serem parte ativa no seu processo de aprendizagem. A professora P01, de forma muito adequada, preparou/criou momentos para que os estudantes pudessem refletir e ponderar sobre questionamentos realizados, bem como atividades para que assumissem protagonismo, como a construção de mapas mentais de conceitos a serem abordados, onde é solicitado que apresentem aos colegas o estudado. O projeto apresentado pela professora indicou conhecimento sobre os conceitos envolvidos, bem como as metodologias a serem abordadas em sala as quais envolviam a inserção das tecnologias digitais. Entende-se que a proposta apresentada, que seguiu uma sequência coerente de atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes, apresentou elementos que corroboram para um processo de aprendizagem ativa.

A professora P01 apresentou ao longo do processo formativo disposição em aprender e reestruturar suas práticas docentes. Sua participação evidenciou a importância de espaços formativos pois, no início, declarava ter muitas dificuldades quanto ao uso de tecnologias digitais o que, em alguma medida, foi sendo superado ao longo do processo. Cochran-Smith e Lytle (1999) apontam para o entendimento que a aprendizagem do professor está vinculada a necessidade dos docentes considerarem suas próprias salas de aula locais propícios a uma investigação intencional, ao mesmo tempo em que consideram o conhecimento e a teoria

produzidos por outros, como uma fonte geradora de distintas interpretações e questionamentos. Nesta direção, as autoras apontam que o conhecimento que os professores necessitam adquirir para ensinar bem é oriundo das ações e decisões que realizam na prática, e quando têm a oportunidade de refletir sobre as ações, envolvendo a seleção de estratégias, organização de rotinas de sala de aula e tomada de decisões sobre as situações advindas desta prática, o que se buscou proporcionar e discutir ao longo do processo formativo.

No que segue, apresenta-se a proposta do professor P05 (Figura 65), que construiu uma proposta envolvendo equações polinomiais do primeiro grau.

Figura 65 – Proposta Projeto P05

**P05: Equações Polinomiais de Primeiro Grau (7º ano do Ensino Fundamental)**

*Aula 1: Apresentação do conceito de incógnita, expressão algébrica e termos semelhante, Aula expositiva.*

*Aula 2: Jogo no Wordwall das doninhas: Bater nos termos semelhantes. [O professor está se referindo a um jogo que envolve polinômios que vão surgindo em movimento de pequenos animais, sendo necessário identificar termos semelhantes.]*

*Aula 3: Aula expositiva sobre equações de primeiro e resolução.*

*Aula 4: Jogo Kahoot ou PowerPoint com equações de primeiro grau.*

*Aula 5: Resoluções de problemas utilizando equações de primeiro grau.*

Fonte: a pesquisa.

O professor P05, em sua apresentação, conseguiu expressar mais detalhadamente o seu projeto, em relação ao que foi entregue por escrito e aqui apresentado. O professor, por ter muito tempo de docência, possui muito conhecimento matemático e didático, por isso de forma simples e prática explicou sua proposta de atividade.

Pondera-se que, assim como destacado na escrita, o professor, em sua apresentação, enfatizou muitas vezes a expressão “aula expositiva” na abordagem aos conceitos, para, posteriormente, inserir um jogo ou atividade de uma das plataformas apresentadas no processo formativo. Neste ponto, entende-se que, apesar do professor participar de todos os encontros formativos, a proposta de inserção de metodologias ativas em sala de aula buscava dar protagonismo aos estudantes o que, na proposta do professor ocorre de maneira tímida, sempre considerando uma abordagem inicial a partir da aula expositiva e dialogada. O professor declara:

*P05: Para abordar o conceito de equações, inicio apresentando o conceito de incógnita, faço alguns exemplos com os estudantes e proponho uma atividade no Wordwall.*

O professor compreendia estar gamificando sua aula no momento em que construía jogos e disponibilizava para turma, compreensão equivocada, como já discutido. A proposta

de apresentar o projeto visava também trazer a discussão das propostas para o grupo, com objetivo de propor reflexões e, nesse sentido, a professora P01 sugeriu que o professor P05, ao invés de produzir os jogos para os estudantes, solicitasse que eles desenvolvessem os jogos sobre a temática abordada em aula. Pondera-se que o processo formativo não objetivava ensinar os professores a darem aula, muito menos apontar a forma certa de atuarem em sala de aula, mas sim, apresentar possibilidades de abordar metodologias que corroborem para um processo formativo mais ativo e, principalmente, abrir espaço para a troca de ideias, discussões e reflexões.

*P05: Agradeço as considerações e ideias dadas pelas colegas, eu não tenho muito contato com tecnologias, e as metodologias ativas é algo novo. Esta formação foi muito boa para conhecer e aprender um pouco sobre as metodologias, ainda tem muitas coisas para aprender, mas valeu apena. Estou em sala muitos anos e o costume em ter o controle e o domínio do conhecimento é algo que vou ter que trabalhar, apesar das aulas remotas agora, já se observava antes da pandemia, que os alunos querem mais do só explicação dos conteúdos, exercícios, atividades diversificadas que envolvem os alunos e isso tem forçado nos professores nos reinventar, e por isso me inscrevi na formação. Conversando com as colegas e vendo a apresentação, vejo que meu projeto não está correto, mas serviu para que eu possa repensar e olhar para minha prática docente.*

A fala do professor P05, vai ao encontro do que esta investigação propôs desde sua concepção: criar situações, espaços de discussão para que os docentes possam refletir e ponderar sobre sua prática docente. Apesar do professor P05 participar de todos os encontros do FORMATEC, foi na apresentação de seu projeto que ele conseguiu analisar e identificar características de sua ação em sala de aula e, assim, refletir sobre sua prática e considerar posturas que, até então, não havia percebido e identificado em função da rotina de anos. Esta manifestação foi um momento muito significativo, pelo fato de o professor colocar a questão da rotina advinda da própria experiência, por vezes, ser um componente que pode impedir novas possibilidades o que foi ponto de significativa discussão. Nóvoa (2002) pondera que é no trabalho individual e coletivo de reflexões que os professores encontrarão os meios para o seu desenvolvimento profissional. Apesar disso, Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010) destacam que ter sucesso no ensino e aprendizagem, mediante a formação continuada é um ideal que não se concretiza, porquanto o saber docente é plural, ou seja, é oriundo de diversas fontes, sendo heterogêneo porque não se constituem de saberes unificados, temporal, pois é adquirido pelo docente ao longo da vida, carregando características próprias do ser humano, deixando no saber docente um componente ético e emocional. Assim, um processo de formação continuada ao

mesmo tempo que tem contribuições significativas tem, também, limitações. Apresenta-se, também, o projeto desenvolvido pela professora P09 (Figura 66).

Figura 66 – Proposta Projeto P09

**P09: Geometria Espacial (8º ano Ensino Fundamental)**

*1º período: Os estudantes em grupo, receberiam planificações de sólidos geométricos para que pudessem analisar e identificar os seus elementos, após análise solicitaria que o grupo descrevesse o que identificou e montassem os sólidos a partir das planificações. A partir da análise inicial faria ponderações para que os estudantes identificassem se as observações relatadas se referem ao sólido que foi montado pelo grupo.*

*2º período: Na proposta de identificar os elementos dos sólidos, levaria os estudantes ao laboratório de informática e trabalharíamos com o software Geogebra. Com objetivo de os estudantes construírem sólidos geométricos quaisquer e com auxílio do software fazer as planificações, movimentações para reflexões necessárias para identificarem as características dos sólidos geométricos.*

*3º período: Utilizaria a plataforma Wordwall para que os estudantes construísem jogos a partir da proposta de identificar os sólidos geométricos e seus elementos, após a construção cada grupo compartilharia com os demais colegas, os seus jogos.*

*4º período: Com o que os estudantes já construíram e analisaram sobre o assunto, solicitaria que os grupos criassem um mapa mental no Coggle com o que compreenderam sobre o conteúdo até o momento, deveriam inserir as construções no software, as atividades desenvolvidas no Wordall e, o que entendessem ser importante sobre o que foi estudado.*

*5º período: Cada grupo apresentaria o seu mapa mental para a turma, e explicaria o que compreenderam sobre o conteúdo abordado em aula, e deveriam criar questionamentos para que os estudantes que estavam assistindo à apresentação respondessem a partir do que foi apresentado.*

Fonte: a pesquisa.

A professora P09 apresentou, em seu projeto, uma proposta de atividade de revisão do conteúdo e, em sua apresentação, informou que a proposta em abordar Sólidos Geométricos vinha das dificuldades identificadas por ela na aprendizagem dos seus estudantes quando esses conceitos haviam sido abordados em sala de aula, principalmente quanto a visualização. A professora destacou que o objetivo era de abordar a identificação dos elementos e características dos sólidos pelos estudantes, utilizando-se de diferentes representações, transitando entre planificação e o sólido geométrico

Destaca-se que a professora buscou, neste processo de desenvolvimento do projeto, criar momentos de questionamentos, ponderações e reflexões sobre os conceitos gerando momentos para que os estudantes buscassem construir o conhecimento. Moran (2015), destaca que propor situações que ultrapassem os limites do ensino teórico e tradicional, fará com que o estudante alcance uma formação transformadora, humanizada, reflexiva, crítico e ético. Nas

manifestações da docente, identificou-se que o projeto seria todo desenvolvido pelos estudantes em grupo e, quando questionada sobre esse aspecto a professora destacou:

*P09: O trabalho em grupo possibilita com que os estudantes conversem, pensem, criem, validem as ideias em grupo, acredito muito na potencialidade do trabalho em grupo. Pode dar trabalho, fazer atividades em grupo, mas os benefícios são maiores sem sombra de dúvidas.*

Sobre a questão Gemignani (2012) salienta que, a interação social nas atividades educativas baseadas em metodologias ativas, que propiciam discussões, debates e o compartilhamento de informações entre os alunos favorece o desenvolvimento de capacidades interpessoais e intrapessoais. As metodologias ativas, de forma geral, aspiram à formação do ser humano em caráter integral, para além do conhecimento técnico e teórico, à formação de indivíduos com visão global da realidade, preparando-os para buscar sempre o conhecimento que ainda não possuem, fazendo com que aprendam, colocando a mão na massa (GEMIGNANI, 2012).

Neste contexto, lança-se um olhar para os aspectos, no âmbito do EOS, serem analisadas neste Episódio III. Destaca-se que no Episódio III observou-se avanço no conhecimento por parte dos docentes, tanto nas propostas de atividades ativas, como no uso das tecnologias digitais.

Em relação a faceta emocional, identificou-se que os professores foram participativos e se dedicaram nas atividades propostas, demonstrando envolvimento e interesse no desenvolvimento e apresentação dos seus projetos, o que permite identificar, na faceta emocional, alto grau de idoneidade. Já no que se refere a faceta interacional, observou-se que os professores estavam mais presentes nos debates e conversas, não havendo receios em ponderar ou opinar, cada vez mais interrelacionando-se entre si, com a pesquisadora e com o material fornecido, não apresentando grandes dificuldades de acesso e uso. Quanto a faceta interacional, identificou-se, principalmente na apresentação dos projetos, que os docentes estão conseguindo desenvolver propostas de atividades que possibilitem com que os estudantes façam reflexões e ponderações sobre os conceitos abordados em aula, identificando-se, assim, alto grau de idoneidade na faceta interacional.

Ao analisar as características da faceta mediacional identificou-se que os professores apresentaram conhecimento adequado ao integrarem materiais didáticos considerando a utilização de tecnologias digitais e metodologias ativas, bem como domínio dos recursos tecnológicos apresentados. Desse modo, identificou-se alto grau de idoneidade na faceta mediacional. Com relação a faceta cognitiva os professores demonstram possuir vasto conhecimento matemático e conhecimento de diferentes estratégias de ensino, bem como

propostas metodológicas, compreensão esta demonstrada na apresentação dos projetos desenvolvidos. Os docentes pensaram em uma sequência coerente para a construção dos conceitos pelos estudantes, tal como proposta metodológica coesa com o que se propunha, mesmo que se reconheça que a sequência foi construída para uma apresentação e que talvez, em sala de aula os professores atuem de maneira díspar, percebe-se que os docentes possuem tal conhecimento. Desse modo, identificou-se que a faceta cognitiva, neste Episódio III, possui grau alto de idoneidade. Assim, apresenta-se no quadro da Figura 67, a síntese da análise realizada no Episódio III com base nos pressupostos do Enfoque Ontossemiótico (EOS).

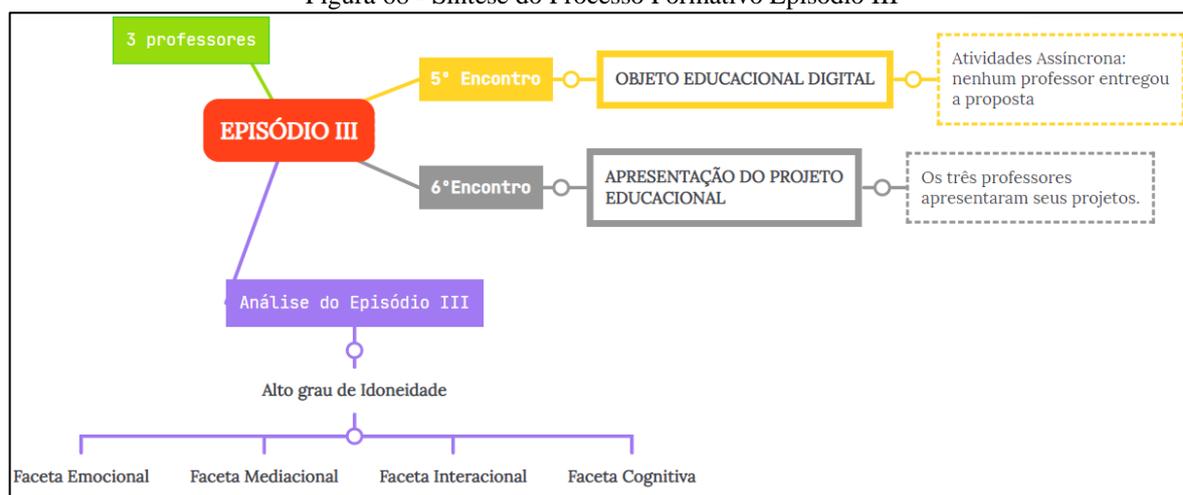
Figura 67 - Síntese da análise do Episódio III de acordo com o EOS

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores Dimensão EMOCIONAL</b>	<b>Grau de Idoneidade identificada</b>
<b>Motivação e Interesse</b>	- Professor busca conhecimento de seu interesse, a partir de seus anseios e sua realidade escolar.	Alto
<b>Envolvimento</b>	- Professor busca estimular as relações entre, aluno-aluno, professor-aluno, professor-professor para qualificar o processo de ensino e aprendizagem.	Alto
<b>Crença e Atitude</b>	- Professor busca promover um trabalho que supere a visão da Matemática como algo difícil e acessível a poucos.	Alto
<b>Componentes</b>	<b>Indicadores Dimensão INTERACIONAL</b>	<b>Grau de Idoneidade identificada</b>
<b>Diálogo e Comunicação</b>	- Professor participa de momentos de discussão coletivas, oportunizando discussão/superação dos conflitos semióticos através da argumentação.	Alto
<b>Interação</b>	- Professor amplia as relações de comunicação com outros alunos, com o professor, com o material de ensino;	Alto
<b>Autonomia</b>	- Apresentam-se situações em que o professor produz/ desenvolve materiais pedagógicos que possibilitem o estudante raciocinar, fazer conexões e resolver problemas.	Alto
<b>Componentes</b>	<b>Indicadores Dimensão MEDIACIONAL</b>	<b>Grau de Idoneidade identificada</b>
<b>Recurso Didáticos</b>	- Professor tem conhecimento para adequar materiais didáticos ao desenvolvimento do processo de ensino, adaptando-os ao nível educativo a que se dirigem; - Há uma diversificação de recursos para auxiliar no processo de ensino, tais como: audiovisuais, material concreto, livros, entre outros; - Propõe-se a organização e experimentação de situações práticas.	Alto
<b>Tempo Didático</b>	- Professor organiza o tempo para intervenção docente, trabalho autônomo com os estudantes e momentos de discussão; - Dedicar-se um tempo maior para o desenvolvimento dos conhecimentos.	Alto
<b>Componentes</b>	<b>Indicadores Dimensão COGNITIVA</b>	<b>Grau de Idoneidade identificada</b>
<b>Leitura e Interpretação</b>	- Professor possui conhecimento de diferentes métodos de ensino, possibilitando analisar ou referir-se a um mesmo objeto matemático, considerando diferentes representações.	Alto
<b>Análise e Síntese</b>	- Promovem situações onde os estudantes tenham que relacionar objetos matemáticos (problema, definições, informações) de forma específica ou ampla.	Médio

Fonte: a pesquisa.

Neste contexto, com base no que foi apresentado e discutido, considera-se que a análise produzida permitiu identificar uma evolução dos docentes no âmbito processo formativo, verificando-se a potencialidade em promover situações para os docentes conhecerem e explorarem plataformas, *softwares*, ferramentas virtuais, possibilitando com que desenvolvessem propostas de atividades envolvendo as metodologias ativas e as tecnologias digitais. Assim, buscando sintetizar e ilustrar a análise produzida, apresenta-se o mapa mental referente ao processo formativo do Episódio III (Figura 68).

Figura 68 - Síntese do Processo Formativo Episódio III



Fonte: a pesquisa.

Neste contexto, pondera-se que a análise evidencia avanços no processo formativo dos docentes, identificando-se alto grau de idoneidade nas quatro facetas analisadas, o que é positivo diante das intervenções ocorridas ao longo do processo formativo.

O processo formativo apontado nesta investigação visava oportunizar aos docentes propostas envolvendo metodologias ativas e tecnologias digitais na prática docente. Apesar das divergências e mudanças que ocorreram em função da pandemia (formação remota), entende-se que a formação continuada foi propícia ao momento e realidade que os docentes estavam vivenciando. Neste contexto, apresenta-se o desenvolvimento dos projetos educacionais desenvolvido pelos professores e aplicado com suas turmas.

### 6.3 APLICAÇÃO DOS PROJETOS EDUCACIONAIS PELOS PROFESSORES EM SUAS TURMAS

Nesta seção, apresentam-se os projetos educacionais desenvolvidos pelos professores, com suas turmas. O FORMATEC, desde sua organização e estruturação, tinha por objetivo propor uma formação continuada que propiciasse reflexões e ponderações sobre o processo formativo, assim como, incentivar os docentes a compartilharem com os seus estudantes o que

estavam aprendendo e produzindo, inserindo metodologias ativas na prática docente, bem como as tecnologias digitais.

Neste contexto, após apresentação dos projetos educacionais no processo formativo, os docentes foram convidados a aplicarem seus projetos com seus estudantes, sendo que os três professores demonstram interessados em desenvolver a proposta, porém por ser próximo ao fim do ano letivo, ficou combinado que os projetos seriam desenvolvidos no início do ano letivo de 2021.

O ano de 2021, iniciou com expectativas da retomada das aulas presenciais, porém com o grande aumento de contaminados pelo COVID-19, as aulas remotas foram mantidas, sendo que as aulas presenciais só foram retomadas no mês de outubro do mesmo ano. Com a incerteza de quando as aulas no formato presencial retornariam, optou-se por desenvolver os projetos no formato das aulas remotas. Ao entrar em contato com os docentes, diante das dificuldades apresentadas, apenas os professores P01 e P05 afirmaram estarem dispostos a desenvolverem o projeto com suas turmas e a assumirem o desafio, posto que atuam em comunidades muito carentes do município de Canoas o que faz com que poucos alunos tenham acesso às aulas remotas.

Neste contexto, a professora P01 optou por desenvolver o seu projeto com a sua turma de 7º ano, apesar de terem apenas 3 alunos com acesso. Já o professor P05, escolheu a sua turma de 6º ano para desenvolver o projeto, optando por trabalhar o conceito de Frações, nos moldes do seu projeto. A aplicação foi realizada pelos professores no mês de abril do ano de 2021, as aulas ocorriam uma vez por semana de forma remota (30 minutos cada encontro), todos os encontros contaram com participação da professora/ pesquisadora. Neste contexto, apresenta-se as aplicações dos projetos dos docentes.

### **6.3.1 Aplicação do Projeto: Professora P01**

A professora atua como professora de Matemática para as turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental na escola a há cinco anos e complementa a sua carga horária atuando como professora da disciplina de Artes nas turmas de 6º e 7º ano. A disponibilidade e envolvimento são apontados como as principais características da professora no processo formativo e no desenvolvimento do projeto com os seus estudantes.

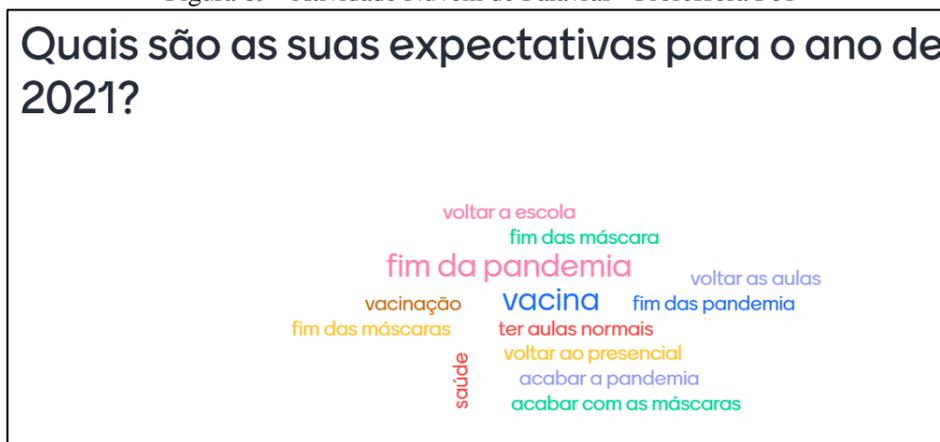
A professora desenvolveu seu projeto em quatro encontros virtuais, de 30 minutos cada, pela plataforma Google Meet desenvolvendo duas atividades assíncronas. Destaca-se que não serão apresentadas imagens dos alunos em aula, posto que, a professora não teve retorno dos documentos assinados pelos responsáveis referente ao uso de direito de imagem dos estudantes,

assim salienta-se que serão apresentadas no texto desta tese apenas as produções realizadas pelos discentes.

No primeiro encontro, duas alunas acessaram a plataforma para a aula e a professora explicou a proposta das próximas aulas, informando-as que estavam participando da aplicação de um projeto desenvolvido para a turma deles. A primeira atividade proposta pela professora foi a interação na plataforma Mentimeter, sendo que as estudantes, no primeiro momento não souberam acessar a plataforma, por não possuírem dois aparelhos eletrônicos disponíveis, visto que, estavam acessando a aula pelo aparelho de celular. A professora ficou um pouco decepcionada, posto que na primeira interação proposta os estudantes não participariam es, diante da situação a professora/pesquisadora pediu permissão e orientou as alunas a acessarem no celular uma nova janela da internet, para então acessar a plataforma e participar da proposta apresentada pela professora.

A primeira interação ocorreu com a ferramenta Nuvem de Palavras, a professora solicitou que as alunas escrevessem suas expectativas para o ano letivo que estava iniciando. As alunas interagiram demonstrando interesse e curiosidade sobre o que estava por vir, não apresentaram dificuldade em relação ao uso da plataforma digital. Lázaro, Sato e Tezani (2018) destacam que as tecnologias digitais são recursos que fazem parte do cotidiano dos estudantes atualmente e que podem ser usados de maneira significativa no processo de ensino e aprendizagem, caso sejam abordados de maneira inovadora e com intencionalidade pedagógica. Conforme, as estudantes iam escrevendo a professora ia fazendo ponderações e reflexões sobre o momento que estavam vivenciando com relação a pandemia e aulas remotas. As discentes destacaram como ponto relevante da atividade o *design* gráfico e a interatividade disponibilizado na plataforma, dado que, conforme iam escrevendo a Nuvem de Palavras ia sendo formada, conforme apresentado no quadro da Figura 69.

Figura 69 - Atividade Nuvem de Palavras - Professora P01



Fonte: a pesquisa.

As alunas escreveram suas expectativas quanto ao retorno das aulas presenciais, bem como o fim do uso das máscaras e o da pandemia. A partir desta representação a professora fez algumas reflexões e ponderações sobre as palavras que emergiram da atividade, as alunas não foram muita participativas nas manifestações, mas demonstraram atenção.

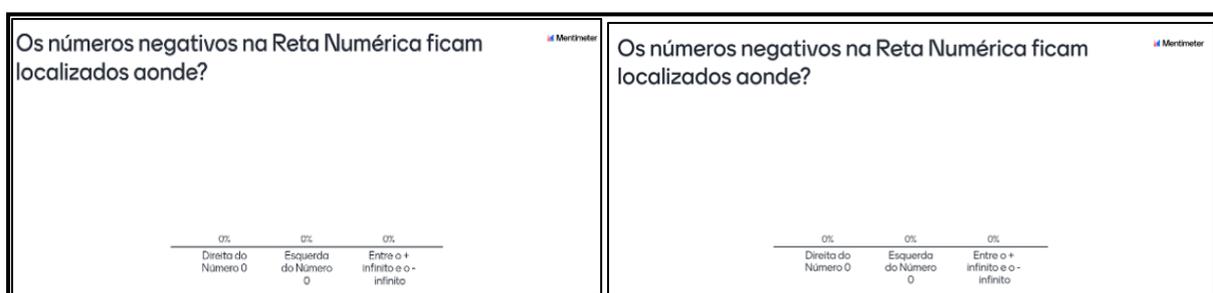
Já no segundo encontro, três estudantes participaram da aula pelo Meet, estavam entusiasmadas para a proposta que seria desenvolvida. A professora P01 em seu projeto original havia proposto um quizz na plataforma Kahoot, porém optou por utilizar a plataforma Mentimeter, por conhecer e utilizar mais as suas ferramentas. Desse modo, a professora orientou as estudantes acessarem uma nova guia da internet e acessar a plataforma, no primeiro momento a professora solicitou que as estudantes respondessem algumas perguntas diversas, para interagirem com a plataforma, interação esta que as estudantes se envolveram e se divertiram, posto que a plataforma apresentava o desempenho de cada participante, o que gerou uma disputa de quem sabia mais sobre os assuntos abordados, foi um momento divertido entre as estudantes e a professora P01, após esta interação a professora apresentou a plataforma para as estudantes e solicitou que juntas desenvolvessem uma atividade sobre o conceito Números Negativos, conceito este que a professora já vinha abordando nas aulas e, apresentar no próximo encontro a atividade, as alunas prontamente se organizaram para desenvolver a atividade proposta.

A professora em conversa com a professora/ pesquisadora, destacou que imaginava que os alunos demonstrariam interesse em participar de atividades envolvendo tecnologias digitais, porém não imaginava que este envolvimento seria de tal maneira. Neste ponto, Kaiber e Conceição (2007), Gravina e Basso (2012) já destacavam que o uso das tecnologias no ensino, influencia a forma de ver, utilizar e produzir a Matemática, principalmente em sala de aula.

Nesse sentido, transforma-se em um poderoso recurso de suporte a aprendizagem, com inúmeras possibilidades pedagógicas a serem desenvolvidas.

No terceiro encontro participaram da aula, cinco estudantes. A professora surpresa em ver os estudantes, os questionou posto que, haviam informado que não teria como acessar as aulas no formato remoto. O aluno A04: *Professora eu e o meu colega [A5 – nome suprimido] viemos na casa do nosso amigo usar a internet, para pode participar da aula, as colegas disseram que a última aula foi muito legal, queríamos ver.* Gemignani (2012) pondera, que a possibilidade de relacionar as tecnologias digitais às metodologias ativas proporciona maior interesse por parte dos estudantes e uma vivacidade as aulas. Desse modo, o grupo de alunas apresentou o quizz para a turma, após interação a professora fez alguns questionamentos e reflexões sobre o conceito apresentado, destaca-se duas perguntas do conjunto de perguntas do Quizz desenvolvido pelas estudantes (Figura 70).

Figura 70 - Quizz desenvolvido na plataforma Mentimeter pelas alunas A1, A2 e A3



Fonte: a pesquisa.

A professora perguntou aos alunos A4 e A5 que participaram da primeira aula no formato remoto com o foi a experiência:

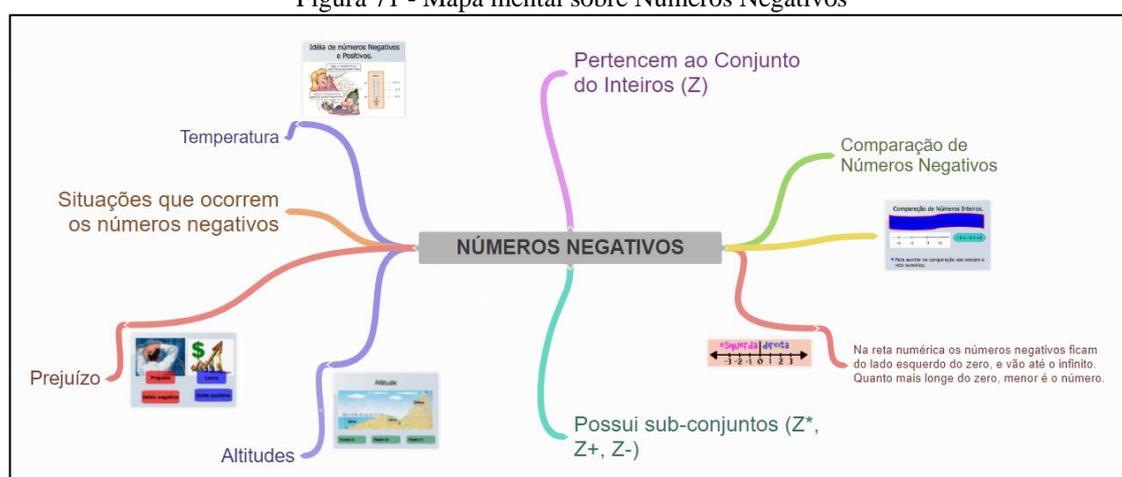
*A4: Gostei muito da aula, não sabia que aula era tão divertida, quero participar de outras atividades assim.*

*A5: Desse jeito queria estar em todas aulas, sempre que tiver joguinho.*

Após esta conversa, a professora apresentou aos estudantes a plataforma Coogole, para construção de mapas mentais. Os estudantes já são acostumados a produzirem mapas mentais de conceitos abordados nas aulas da professora P01, por isso não apresentaram surpresa quanto à proposta, ficaram curiosos e entusiasmados com uso da plataforma. Assim a professora apresentou a plataforma e solicitou que construíssem um mapa mental na plataforma Coogole sobre o que compreenderam sobre o conceito Números Negativos. Informou que poderiam pesquisar em livros, no caderno, em *sites* e, deveriam montar um mapa mental com o que compreenderam sobre o conceito e apresentar no próximo encontro. Ressalta-se o empenho da professora P01 em propor atividades voltadas a proposta de aprendizagem ativa sobre o conceito

Números Negativos para os alunos que não tinham acesso a plataforma Meet. A professora solicitou aos estudantes que construíssem um mapa mental a partir de pesquisas sobre o conceito apresentado e elaborassem perguntas para organização de quizzes. No quarto encontro participaram da aula as três alunas (A1, A2 e A3), que compareceram nos primeiros encontros, sendo que as três estudantes apresentaram um único mapa mental, apesar de a professora ter solicitado a atividade de forma individual. A professora aprovou o mapa mental apresentado pelas estudantes, conforme quadro da Figura 71, evidenciando as jovens não apresentaram dificuldades em utilizar a plataforma.

Figura 71 - Mapa mental sobre Números Negativos



Fonte: a pesquisa.

Após algumas ponderações e o fechamento sobre o conceito número negativos, a professora apresentou a atividade desenvolvida por ela, na plataforma Wordwall, sobre números negativos (Figura 72), para que as estudantes interagissem. As estudantes logo acessaram a plataforma e realizaram as atividades.

Figura 72 - Atividade do Wordwall docente P01

A atividade de Wordwall apresenta as seguintes perguntas e opções de resposta:

- Um exemplo de números negativos na casa de D. Manuela é :**
  - A) pagar a conta de água
  - B) pagar a conta de coelha
  - C) deixar de pagar o cartão de crédito
  - D) passar alcool 70° nas mãos
- não ter dívidas e não sobrar dinheiro está relacionado com o número:**
  - A) zero
  - B) um
  - C) quatro
  - D) cinco
- subir de vida no padrão social representa?**
  - A) zero
  - B) números positivos
  - C) números negativos
  - D) negativo e positivo
- Marta foi na cantina e comprou um sorvete de R\$5,00, porém ela só tinha R\$3,00. Ela ficou devendo ou não? Quanto?**
  - A) não ficou devendo.
  - B) recebeu troco de 10 reais
  - C) ficou devendo menos 2 = -2
  - D) 5-3 = 2 recebeu troco de 2 reais
- O ato racista constitui para a formação e evolução da sociedade como sendo um ponto ?**
  - A) nulo
  - B) positivo
  - C) negativo
  - D) positivo e negativo
- menor temperatura deste termômetro**
  - A) 50°
  - B) 20°
  - C) 2°
  - D) -40°

Fonte: a pesquisa.

Destaca-se a atividade realizada pela docente P01, visto o contexto em que desenvolveu o conceito abordado, trazendo questões importantes e relevantes sobre aspectos da utilização da Matemática no cotidiano.

Ao final desta atividade a professora/pesquisadora questionou as estudantes sobre a experiência de terem participado das aulas, posto que foram desenvolvidas metodologias não comuns ao processo de ensino e aprendizagem.

*A1: Eu amei as aulas, nunca imaginei que estudar Matemática na pandemia, seria tão legal.*

*A2: Quero mais vezes os joguinhos, são muito divertidos, amei montar os jogos também, gosto bastante quando podemos usar os celulares nas aulas.*

*A3: Eeu também, gostei das aulas assim, consegui entender o que são os números negativos, até fiz um quizz sobre isso.*

A fala das estudantes evidencia que estavam motivadas em participar das aulas, se dedicando e se envolvendo nas propostas indicadas. Pode-se identificar que as estudantes, nesse processo, estão desenvolvendo autonomia e a autoaprendizagem, constatação feita em relação à qualidade da produção das estudantes, bem como as respostas diante dos questionamentos da professora P01. Moran (2012) defende, que as metodologias ativas propiciam ao longo do processo de aprendizagem autonomia e a autoaprendizagem aos estudantes.

A professora P01, após a aula com os estudantes indicou em sua manifestação, estar feliz com o desenvolvido do projeto e com a participação em envolvimento dos estudantes no projeto.

*P01: Fiquei muito feliz em ver o envolvimento e empenho dos estudantes, o projeto rompeu barreiras, alunos que nem participavam das aulas remotas, surgiram em uma aula, porque ouviram falar que as aulas estavam diferentes. Eu não imaginava que seria tão bom como foi, ainda estou aprendendo a como inserir as metodologias ativas na minha prática docente, o desenvolvimento deste processo foi encantador, ver os alunos envolvidos e realizado as propostas, evidenciando que estavam aprendendo desta forma foi gratificante. A minha participação no processo formativo foi muito enriquecedora, que cada vez mais eu consiga desenvolver atividades ativas com minhas turmas, porque vi que é possível e dá resultados. Agradeço a oportunidade em participar de um processo formativo tão rico em conhecimento.*

Diante do trabalho desenvolvido pela docente P01, identifica-se características de uma docência baseada nas metodologias ativas, visto que, o método ativo é um processo que visa estimular a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante para pesquisar, refletir e analisar possíveis situações para tomada de decisão, sendo o professor o facilitador desse processo

(BERBEL, 2011), postura está apresentada pela professora. Berbel (2011) salienta ainda, que as metodologias ativas estimulam a autoaprendizagem, ponto este que a professora considera importante no desenvolvimento do projeto, apesar de já ter introduzido o conceito Números Negativos em aula antes a aplicação do projeto, pondera-se que as discentes compreenderam o conceito proposto após a aplicação do projeto. A docente P01, destaca em sua fala o desejo de compartilhar as metodologias ativas de ensino com outros estudantes, porém teme em não conseguir. Diesel, Baldez e Martins (2017) ponderam que, a mudança de postura do professor em sala de aula não é simples de ser efetivada, posto que toda metodologia de ensino e de aprendizagem parte de uma concepção de como o sujeito aprende. Dessa forma, cada um, no seu percurso formativo, quer como estudante, quer como professor, age em consonância com as concepções de educação e de aprendizagem que possui.

Portanto, é necessário trazê-las à reflexão como possibilidade de ressignificação da prática docente, concepção esta que Cochran-Smith e Lytle (1999) defendem e com a qual se concorda. As autoras afirmam que o conhecimento que os professores precisam para ensinar bem é gerado quando eles, consideram suas próprias salas de aula locais propícios a uma investigação intencional, ao mesmo tempo em que consideram o conhecimento e a teoria produzidos por outros, como uma fonte gerador de distintas interpretações e questionamentos.

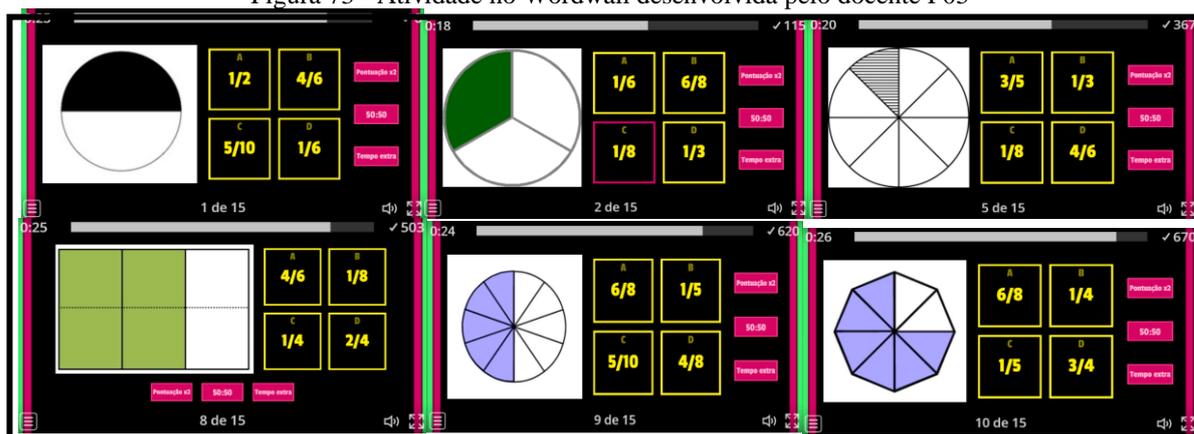
### **6.3.2 Aplicação do Projeto: Professor P05**

O professor P05 atua como professor de Matemática na rede municipal de Canoas a doze anos e atua a oito anos na escola onde desenvolveu o projeto educacional. O professor atua como professor titular nas turmas de 6º, 7º, 8º e 9º ano nos turnos da manhã e à tarde. Destaca-se o empenho e vontade do professor em apreender novas metodologias e propostas de ensino.

O professor desenvolveu e apresentou no FOMRATEC o projeto para aplicar com estudantes do 7º ano, porém quando iniciou o ano letivo, os alunos do 7º ano até o momento da aplicação não participavam das aulas remotas pela plataforma Meet. Assim, o professor decidiu desenvolver um projeto tomando como referência o que já havia desenvolvido, porém com o tema Frações e com os alunos do 6º ano do turno da tarde, por ser a turma com maior índice de participação de estudantes nas aulas remotas. Assim, o projeto focado no ensino de Frações foi desenvolvido em três aulas de 30 minutos cada encontro e uma atividade assíncrona, os encontros ocorriam uma vez por semana e contaram com a participação em média de 3 discentes.

No primeiro encontro o professor explicou a proposta das aulas e informou que trabalhariam revisando frações, posto que já haviam estudado no ano anterior. Neste encontro três estudantes (2 meninos e 1 menina, os alunos serão identificados B1, B2 e B3) participaram da aula, estavam bem curiosos para saber o que seria realizado. Após primeiras explicações de como ocorreriam as próximas aulas, o professor apresentou a plataforma Wordwall, com uma atividade de revisão sobre frações para os estudantes, pediu que todos acessassem a plataforma, como estavam participando das aulas por meio de computadores, não apresentaram dificuldades em acessar a plataforma e interagir com a atividade (Figura 73).

Figura 73 - Atividade no Wordwall desenvolvida pelo docente P05



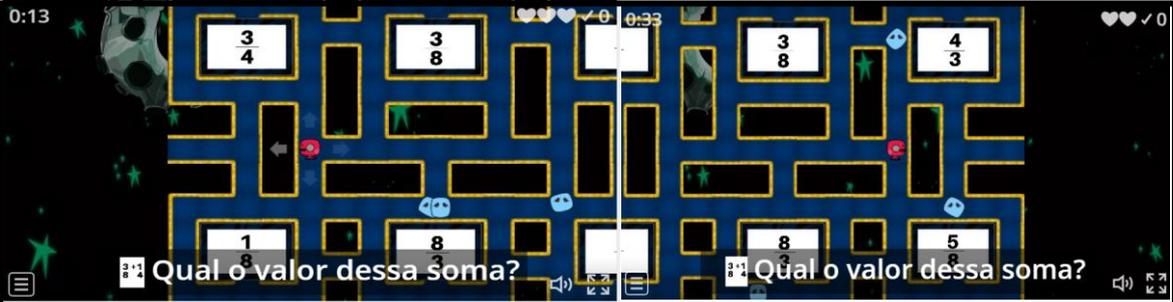
Fonte: a pesquisa.

Em seguida o professor informou que os estudantes deveriam desenvolver um jogo de revisão sobre conceito de frações, para isso deveriam pesquisar e estudar o conteúdo para desenvolver a atividade. Após orientações iniciais o professor P05, deixou com que os estudantes iniciassem as atividades na aula, e se tivessem dúvidas poderiam pedir ajuda. Os estudantes fizeram algumas perguntas ao professor, porém todas a respeito de como organizar e utilizar a plataforma e, não referente ao conceito a ser abordado.

Destaca-se que o grupo de estudantes apresentavam dificuldades para interagir e se expressar, só respondiam algo quando professor os chamava pelo nome. Esta postura é compreensível, visto que o ano de 2020, foi um ano atípico e estes estudantes estavam no 5º ano, participando de poucas aulas presenciais e, agora no 6º ano, não estavam acostumados a interagir com os docentes. Apesar das dificuldades de se relacionarem com o professor, os estudantes não apresentaram dificuldades em acessar a plataforma e interagir com os jogos. Lázaro, Sato e Tezani (2018) destacam que as Tecnologias Digitais fazem parte do convívio dos estudantes e que quando abordados de maneira inovadora e com intencionalidade pedagógica, propiciam aprendizagem.

No segundo encontro o professor perguntou como foi a realização da atividade e nenhum dos alunos apontou dificuldades quanto a realização da atividade e os três discentes apresentaram sua proposta de jogo para os colegas. Ressalta-se o empenho dos estudantes nesta atividade, posto que se motivaram quanto à possibilidade de criar um jogo para a turma, conforme destaca a estudante B2: *Já desenvolvi vários jogos diferentes para meus amigos acessarem, nunca pensei que seria tão fácil.* Já, o aluno B1, salientou: *Nunca pensei que essas aulas seriam tão legais, estou amando.* Neste contexto, o professor pediu que cada estudantes apresentasse seu jogo e explica-se qual objetivo do jogo, o que pretendia ensinar com a atividade, conforme apresentado no quadro da Figura 74.

Figura 74 - Atividades desenvolvidas na plataforma Wordwall pelos discentes B1, B2 e B3



0:13

Qual o valor dessa soma?

Qual o valor dessa soma?

O estudante B1 desenvolveu um jogo com objetivo de relembrar as operações entre Frações.

0:05

$\frac{4}{9}$	<input type="text"/>	QUINZE CENTÉSIMOS
$\frac{2}{5}$	<input type="text"/>	DOIS QUINTOS
$\frac{1}{9}$	<input type="text"/>	QUATRO NONOS
$\frac{15}{100}$	<input type="text"/>	UM NONO
$\frac{3}{10}$	<input type="text"/>	TRÊS DÉCIMOS
$\frac{5}{8}$	<input type="text"/>	CINCO OITAVOS

Enviar Respostas

A aluna B2, criou a atividade com objetivo de relembrar a nomenclatura dada as frações.

0:05

1 de 7

4 de 7

7 de 7

O estudante B3 desenvolveu um jogo com objetivo de identificar a representação gráfica com a representação fracionária.

Fonte: a pesquisa.

A aula foi muito produtiva, o envolvimento e participação dos estudantes foi o destaque desta atividade, apesar de apresentarem explicações limitadas sobre os conceitos, salienta-se a postura dos estudantes frente ao desafio de buscar o conhecimento visto que os estudantes

destacaram que não lembravam mais de alguns conceitos, como operação entre frações. Assim, com a atividade puderam lembrar e compreender estes conceitos, sendo que o que surpreendeu o professor foi a motivação dos estudantes até então não observada, por ser uma turma quieta e retraída.

Pondera-se que apesar do professor não conseguir provocar momentos de questionamentos com os estudantes para que fizessem reflexões e ponderações sobre o conceito abordado em aula, observa-se que o professor já apresenta resultados oriundos do processo formativo, posto que, sinaliza estar mais reflexivo sobre sua prática em sala de aula, buscando melhorar suas estratégias de ensino. Salienta-se que o professor ao estruturar seu projeto para aplicação, colocou o estudante como atuante do seu processo de aprendizagem, o desafiando a estudar e desenvolver jogos, postura esta que no desenvolvimento do projeto inicial no FORMATEC, não se apresentou. Essa mudança, embora pontual, ratifica o que Diesel, Baldez e Martins (2017) afirmam, que a mudança de postura do professor em sala de aula é possível, embora não seja simples de ser efetivada.

No terceiro encontro o professor apresentou a plataforma Mentimeter para que os estudantes interagissem, no primeiro momento criou uma nuvem de palavras questionando o que estavam achando da proposta desenvolvida, os três estudantes de forma rápida e dinâmica interagiram sem dificuldade, expressando contentamento em participar desta proposta, conforme apresentado no quadro da Figura 75.

Figura 75 - Nuvem de palavras do estudante B1, B2 e B3



Fonte: a pesquisa.

A partir da nuvem de palavras criada pela turma, pondera-se que os estudantes estão considerando uma experiência positiva a participação do projeto. Após essa interação, o professor apresentou questionamentos sobre o conceito de Frações para que os estudantes respondessem e interagissem com o quizz desenvolvido pelo docente na plataforma

Mentimeter. Quanto a esta proposta, os estudantes ficaram muito entusiasmados e empolgados com a atividade e a cada pergunta demonstravam atenção.

O professor P05 revelou não imaginar que a proposta do trabalho com a criação de jogos seria tão bem aceita pelos estudantes. Sobre a questão, Alves e Maciel (2014) enfatizam que a gamificação oferece inúmeras vantagens no processo de ensino e aprendizagem, principalmente no que se refere à superação do desinteresse dos estudantes em sala, afirmação esta que os estudantes ratificam em suas manifestações:

*B1: Quero sempre aula assim, com jogos, com coisas diferentes.*

*B2: Não pensei que estudar Matemática poderia ser tão legal, professor quero mais atividades assim.*

*B3: Tomara que os outros professores também façam atividades assim, desse jeito eu quero estudar sempre.*

O Professor P05 encerrou o terceiro encontro, falando para as alunas que estas aulas foram organizadas a partir de um projeto que ele desenvolveu, direcionado de um processo formativo que havia participado, estes encontros foram aulas atípicas, mas que se esforçaria para inserir propostas deste estilo, nas demais aulas.

Após o encontro, professor descreveu suas experiências e expectativas para as próximas aulas, ainda com aulas remotas, mas já pensando nas aulas presenciais, após participação no FORMATEC.

*P05: Professora (se referindo a professora/ pesquisadora) o processo formativo ano passado foi importante para que eu pudesse refletir sobre muitas coisas, já estou em sala de aula a doze anos, e querendo ou não a correria do dia a dia, o stress, o comodismo, faz com que venhamos cair sempre na mesmice. A formação me fez repensar algumas práticas minha em sala de aula e, a experiência em aplicar o projeto e ver resultados positivos é muito interessante, não garanto que vou conseguir colocar tudo em prática, mas vou me esforçar para fazer algumas coisas diferentes, deixar o aluno assumir mais à frente do processo de aprendizagem e não apenas eu ser o detentor do saber. O desenvolvimento deste projeto me surpreendeu em relação a isto, os estudantes sabiam muito mais sobre as ferramentas tecnológicas que eu, ou seja, também posso aprender com eles. Foi uma experiência muito gratificante.*

As manifestações do professor evidenciam características importantes de mudança, oriundas do processo formativo, o que potencializa e evidencia a relevância do FORMATEC. Novóia (2002, p.30) defende que “A formação continuada deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que

facilite as dinâmicas de autoformação participada”. O professor destaca que o processo formativo ao inter-relacionar-se com os colegas e a professora/ pesquisadora e o material disponibilizado no processo formativo, bem como, o desenvolvimento e aplicação do projeto com seus estudantes, o fez repensar em sua postura como docente, e reconhecer que é possível propor novas propostas de ensino tão eficazes quanto as que já estava acostumado a utilizar em sala de aula. Garcia (2009, p. 32) aponta que a formação continuada de professores é,

um processo, que pode ser individual ou coletivo, mas que deve ser contextualizado no ambiente de trabalho do professor – a escola – e contribui para o desenvolvimento [...] de competências profissionais por meio de uma variedade de experiências formais e informais.

Assim, alinhado com o pensamento de Garcia (2009), o professor P05 compreende que o processo formativo só fez sentido para si a partir do momento que aplicou o projeto com os estudantes, identificando que o que foi aprendido fez sentido em sala de aula, quando envolveu sua experiência profissional e o conhecimento adquirido. Cochran-Smith e Lytle (1999) enfatizam essa concepção, posto que, os docentes necessitam muito mais de oportunidades para articular o conhecimento a ser adquirido pela experiência do que apenas se apropriar dos conhecimentos e trabalhos de especialistas, o que confirma que os professores são geradores do seu próprio conhecimento.

Apesar dos projetos terem sido desenvolvidos em um curto período (3 ou 4 encontros) e no formato remoto, compreende-se que foi um recurso importante neste processo formativo. Os professores se mostraram muito empenhados em implementar os projetos, em propor uma experiência diferenciada para o seu aluno e aprender com esta experiência. Cochran-Smith e Lytle (1999) consideram que a investigação e a prática do professor são possibilidades para o desenvolvimento da aprendizagem de conhecimentos inerentes à profissão docente. A expectativa dos professores é o retorno das aulas presenciais e desenvolver propostas metodológicas ativas com os demais estudantes.

Nesse contexto buscou-se, neste ano de 2022, entrar em contato com os docentes P01 e P05, para investigar como tem sido suas práticas pedagógicas após processo formativo FORMATEC, aplicação do projeto e a retomada as aulas presenciais. Ambos os professores foram muito atenciosos e prestativos em dispor de um tempo para conversar com a professora pesquisadora sobre suas práticas pedagógicas. As conversas mantidas por meio do aplicativo no mês de Março.

A professora P01 contou sua experiência quando retornaram as aulas presenciais no ano de 2021, posto que por ser mês de Março início do ano letivo, ainda não havia desenvolvido nenhuma atividade metodologicamente ativa com seus estudantes. A docente contou que utilizou muitas atividades que aprendeu na formação, porém sem o uso das tecnologias digitais, adaptando para

versão sem uso da rede de internet, visto que o laboratório de informática ainda não estava liberado para uso. A docente contou que desenvolveu atividades com nuvem de palavras, no formato de como foi sugerido no processo formativo, colando as palavras no quadro, bem como mapas mentais e quizzes, os estudantes desenvolviam as questões e a professora coordenava a competição entre grupos. A docente salienta que foi uma experiência desafiadora, porém gratificante, em virtude de identificar maior envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem, posto que os discentes estavam muito tempo sem estar na escola, ter aulas presenciais, haviam perdido costume de estudar, copiar, estar em sala de aula.

A professora relata que o processo formativo a auxiliou a repensar sobre sua ação em sala de aula, ainda mais no período pandêmico, questões que a provocaram a buscar novas estratégias para desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Ainda, a docente compartilhou sua conquista mais recente, que foi o seu ingresso no curso de Mestrado (Stricto Sensu) no Instituto Federal de Canoas, turma ano de 2022. Apesar de ser recente, a docente comentou que pretende desenvolver a sua investigação para uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. Essa manifestação deixou a professora/pesquisadora com o sentimento de ter colaborado de alguma forma (incentivando, motivando) para que a professora buscasse novos meios para aperfeiçoar sua prática docente.

Quanto ao docente P05, o professor relatou que tentou algumas vezes replicar atividades que foram apresentadas no processo formativo, e na aplicação do seu projeto, porém, a escola não dispõe de rede de internet disponível para os estudantes e o laboratório de informática até o momento não havia sido disponibilizado. Compreende ser importante o uso de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem, ainda mais com a inserção de tecnologias digitais, envolvendo os estudantes neste processo, como vivenciado na aplicação do seu projeto. Contudo, o professor relata possui dificuldades em organizar e desenvolver atividades metodologicamente ativas. Destacou ter gostado de participar do processo formativo, porém tem muito o que aprender.

O relato dos professores ratifica o que Diesel, Baldez e Martins (2017) reiteram, a mudança de postura do professor em sala de aula e da sua prática docente, não é simples de ocorrer. Nas manifestações dos docentes compreende-se que estas mudanças não são fáceis, porém são possíveis, no entanto exige uma postura reflexiva e investigativa por parte do docente. Ademais, uma questão primeira se manifestou muito fortemente: a questão do acesso às tecnologias digitais. Sem infraestrutura adequada (ambientes, equipamentos, acesso à rede de computadores) não há as condições mínimas do professor desenvolver projetos com foco na utilização de tecnologias digitais.

Acredita-se que processo formativo ofertado aos professores criou momentos de reflexão, ponderações, situações que promoveram autoformação e autonomia, características

estas que foram evidenciadas no desenvolvimento e aplicação dos projetos com os estudantes, porém se o que foi aprendido não for colocado em prática, de nada tem sua valia.

#### 6.4 IDONEIDADE MEDIACIONAL: POSSIBILIDADES DE INDICADORES ENVOLVENDO METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS

Nesse subcapítulo, busca-se apresentar os construtos essenciais para o uso de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem, inerentes a Idoneidade Mediacional. Os indicadores são formados por componentes estruturados para inserção de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem. Pondera-se que os indicadores emergiram das reflexões realizadas com a fundamentação teórica e a análise dos dados oriundos a aplicação do FORMATEC, contribuindo assim, para o desenvolvimento desta proposta.

A Idoneidade Mediacional, visa analisar a disponibilidade e a adequação dos recursos necessários para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática cujos componentes são recursos didáticos e tempo. Assim, para essa idoneidade e considerando esses componentes Godino (2011) propõe como um dos indicadores os recursos tecnológicos, salientando que devem ser consideradas, também, outros recursos, as condições ambientais da sala de aula, a relação aluno e professor e o tempo destinado ao ensino e à aprendizagem. Godino et al (2006) destacam que os recursos utilizados podem ser materiais manipulativos, o uso das tecnologias (calculadoras, computadores) e outros materiais didáticos, sendo que, o grau de idoneidade mediacional será afetado pela adaptação destes aos significados pretendidos, de acordo com as configurações epistêmicas e cognitivas estabelecidas. Nesse sentido, Godino (2011) ressalta que a tecnologia, principalmente as digitais, são uma ferramenta essencial para a aprendizagem de matemática no século XXI, devendo as escolas assegurar que todos os alunos tenham acesso a mesma. Os professores devem maximizar o potencial da tecnologia para desenvolver a compreensão dos estudantes sobre os objetos matemáticos trabalhados, estimular o seu interesse e aumentar a sua proficiência em matemática.

Neste contexto, se buscou ampliar e refinar as noções em torno da Idoneidade Mediacional, produzindo o que aqui vai se designar como “Componentes e Indicadores Mediacionais Ativos” aplicados às Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais. Destaca-se que tais indicadores visam apontar critérios para constituição e análise de materiais didáticos, propostas educativas e currículo envolvendo Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, a partir da experiência vivenciada junto ao grupo de formação de professores constituído na investigação e das análises produzidas.

Para a elaboração dos Componentes e Indicadores Mediacionais Ativos, buscou-se elementos os quais se consideram fundamentais para a inserção de Tecnologias Digitais e Metodologias Ativas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Entende-se que as perspectivas apontadas nesta investigação, podem ser tratadas individualmente, mas também se relacionarem, podendo o professor abordar, em sala de aula, uma única proposta ou várias propostas integradas aos conteúdos matemáticos. Assim, apresenta-se os Componentes e Indicadores Mediacionais Ativos para inserção das tecnologias digitais e para as metodologias ativas.

#### 6.4.1 Componentes e Indicadores Mediacionais Ativos: Tecnologias Digitais

Vivemos em uma época em que a tecnologia está presente no cotidiano de um número cada vez maior de pessoas, alterando de forma significativa a maneira como elas se relacionam e interagem (ATANAZIO; LEITE, 2018). Computadores, celulares, *tablets* e as mais diversas ferramentas de interação e pesquisa *online* são tecnologias que vêm conquistando cada vez mais espaço na sociedade (SILVA, 2011). Neste contexto a inserção das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem se faz necessária. Borba e Penteado (2001, p. 25) afirmam:

[...] o **acesso** à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares, o estudante deve poder usufruir de uma educação que, no momento atual, inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”. Tal alfabetização deve ser vista não como um curso de informática, mas, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções especiais etc. E, nesse sentido, a informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania.

Nesse sentido, Godino (2011) ressalta que a tecnologia, principalmente as digitais, é uma ferramenta essencial para a aprendizagem de Matemática, sendo de grande relevância as escolas assegurar que todos os alunos tenham **acesso** a mesma. O autor, salienta, ainda, que os professores devem inserir as tecnologias no processo de ensino e aprendizagem como suporte ao desenvolvimento da compreensão dos objetos matemáticos por parte dos estudantes, estimulando o seu interesse e aumentando a sua proficiência em matemática. Assim, entende-se que, na escolha e seleção das atividades a serem desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem, é necessário considerar a importância de se trabalhar, em sala de aula, com **recursos tecnológicos** e temas atuais, que fazem parte do cotidiano, pois isso pode estimular e facilitar a compreensão do conteúdo abordado pelo professor. As tecnologias digitais fazem parte do mundo do trabalho, a escola deve proporcionar o uso de recursos tecnológicos em todas as áreas do conhecimento, pois, além de ajudar na parte profissional, poderá auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Entende-se que o professor, frente à tecnologia digitais, necessita identificar e propor atividades que incentivem o uso dos recursos tecnológicos que corroborem com o processo de aprendizagem dos discentes. Nesse sentido, os recursos tecnológicos podem contribuir e auxiliar na resolução de problemas, permitindo com que os estudantes sejam mais autônomos na resolução das atividades, por isso faz-se necessária a utilização de tais recursos no Ensino da Matemática.

Libâneo (2010) afirma que quando se trata especificamente do uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, não se deve apenas pensar em fazer uma junção da Informática com a Educação, mas sim integrá-las entre si e à prática pedagógica. Utilizar tecnologias na Educação permite ter acesso a diferentes espaços de aprendizagem, tendo em vista seu potencial para criar ambientes virtuais de aprendizagem, que podem facilitar a **visualização** de alguns fenômenos e movimentos, já os *softwares* auxiliam a trabalhar fatos, conceitos e/ou procedimentos. Como exemplo, o *software* GeoGebra, um recurso que pode ser utilizado nas aulas de Matemática que permite associar Geometria, Cálculo e Álgebra, através das construções que viabilizam a modificação de objetos **dinamicamente**, como por exemplo, a atividade desenvolvida no FORMTAC com os professores quando utilizaram o *software* Geogebra para trabalhar conceito Isometria e Homotetia, o *software* possibilitou interatividade, **dinamismo** e a **visualização** de suas intervenções, o que propiciou maior compreensão do conceito na opinião dos docentes, objetivo este que em uma proposta sem recurso as tecnologias seria uma análise mais limitada.

Entende-se que o uso de ferramenta tecnológica no processo de ensino e aprendizagem só serão relevantes quando propiciarem dinamismo e visualização. Pondera-se que o dinamismo, defendido aqui, ocorre quando a ferramenta tecnológica possibilita situações que outros materiais (como materiais manipulativos, por exemplo) não proporcionam. Já a visualização se refere a possibilidade de o estudante observar e interagir com as ferramentas tecnológicas e desenvolver uma forma de pensamento que tem como função contribuir para a construção de significados e sentidos em reação ao objeto em estudo e, também, servir de auxílio na resolução de problemas, tal como apontado por Cifuentes (2009). Assim, tem-se a possibilidade de compreender as vantagens que esses instrumentos tecnológicos podem trazer para o ensino e a aprendizagem, sendo que, de acordo com Sampaio (2012, p.104), “Torna-se urgente ensinar os professores a ensinarem com as TIC os seus conteúdos. Não é uma tarefa tão simples como inicialmente se pensava”. Neste contexto, emergiram os Componentes e Indicadores Mediacionais Ativos para a inserção de Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem, conforme apresentado no quadro da Figura 76.

Figura 76 - Componentes e Indicadores Mediacionais Ativos: Tecnologia Digital

	COMPONENTES E INDICADORES MEDIACIONAIS ATIVOS	
	Indicadores	Descritores
<b>Tecnologias Digitais</b>	<b>Acesso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispor de infraestrutura adequada em termos de espaço físico, como laboratórios de informática e salas de aulas adaptadas, para inserção tecnológica.</li> <li>-Equipamentos adequados para inserção tecnológica, como computadores, tablets, celulares, cromebooks, com constante renovação.</li> <li>- Dispor de conexão de rede de internet eficaz, para uso das ferramentas tecnológicas.</li> </ul>
	<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar ferramentas, como <i>softwares</i>, objetos de aprendizagem, vídeos, adaptados ao nível de conhecimento dos estudantes e expectativas que se pretende alcançar.</li> <li>-Articular a utilização de tais ferramentas ao currículo, por meio da construção de trilhas de aprendizagem, sequências didáticas, objetos de aprendizagem, entre outros.</li> </ul>
	<b>Dinamismo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar ferramentas tecnológicas que proporcione situações que não se apresentam em outros contextos.</li> <li>- Utilizar ferramentas tecnológicas que possibilite o estudante observar, interagir e desenvolver uma forma de pensamento que tem como função contribuir para a construção de significados.</li> </ul>

Fonte: a autora.

Destaca-se que não se tem por objetivo estabelecer critérios rígidos a serem seguidos pela escola e professores, mas sim apresentar elementos que sirvam como um guia inicial para a inserção das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, bem como com relação às metodologias ativas que passam a ser destacados.

#### 6.4.1 Componentes e Indicadores Mediacionais Ativos: Metodologias Ativas

As metodologias ativas possuem conceito amplo, que pode se referir a uma variedade de estratégias de ensino. Assim, em contraposição ao método tradicional, em que os estudantes possuem postura passiva, o método ativo propõe o movimento inverso, ou seja, passam a ser compreendidos como sujeitos históricos e, portanto, passam a assumir um papel ativo na aprendizagem, uma vez que têm suas experiências, saberes e opiniões valorizadas como ponto de partida para construção do conhecimento (MORAN, 2015). Com base nesse entendimento, o método ativo é um processo que visa estimular a **autoaprendizagem** e a **curiosidade** do estudante para pesquisar, **refletir** e analisar possíveis situações **problematizadas**, sendo o professor o facilitador desse processo (BERBEL, 2011).

No contexto da sala de aula, de acordo com Diesel, Baldez e Martins, (2017) problematizar implica em fazer uma análise sobre a realidade como forma de tomar consciência dela. Desse ponto de vista, a fragmentação dos conteúdos e sua desarticulação com o contexto social, fato que evidencia a histórica dicotomia entre teoria e prática, pode ser uma das causas

de desmotivação, desinteresse e apatia dos estudantes (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Neste contexto, defende-se a ideia de que a educação desenvolvida na escola precisa ser útil para a vida, de modo que os estudantes possam articular o conhecimento construído com possibilidades reais de aplicação prática, ou seja, aprender com sentido, com significado contextualizado.

Busca-se, a partir desse ideário, particularidades do EOS que possam subsidiar os professores no desenvolvimento de tarefas com foco no desenvolvimento de atividades que proporcionem condições para a formação de um cidadão **crítico** e **reflexivo**, que assume seu protagonismo no processo de aprendizagem, bem como **autonomia** deste processo e, que saiba tomar decisões conscientes na vida em sociedade. As propostas sugeridas, no quadro Figura 77, são perspectivas que possibilitam ser utilizados pelos professores para o desenvolvimento de diferentes conceitos Matemáticos e que possibilitam contemplar, características importantes de uma proposta metodologicamente ativa, visando possibilitar reflexões transformadoras, rica em contextos, permitindo ao estudante envolver-se em cada assunto de forma a revisar, aprofundar, exercitar e estudar os conteúdos do conceito a ser abordado.

Figura 77 - Componentes e Indicadores Mediacionais Ativos: Metodologias Ativas

<b>COMPONENTES E INDICADORES MEDIACIONAIS ATIVOS</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Descritores</b>	
<b>Metodologias Ativas</b>	<b>Reflexão e Problematização da Realidade</b>	- Promover situações para que o estudante possa refletir, ponderar, analisar, criar hipóteses, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem. - Estimular pensamento crítico, propiciando a tomada de decisões conscientes na vida em sociedade.
	<b>Instigar a curiosidade</b>	- Promover propostas que estimulem a curiosidade dos estudantes, motivando e os envolvendo no processo de ensino e aprendizagem. - Professor tem conhecimento para adequar materiais didáticos a temáticas atuais, referentes a realidade em que os estudantes estão inseridos.
	<b>Autonomia</b>	- Professor promove situações para que o estudante assuma autoridade sobre o seu processo de aprendizagem. -Propõe-se materiais didáticos que promovam a autoaprendizagem.

Fonte: a autora.

Pondera-se que a inserção das metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem visa à possibilidade de potencializar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, propiciando a construção de conceitos matemáticos, bem como a ampliação e revisão de conteúdos estudados anteriormente, em sala de aula, por meio de atividades didáticas, explorando concepções importantes para a formação do sujeito que se pretende formar ao final da Educação Básica. Entende-se que, considerando os estudos tomados

como referência nessa investigação, no desenvolvimento das metodologias ativas seria adequado o trabalho com: Gamificação, Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos, Sala de aula Invertida, Ensino Híbrido como recurso didático e a inserção de recursos tecnológicos. Porém, tem-se o entendimento que o processo educativo é dinâmico e necessita de constante atualização e, assim como os indicadores aqui apresentados, a utilização de diferentes metodologias estão sujeitas a constantes análise e revisão da sua pertinência de utilização.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A realização da presente pesquisa possibilitou investigar e refletir em torno da estruturação e desenvolvimento de uma formação continuada junto a um grupo de professores de Matemática do município de Canoas/ RS, fundamentada na inserção de tecnologias digitais e metodologias ativas na prática docente, tomando como referência os aportes do enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS).

Considerando os aportes teóricos articulados em torno da questão desenvolveu-se o processo formativo FORMATEC, no qual foram construídos materiais de estudo, atividades individuais e em grupo para realização nos encontros, bem como propostas de atividades fora do ambiente de formação, que aliados aos recursos tecnológicos e as metodologias ativas, contribuíram para o desenvolvimento e aprofundamento dos conhecimentos dos docentes participantes da formação.

Para o desenvolvimento da formação, foram tomados como referência a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, o Referencial Curricular de Canoas - RCC, o Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática que serviu como embasamento para estruturação e desenvolvimento do processo formativo e para as análises, bem como pesquisas as quais envolvessem formação inicial ou continuada de professores, particularmente às relacionadas ao uso tecnologias digitais e metodologias ativas.

Considera-se e defende-se aqui que a inserção de metodologias ativas e tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, só será possível quando os docentes tiverem domínio e segurança em utilizar estas ferramentas em sua prática docente. Ressalta-se a importância do desenvolvimento de propostas de formações continuadas envolvendo a inserção de tecnologias digitais e metodologias ativas, como a desta investigação, pois está se oferecendo aos docentes novas possibilidades e propostas de atuação em sala de aula, bem como reflexão sobre sua prática docente frente aos avanços da sociedade e os desafios que emergem no dia a dia em uma sala de aula.

Neste sentido, a proposta de formação continuada com a inserção de metodologias ativas e tecnologias digitais foi estruturada buscando oportunizar aos docentes novas propostas metodológicas, como também, recursos tecnológicos digitais, os quais possibilitassem, estabelecimento de relações e aplicabilidade diante de sua realidade. Entende-se que esta articulação de diferentes recursos e propostas metodológicas oportuniza aos docentes uma variedade de estratégias de ensino, se constituindo assim um caminho importante para a aprendizagem dos discentes.

A fim de investigar a pertinência e potencialidade da aplicação do FORMATEC na turma participante da pesquisa, buscou-se analisar dos conhecimentos prévios dos docentes quanto a temática proposta, antecedente ao desenvolvimento da formação. Assim, foi elaborado um instrumento denominado Instrumento de Investigação Inicial, o qual indicou que os docentes utilizavam ferramentas digitais com frequência para comunicação (Facebook, Whatsapp, E-mail), e não no processo de ensino e aprendizagem. Grande parte do grupo informou não utilizar tecnologias digitais em sua prática docente, antes da pandemia, visto que com a inserção das aulas remotas, os professores sentiram a necessidade de conhecer, se adaptar e utilizar as tecnologias digitais, ferramentas essenciais para desenvolvimento das aulas remotas. Quanto as metodologias ativas, poucos professores informaram conhecerem as metodologias ativas ou já terem utilizado em sala de aula com seus alunos.

Neste contexto, considera-se que os tópicos estabelecidos para o FORMATEC se mostraram pertinentes para o desenvolvimento da proposta formativa. Para o desenvolvimento dos mesmos buscou-se desenvolver momentos de interações, discussões e reflexões no âmbito das metodologias ativas e tecnologias digitais contextualizando a prática docente dos professores e a realidade de seus discentes e sua sala de aula.

Nesse sentido, o FORMATEC foi organizado em seis encontros: Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais, Aprendizagem Baseada em Problemas, Gamificação, *Softwares* de Geometria Dinâmica, Objetos Educacionais Digitais e a Apresentação dos projetos Educativos, em todos os encontros as propostas metodológicas ativas foram trabalhadas com recurso as tecnologias digitais. Destaca-se que o desenvolvimento e aplicação do FORMATEC evidenciou, como aspectos positivos, o envolvimento e comprometimento dos docentes na realização das atividades propostas. Ressalta-se, também, como ponto positivo a evolução do conhecimento dos docentes ao longo do processo formativo.

Porém, ao longo da investigação ocorreram desafios que dificultaram o desenvolvimento do processo formativo. O FORMATEC foi desenvolvido para ser aplicado de forma presencial (10 encontros), diante do período pandêmico vivenciado no período de implantação da investigação, e com o anúncio da suspensão das aulas presenciais, a formação foi realizada de forma remota (6 encontros síncronos e atividades assíncronas). A formação iniciou com um número considerável de participantes (14 professores) e conforme o desenvolvimento do processo formativo, este número foi reduzido, questão esta que está ligada ao período em que o processo formativo foi desenvolvido, o FORMATEC ocorreu nos últimos meses do ano, período este em que os professores estavam em fechamento de notas, pareceres, participando de formações propostas pela Secretária de Educação do município. Contudo, não

se considera que a formação tenha sido frustrante, posto que os professores se interessaram pela temática proposta e apesar das dificuldades participaram, além disso, buscaram conhecimento do que precisavam no momento, para as aulas remotas.

Os dados advindos do desenvolvimento do processo formativo buscaram lançar um olhar para as interações entre os docentes participantes da formação, bem como, a interação entre os docentes e a professora/pesquisadora, quer seja de modo individualizado ou em grupo e para as produções desenvolvida pelos professores nos encontros. Deste modo, a análise do FORMATEC foi organizada por Episódios. Assim, cada Episódio se refere à análise de dois encontros do processo formativo, assim o episódio I se refere ao 1º e 2º encontro, episódio II, ao 3º e 4º encontro e o episódio III, fechando com o 5º e 6º encontro. Tais Episódios foram estabelecidos a partir do conjunto de dados que emergiram ao longo de todo o processo, como participação/interação, envolvimento e desenvolvimento das atividades propostas e do projeto educativo, bem como o que os integre. Para a análise dos Episódios buscou-se respaldo no Enfoque Ontossemiótico da Instrução Matemática. As ferramentas de análise propostas pelo EOS se constituem em elementos essenciais para se obter tanto uma visão detalhada da proposta como uma visão geral, possibilitando identificar os pontos fortes e frágeis do processo formativo.

A implementação do FORMATEC indicou que os docentes já apresentavam alto grau de idoneidade com relação às facetas emocional e interacional. Já em relação, às facetas ecológica, epistêmica, cognitiva os docentes apresentavam médio grau de idoneidade, todavia foi possível perceber que, após aplicação da formação ocorreu um avanço de conhecimento em ambas as facetas.

Já em relação a idoneidade mediacional foi onde ocorreu o maior avanço, visto que, o grupo de docentes no início da investigação não possuía as habilidades pertinentes ao apontado em relação a idoneidade mediacional. Porém, com o trabalho desenvolvido ao longo da investigação, foram desenvolvidas habilidades pertinentes a idoneidade, que resultaram na conclusão do processo formativo com o grupo de professores alcançando alto grau de idoneidade.

A partir dos dados e das análises realizadas foi possível perceber que a proposta de formação continuada desenvolvida sob a perspectiva do Enfoque Ontossemiótico atende ao que se defende e o que está posto na legislação para a formação continuada de professores. Assim, entende-se que a investigação alcançou, em parte, os objetivos propostos, posto que, ao longo do trabalho, alterações no plano de estudos e mesmo em organização dos encontros, levaram a um replanejamento que pode não ter permitido o desenvolvimento previsto inicialmente.

No contexto da Idoneidade Mediacional, diante das limitações apresentadas pelos docentes no processo formativo, buscou-se nesta investigação apresentar indicadores, os quais se consideram essenciais para o uso de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem, inerentes a Idoneidade Mediacional. Pondera-se que não se tem por objetivo estabelecer critérios rígidos a serem seguidos pela escola e professores, mas sim apresentar elementos que sirvam como um guia inicial para a inserção das tecnologias digitais e metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem. Assim, os componentes e indicadores Mediacionais Ativos para Tecnologias Digitais inclui dispor de infraestrutura, equipamentos adequados, utilização de *softwares*, vídeos adaptados, utilização de ferramentas que proporcione situações que não se apresentam em outros contextos, entre outros. Já, em relação aos componentes e indicadores Mediacionais Ativos para Metodologias Ativas envolve inclui propostas que estimulem a curiosidade, motivação dos estudantes, promover situações em que os estudantes possam refletir, analisar e ponderar, bem como situações em que o estudante assuma autoridade sobre o seu processo de aprendizagem.

A realização da investigação possibilitou reflexões e considerações aos docentes e a professora/pesquisadora, tanto em relação aos resultados obtidos na pesquisa, como também, referente à inserção do uso de metodologias ativas e tecnologias digitais em sala de aula. Cabe destacar que as metodologias ativas com a inserção das tecnologias digitais foram um importante elemento no desenvolvimento desta investigação, proposta esta que se defende, uma vez que viabilizaram experiências que até então, a grande parte dos professores participantes, não haviam vivenciado em sua prática docente

Concorda-se e defende-se que o método ativo propicia a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante, incentivando o discente a pesquisar, refletir e analisar possíveis situações para tomada de decisão, sendo o professor o mediador deste processo. No entanto, entende-se que, essa mudança de postura tanto para o discente como para o docente não é simples de ser efetivada. Contudo, compreende-se que esta mudança é possível e necessária nos dias atuais.

A investigação realizada e os resultados analisados e discutidos, nesta investigação, abrem caminhos e reflexões para outras investigações e olhares. Assim, as Metodologias ativas e as Tecnologias digitais são temas amplos e ainda muito ricos para pesquisas, tanto no que se refere aos processos de ensino e aprendizagem, como as dificuldades encontradas pelos professores para sua inserção, as relações entre tecnologias digitais e metodologias ativas, assim como o desenvolvimento do pensamento reflexivo, crítico, autônomo pelos estudantes.

Acredita-se que as reflexões que emergiram ao longo do trabalho podem servir de base para novas propostas de investigações.

Por fim, pretende-se divulgar este estudo, para a Secretaria de Educação Municipal e para as escolas, em que os professores aplicaram os seus projetos, visando aproximar as pesquisas desenvolvidas na Universidade com a comunidade escolar.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. **Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n.2, p. 141-157, 2013. Disponível em . Acesso em: 08 março. 2022.

ALVES, F. ;MACIEL, C. **A gamificação na educação: um panorama do fenômeno em ambientes virtuais de aprendizagem.** Disponível em:  
<http://docshare01.docshare.tips/files/25768/257687132.pdf> Acesso em: 27 fevereiro 2019.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

ARRUDA, E. P. **A formação do professor no contexto das tecnologias do entretenimento.** ETD: Educação Temática Digital, v. 15, n. 2, p. 264-280, 2013.

ALARCÃO, I. Professor-investigador: que sentido? que formação?. In: **Colóquio Sobre Formação Profissional De Professores No Ensino Superior**, 2000, Aveiro. *Anais...* Aveiro: Cadernos de Formação de Professores, 2000. Disponível em:<<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/alarcao01.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

ALVARADO-PRADA, L. E.; CAMPOS FREITAS, T.; FREITAS, C. A. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Revista Diálogo Educacional**, [S.l.], v. 10, n. 30, p. 367-387, jul. 2010. ISSN 1981-416X. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2464>>. Acesso em: 14 abr. 2020.

BIGGS, J. **What the student does: teaching for enhanced learning.** Higher Education Research & Development, v. 31, n. 1, 39-55, 2012.

BACICH, L; MORAN, J.. **Aprender e ensinar com foco na Educação híbrida.** Revista Pátio – Qual a identidade do Ensino Médio, n. 25, jun. 2015. Disponível em:  
<http://loja.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/11551/aprender-e-ensinar-com-foco-naeducacao-hibrida.aspx> . Acesso em: 27 fevereiro 2019.

BACICH, L.; NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação.** Penso Editora, 2015.

BEBER, B.; MARTINS, J. G.; DIAS, M. M. **Mediação Pedagógica no Processo Tutorial.** Associação Brasileira de Educação a distância, 2008. Disponível em:  
<[www.abed.org.br/congresso2008/tc/512200834214PM.pdf](http://www.abed.org.br/congresso2008/tc/512200834214PM.pdf)> Acessado em 28 Nov. 2020.

BERNARDO, F. B. **Formação colaborativa em educação física: do isolamento docente a colaboração entre pares.** 2014. 119f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: Grupo de Trabalho de Investigação ( Org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional.** Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2002. p.43-55. Disponível

em:< [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4069/1/02-Boavida-Ponte%20\(GTI\).pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4069/1/02-Boavida-Ponte%20(GTI).pdf)>.  
Acesso em: 09 mai. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC. Brasília, DF, 2017. Disponível em:  
<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: 27/04/2021.

BRITO, R. C. **Formação Continuada De Professores De Matemática Analisada Através De Um Curso Em Tecnologias Digitais'** 29/05/2017 119 f. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática Instituição de Ensino: Universidade Federal Do Amazonas, Manaus, 2017.

BRUINI, E. C. "**Educação no Brasil**"; Brasil Escola. Disponível em  
<<http://brasilecola.uol.com.br/educacao/educacao-no-brasil.htm>>. Acesso em 08/07/2019.

BUSARELLO, R. I. **Gamification: Princípios e Estratégias**. 1a ed. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016. Ebook. Disponível em: < <https://www.pimentacultural.com/gamification>>  
Acesso em: 09 de Janeiro de 2021.

CANDAU, V. **Ser professor/a hoje: novos confrontos entre saberes, culturas e práticas**. Educação. Porto Alegre, v.37, n.1, jan./abr., 2014, pp.33-41.

CANOAS. Secretária Municipal de Educação. **Referencial Curricular de Canoas**. SME. Canoas, RS, 2019. Disponível: [https://www.canoas.rs.gov.br/wp-content/uploads/2019/03/FINAL-Referencial-Curricular-de-Canoas-25\\_01-revisado-FINAL-1-1-p%C3%A1ginas-1-4-mesclado-mesclado-2.pdf](https://www.canoas.rs.gov.br/wp-content/uploads/2019/03/FINAL-Referencial-Curricular-de-Canoas-25_01-revisado-FINAL-1-1-p%C3%A1ginas-1-4-mesclado-mesclado-2.pdf). Acesso em 21/05/2020.

CARPES, P. P. G. **Conhecimentos didático-matemáticos do professor de Matemática para o ensino dos números racionais**. 2019. 265f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Franciscana, Santa Maria, Rio Grande do Sul.

CIFUENTES, J. C. **Do Conhecimento científico à educação científica: uma “ódisséia espiritual”**. Anais do Colóquios Internacional de Psicologia do Conhecimento, Brasília, 2009.

COCHRAN-SMITH, M., LYTLE, S. L. Relationships of knowledge of practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, 1999, p. 249-305.

COCHRAN-SMITH, M., LYTLE, S. L.. **Dentro/Fuera: enseñantes que investigan**. Madrid: Ediciones Akal S.A. 2002.

COCHRAN-SMITH, M. A Tale of Two Teachers: Learning to Teach Over Time. **Kappa Delta Pi Record**, v. 48, p. 108–122, 2012.

CHRISTENSEN, C.; HORN, M. & STAKER, H. **Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva?. Uma introdução à teoria dos híbridos**. Maio de 2013. Disponível em:

<[http://porvir.org/wpcontent/uploads/2014/08/PT\\_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf](http://porvir.org/wpcontent/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf)> Acesso em: 10 fevereiro 2019.

COSTA, M. L. C. da; LINS, A. F. Trabalho colaborativo e utilização das tecnologias da informação e comunicação na formação do professor de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 452-470, 2010.

CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. Desenvolvimento profissional de professores em comunidades com postura investigativa. **Acta Scientiae**, Canoas: ULBRA, v. 15, n. 1, p. 9-23, jan./abr. 2013. Disponível em: <[www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/download/346/362](http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/download/346/362)>. Acesso em: 16 jun. 2020.

DIESEL, A.; MARCHESAN, M. R.; MARTINS, S. N. **Metodologias ativas de ensino na sala de aula: Um olhar de docentes da educação profissional Técnica de nível médio**. Revista Signos, Lajeado, a. 37, n. 1, p. 153-169, 2016.

FERREIRA, A; Lima; GOMES, A. V. da Silva; BRAGA, B. P.; BARACHO, L. C. A.; VIEIRA, M. C. L. de. BRITO, M. C. C.; MACHADO, Y. S. R. **Sala de aula invertida: Uma proposta de inovação metodológica na formação de professores**. Anais do III Congresso sobre Tecnologias na Educação, Fortaleza, 2018.

FIORENTINI, D., CRECCI, V. Interlocuções com Marilyn Cochran-Smith sobre aprendizagem e pesquisa do professor em comunidades investigativas. Rev. Bras. Educ. [online]. 2016, vol.21, n.65, pp.505-524. ISSN 1809-449X. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782016216526>

FIORENTINI, D. Desenvolvimento profissional e comunidades investigativas. In: Dalben, Â.; Diniz, J.; Leal, L.; Santos, L. (Orgs.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: educação ambiental – educação em ciências – educação em espaços não escolares – educação matemática**. Belo Horizonte: Ática, 2010. p. 570-590.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

FONSECA, S. M.; NETO, J. A. M. **Metodologias ativas aplicadas à educação a distância: revisão de literatura**. Revista EDaPECI, v. 17, n. 2, p. 185-197, 2017. Disponível em: . Acesso em: 26 nov. 2019.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. de S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

GEMIGNANI, E. Y. M. Y. **Formação de Professores e Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem: Ensinar Para a Compreensão**. Revista Fronteira das Educação [on line], Recife, v.1, n.2, 2012.

GIUSTI, N. M. R. Desenvolvimento Profissional de Professores Orientadores de Estudos de Educação Matemática por Processos Formativos de Colaboração e Cooperação. 2016. 248f. Teses (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2016.

GODINO, J. D. (2009). **Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas**. Revista Iberoamericana de Educacion Matemática. Nº 20.

GODINO, J. D.; BATANERO, C; FONT, V. **Recurso para el Estudio de las Matemáticas**. Um Enfoque Onto-Semiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática. Acta Scientiae. Universidade Luterana do Brasil, v.10, n.2, jul/ dez 2008. P.7-37.

GODINO, J. D. Categorías de Análisis de los Conocimientos del Profesor de Matemáticas. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**. Granada. n. 20, dez. 2009. Disponível em: < [https://www.ugr.es/~jgodino/eos/JDGodino%20Union\\_020%202009.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/eos/JDGodino%20Union_020%202009.pdf)> Acesso em 02 mai. 2020.

GODINO, J. D. Indicadores da Idoneidad didáctica de processos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. In: **XIII Conferência Internacional de Educação Matemática (CIAEM – IACME)**. Recife (Brasil), 2011.

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. **Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e a instrução matemática**. ACTA SCIENTIAE: Revista de Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, v. 10, n. 1, p. 7-37, jul. 2008. Disponível em: <[http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis\\_eos\\_portugues.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis_eos_portugues.pdf)>. Acesso em: 7 fev. 2020.

GODINO, J. D.; GIACOMONE, B.; BATANERO, C.; FONT, V. **Enfoque ontossemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas**. Bolema, v. 31, n. 57, p. 90-113, 2017. Disponível em: <<http://funes.uniandes.edu.co/8936/1/Bolema.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2020.

GROENWALD, C. L. O; RUIZ, L. M. (2006). **Formação de Professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias**. Acta Scientiae, Canoas, v.8, n.2, jul./dez.

GUSKEY, T. R. **Evaluating professional development**. Califórnia: Corwin Press, 2000.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

KAMPPFF, A. J; CERVEIRA; et al. (2004). **Novas Tecnologias e Educação Matemática**. In: X workshop de informática na escola e XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Bahia. Disponível em: Acesso em: 10 jun. 2008.

KAPP, K. An Elusive Definition: Gamification for Learning. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/elusive-definition-gamification-learning-karlkapp>>. 2015. Acesso em: 07 de Novembro de 2021.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2007.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2015.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LEITE, L. S. **Mídia e a perspectiva da tecnologia educacional no processo pedagógico contemporâneo**. In: FREIRE, Wendel (org.) *Tecnologia e educação: as mídias na prática docente*. 2 ed. Rio de Janeiro: WAK, 2011.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2000.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 4. ed. São Paulo: Loyola, 2003.

LUCKESI, C. C. Tendências pedagógicas na prática escolar. In: LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 2005.

MASSETO, M. **Competência pedagógica do professor universitário**. 2. ed. São Paulo: Summus, 2012.

MASSETO, M. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica** (com Behrens e Moran). 21ª ed. Campinas: Papyrus, 2013

MATTAR, J. **Metodologias ativas: para a educação presencial, blended e a distância**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017. v. 1. 118p.

MITRE, S. M. **Metodologias ativas de ensino aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais**. *Ciência & Saúde Coletiva*, 13 (Sup 2), 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csc/v13s2/v13s2a18.pdf>>. Acesso em 09 de janeiro de 2019.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: análise de conteúdo? Análise de discurso? In: MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007. p. 139 – 162.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus Editora, 2009.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5ª Ed. Campinas: Papyrus, 2012

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas: Papyrus, 2014.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. 2015. Disponível em: <[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)> Acesso em: 15 fevereiro 2019.

NÓVOA, A. Concepções e práticas da formação contínua de professores: In: Nóvoa A. (org.). **Formação contínua de professores: realidade e perspectivas**. Portugal: Universidade de Aveiro, 1991.

PRETTO, N. L. **O desafio de educar na era digital: educações**. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 24, n. 1, p. 95-118, 2011.

PRESTES, R. F. **A formação de professores de Matemática e o desenvolvimento de ações docentes: um estudo com licenciandos integrantes do PIBID**. 2018. 253f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, Brasil, 2018.

RICHIT, A. **Aspectos Conceituais e Instrumentais do Conhecimento da Prática do Professor de Cálculo Diferencial e Integral no Contexto das Tecnologias Digitais**. 2010. 243f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

RODRIGUES, G.S. **Concepções dos Professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental do Município de Canoas Sobre A Base Nacional Comum Curricular**. 2018. 218f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, Brasil, 2018.

ROLKOUSKI, E. **Tecnologias no ensino de matemática**. Curitiba: Ibpex, 2011.

SAMPAIO, M. N; LEITE, L. S. **Alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

SAVIANI, D. **Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro**. Revista Brasileira de Educação v. 14 n. 40 jan./abr. 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v14n40/v14n40a12.pdf>> Acesso em: 18 abr. 2020.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**., Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 152-165, Abr. 2007. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782007000100012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782007000100012&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 15 jul. 2020. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000100012>.

SCALABRIN, A. M. M. O.; MUSSATO, S. Estratégias e desafios da atuação docente no contexto da pandemia da Covid-19 por meio da vivência de uma professora de matemática. **Revista de Educação Matemática**, v. 17, p. e020051, 8 nov. 2020.

SOUZA, C. da S.; IGLESIAS, A. G.; FILHO, A. P. **Estratégias inovadoras para métodos de tradicionais – aspectos adicionais**. Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e do Hospital das Clínicas da FMRP, São Paulo, v. 47, n. 3, jul./set. 2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VALENTE, J. A. **A comunicação e a educação baseada no uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação**. Revista UNIFESO - Humanas e Sociais, v. 1, n. 1, p. 141-166, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/HOME/Downloads/17-60-1-PB%20(1).pdf>. Acesso em: 26 fevereiro 2019.

VIANNA, Y.; VIANNA, M.; MEDINA, B.; TANAKA, S. Gamification, Inc.: Como reinventar empresas a partir de jogos, Rio de Janeiro, MJV Press, 2013.

WANNER, T.; PALMER, E. **Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course.** Computers & Education, v88, p. 354-369, 2015.

ZICHERMANN, G. **Fun Is The Future: Mastering Gamification**, 2010. Disponível em: <<https://youtu.be/6O1gNVeaE4g>>. Acessado em: 09 de janeiro de 2021.

## **ANEXOS**

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO DE  
CANOAS

**Secretaria Municipal da Educação Canoas - SME**

Canoas 31 de Julho de 2020.

Ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ubra/RS

Prezados Senhores;

Declaro que tenho conhecimento e autorizo a realização do projeto de pesquisa intitulado **"FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS SOB A PERSPECTIVA DO ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO"** proposto pela pesquisadora Danielle dos Santos Rodrigues.

O referido projeto será realizado com um grupo de 70 professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental do Município de Canoas, e só poderá ocorrer a partir da apresentação do Parecer do Colegiado de aprovação do Comitê de Ética em Seres Humanos da Ubra/RS.

Atenciosamente



---

Angela Fabiana da Silveira Gomes  
Secretária Municipal da Educação

Angela Gomes  
Matrícula 72.354  
Secretária da Educação

## **APÊNDICE**

## APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA</b>							
Título do Projeto: Formação Continuada de Professores de Matemática: Uma experiência com Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais sob a Perspectiva do Enfoque Ontossemiótico.							
Área do Conhecimento: Ensino de Matemática				Número de participantes: 55			
Curso: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática				Unidade: Ulbra/ Canoas			
Projeto Multicêntrico	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	Nacional	Internacional	Cooperação Estrangeira	Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Patrocinador da pesquisa: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -Capes							
Instituição onde será realizado: Município de Canoas/ RS							
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Danielle dos Santos Rodrigues							

Você está sendo convidado (a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas, se desistir, a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo para você.

<b>2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA</b>			
Nome:		Data de Nasc:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

<b>3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>	
Nome: Danielle dos Santos Rodrigues	Telefone:
Profissão: Professora	Registro no Conselho Nº:
E-mail: danielle_santosrodrigues@hotmail.com	
Endereço: Av. Farroupilha, 8001, prédio 14, sala 318	

Eu, participante da pesquisa, abaixo assinado(a), após receber informações e esclarecimento sobre o projeto de pesquisa, acima identificado, concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) e estou ciente:

#### 1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.

Vivemos em um tempo de rápidas mudanças, onde a velocidade de produções e compartilhamentos do conhecimento é muito alta, logo, as formas de ensinar e aprender têm se modificado, tornando-se cada vez mais desafiadoras e complexas. Nesse cenário, a investigação tem por objetivo investigar a estruturação e desenvolvimento de uma formação continuada junto a um grupo de professores de Matemática do município de Canoas/ RS, fundada na inserção de tecnologias digitais e metodologias ativas na prática docente, tomando como referência os aportes do enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática.

#### 2. Do objetivo de minha participação.

A formação continuada visa propiciar ao professor diversidade de metodologias, estratégias de ensino e atividades de aprendizagem, com vistas ao desenvolvimento de uma educação transformadora, que transmita aos alunos conhecimentos que lhes permitam conhecer, criticar e transformar a realidade em que vivem e permita a sua formação integral como cidadãos críticos e autônomos, o que tornará significativa a sua aprendizagem.

#### 3. Do procedimento para coleta de dados.

O processo de investigação será constituído por três fases. No primeiro momento todos os professores da rede municipal irão responder um instrumento de investigação, o qual visa identificar o perfil dos professores que atuam na rede municipal de Canoas/ RS. Na segunda fase, será realizada a Formação Continuada. A formação será composta por um grupo de 15 professores que participaram da primeira fase e voluntariamente concordaram em

participar da formação. Na terceira fase, ocorrerá a Saída de Campo, onde a professora pesquisadora irá acompanhar os professores que voluntariamente autorizarem a observação em suas turmas a aplicação dos projetos desenvolvidos pelos professores na formação continuada.

**4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.**

Os dados coletados através desta investigação serão armazenados pela pesquisadora para análise dos resultados, visto que, serão apresentados na tese de Doutorado da pesquisadora.

**5. Dos desconfortos e dos riscos.**

A participação é isenta de desconfortos e envolve riscos mínimos de quebra acidental de confidencialidade.

**6. Dos benefícios.**

Propor a reflexão acerca da inclusão de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem, e suas potencialidades.

**7. Dos métodos alternativos existentes.**

A pesquisa aqui indicada não apresenta métodos alternativo.

**8. Da isenção e ressarcimento de despesas.**

O participante ficará isento de qualquer despesa e não receberá ressarcimento porque não terá despesas na realização desta pesquisa.

**9. Da forma de acompanhamento e assistência.**

O desenvolvimento da pesquisa com os professores (aplicação dos instrumentos de pesquisa e o desenvolvimento da Formação Continuada) são de responsabilidade da pesquisadora, ficando a disposição para possíveis esclarecimentos.

**10. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.**

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem-estar físico. Não virá interferir na pesquisa: Formação Continuada de Professores de Matemática: Uma experiência com Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais sob a Perspectiva do Enfoque Ontossemiótico.

**11. Da garantia de sigilo e de privacidade.**

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

**12. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.**

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o **pesquisador responsável Danielle dos Santos Rodrigues**. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo(s) pesquisador (es), de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética, poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ulbra Canoas (RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8.001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail [comitedeetica@ulbra.br](mailto:comitedeetica@ulbra.br).

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

\_\_\_\_\_ ( ), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Pesquisador Responsável pelo Projeto

\_\_\_\_\_  
Participante da Pesquisa e/ou Responsável

APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE INVESTIGAÇÃO INICIAL (PERFIL DOS PROFESSORES)

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL PRÓ-REITORIA ACADÊMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORES**

Prezado(a) colega estou realizando uma pesquisa que tem como objetivo investigar e analisar a concepção dos professores de Matemática, dos anos finais do Ensino Fundamental, do Município de Sapucaia do Sul, quanto ao uso de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais em sala de aula.

Sua contribuição é muito importante para a conclusão desta investigação.

Desde já agradeço.

Professora Danielle Rodrigues

Orientadora: Dra. Carmen Teresa Kaiber

Seção 1 – CARACTERIZAÇÃO DO DOCENTE

1. Gênero: \_\_\_\_\_
2. Idade: \_\_\_\_\_ anos.
3. Indique sua formação de nível superior e o ano de formação:  
\_\_\_\_\_
4. Com relação à cursos de Pós-Graduação, você tem:
  - ( ) Especialização em \_\_\_\_\_
  - ( ) Mestrado em \_\_\_\_\_
  - ( ) Doutorado em \_\_\_\_\_
  - ( ) não possui nenhum curso.
5. Tempo de docência (anos): \_\_\_\_\_ anos.
6. Qual(ais) o(s) ano(s) do(s) Ensino Fundamental está lecionando em 2020?  
( ) 6º ano ( ) 7º ano ( ) 8º ano ( ) 9º ano ( ) EJA
7. Qual seu regime de trabalho?
  - ( ) nomeado ( ) 40 horas ( ) 20 horas ( ) Outro \_\_\_\_\_
  - ( ) contratado ( ) 60 horas ( ) 40 horas ( ) 20 horas ( ) Outro \_\_\_\_\_

## Seção 2 – FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

8. Você costuma participar de cursos de extensão/ formação continuada relacionado a processos de ensino? ( ) Sim ( ) Não  
Se sua resposta foi positiva, indique três cursos que você tenha participado, especificando o número de horas e o ano.
- A. \_\_\_\_\_  
B. \_\_\_\_\_  
C. \_\_\_\_\_
9. Você considera que a evasão (abandono) de professores nos processos de formação continuada acontece por:
- ( ) falta de tempo do professor                      ( ) falta de motivação por parte do professor  
( ) falta de liberação da escola                      ( ) assuntos abordados que não interessam  
( ) outro motivo \_\_\_\_\_
10. Qual(ais) conteúdo(s) matemático(s) você gostaria de ter em uma formação continuada para cooperar na sua prática docente.
- ( ) Geometria Plana                                      ( ) Álgebra dos polinômios  
( ) Sistema de Medidas                              ( ) Números decimais  
( ) Números Naturais e operações              ( ) Frações e operações  
( ) Sistema monetário                              ( ) Estatística  
( ) Sistema de medidas                              ( ) Geometria Analítica  
( ) Linguagem algébrica                              ( ) Ângulos: Graus e radianos  
( ) Probabilidade                                      ( ) Problemas de inequações do 1º grau  
( ) Funções    ( ) Geometria Espacial  
( ) Outro(s) \_\_\_\_\_
11. No seu entendimento, que aspectos você considera relevantes serem abordados num processo de formação continuada para professores. (Numere-as de 1 a 5 em ordem de importância: **1 – menos importante; 5 – mais importante**).
- ( ) Discussões sobre os conteúdos a serem abordados em sala de aula.  
( ) Apresentação de diferentes metodologias de ensino.  
( ) Proposta de diferentes atividades para sala de aula.  
( ) Apresentar estratégias e alternativas que contribuam para a prática docente.  
( ) Discussão da realidade atual do ensino e das escolas.  
( ) Discussão sobre o currículo que envolve o ensino.  
( ) Outros \_\_\_\_\_



Youtube Nenhuma Skype Outra \_\_\_\_\_

17. Sobre a utilização de TICs na sua prática docente, indique o grau de uso nas seguintes atividades: [1 – nunca; 5 – muito]

	1	2	3	4	5
Encontrar e salvar recursos para usar durante as aulas (sites, <i>softwares</i> )					
Realizar atividades de gestão (cronograma, lista de alunos)					
Apoiar a exposição oral (uso de apresentações, vídeos, internet)					
Canal de comunicação com os estudantes (e-mail, fóruns, redes sociais)					
Comunicar e trocar informações com outros professores					
Criar materiais pedagógicos interativos					
Publicar trabalhos					
Permitir espaços para o desenvolvimento de atividades em grupo					
Avaliar o conhecimento					

18. Sobre o suporte das TICs nos processos educativos, assinale: [1- não concordo; 5- concordo totalmente]

	1	2	3	4	5
Aumenta a interatividade entre os alunos, professores e entre professores e alunos					
Favorece a individualização do ensino					
Potencializa o desenvolvimento de habilidades comunicativas					
Promove o trabalho colaborativo					
Aumenta a motivação dos alunos					
Exige maior tempo para preparar as aulas					
Melhora o rendimento escolar					
Modifica o papel do professor em sala de aula					

19. Na sua opinião, é possível inserir HOJE tecnologias digitais na sua prática docente.

Não       às vezes       Sim      . Justifique sua resposta

20. Na sua opinião, as ESCOLAS estão preparadas para a inserção das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem?

Não     Em parte     Sim. Justifique sua resposta

21. O município de Sapucaia do Sul busca desenvolver um projeto desenvolvido a inserção de tecnologias em sala de aula, como os “chromebooks”, na sua opinião, a inserção dessas tecnologias digitais corroboraria de que maneira para as suas aulas? Justifique sua resposta.

22. Você professor(a), se sente preparado para inserir os “chromebooks” na sua prática docente?  
Justifique a sua resposta.
- 

#### **Seção 4 – USO METODOLOGIAS ATIVAS EM SALA DE AULA**

23. Qual o seu conhecimento sobre Metodologia Ativa:  
( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Nenhum

24. O que você, entende por Metodologia Ativa?
- 

25. Assinale, conforme sua opinião:

	Sim	Não
Você já vivenciou metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem anteriormente?		
Você utilizaria metodologias ativas no seu exercício profissional?		
Você considera que os alunos estejam preparados para utilizarem metodologias ativas no processo de aprendizagem?		
E os professores estão preparados para implementar metodologias ativas na prática docente?		

26. Sobre o uso de Metodologias Ativas, na sua opinião, proporcionam: [1- discordo plenamente; 5- concordo plenamente].

	1	2	3	4	5
A metodologia ativa facilita a aprendizagem comparado às aulas expositivas.					
A metodologia ativa oportuniza espaços para que o estudante possa expressar seu conhecimento.					
A metodologia ativa proporciona aprendizagem fora do ambiente escolar.					
Metodologia ativa desperta curiosidades para assuntos desconhecido pelos estudantes.					
Metodologia ativa proporciona autonomia aos estudantes na execução de ações para realização de atividades propostas.					
Metodologia ativa proporciona o trabalho em equipe.					
Não consigo responder, pois não tenho conhecimento sobre o assunto ( )					

27. É possível inserir as metodologias ativas na sua prática docente:  
( ) Sim. Como você faria esta inserção:
- 

- ( ) Não. Justifique sua resposta:
-

28. Na sua percepção, as escolas estão preparadas para a implantação de metodologias ativas?

( ) Discordo Plenamente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Plenamente

OBRIGADA PELA SUA PARTICIPAÇÃO.

Professora Danielle Rodrigues

---

### **CONVITE PARA FORMAÇÃO CONTINUADA**

Professor (a) gostaríamos de lhe convidar para fazer parte da Formação Continuada intitulada “METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA” que ocorrerá no ano de 2020. A formação tem como ênfase abordar a inserção das tecnologias digitais e das metodologias ativas na prática docente. Os participantes receberão certificado de participação.

Havendo interesse preencha o cadastro abaixo.

Nome completo: .....

Escola em que atua: .....

E-mail para contato: .....

Telefone para contato: ..... ( ) whatsapp

## APÊNDICE C – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

### **UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL PRÓ-REITORIA ACADÊMICA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

#### **ENTREVISTA COM OS PROFESSORES**

1. Como foi sua participação no FORMATEC, destaque experiências positivas e negativas quanto ao processo de formação.
2. Dos encontros que participou, qual você mais gostou em relação conhecimento compartilhado, aprendizagem, troca de experiências.
3. A metodologia adotada no processo formativo (material disponibilizado para acesso antes das aulas, atividades após os encontros), foi uma metodologia adequada na sua opinião. Você conseguiu realizar todas as atividades assíncronas solicitadas? Conseguiu acessar o material disponibilizado na plataforma antes dos encontros?
4. Quanto ao projeto educacional desenvolvido ao longo da formação, pondere pontos positivos e negativos, desafios, considerações que na sua opinião foram importantes nesse processo.
5. Diante de um período pandêmico, muitos desafios emergiram, e é possível imaginar que no retorno das aulas presenciais outros desafios emergirão. Neste contexto, este processo formativo, lhe auxiliou de que maneira para enfrentar estes desafios, se auxiliou em algo destaque-os.

## APÊNDICE D – APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DO FORMATEC



### Apresentação

- Professora Me. Danielle dos Santos Rodrigues  
Pós-graduação em Matemática pela Universidade Luterana do Brasil (2015) e mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil (2018). Atuou como docente no Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Luterana do Brasil - ULBRA.
- Professora Dra. Carmen Teresa Kaiber (orientadora)  
Doutora em Educação. É professora titular da Universidade Luterana do Brasil atuando no Curso de Licenciatura em Matemática e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Tem experiência em ensino e pesquisa na área de Educação Matemática atuando principalmente com os seguintes temas: ensino e aprendizagem de Matemática, tecnologias digitais em Educação Matemática e formação de professores de Matemática.

**PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA REDE MUNICIPAL DE CANOAS: METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

- O interesse por essa temática surgiu a partir da pesquisa realizada no Mestrado, que teve por objetivo investigar as possíveis contribuições do uso de uma Unidade de Ensino e Aprendizagem (UEA), no desenvolvimento de conceitos de Geometria Espacial de um grupo de estudantes do terceiro ano do Ensino Médio.
- Ao longo da aplicação da UEA, foi desenvolvido o objeto educacional GEOE, um objeto educacional voltado para ensino e aprendizagem de Geometria Espacial, para os estudantes participantes da investigação (estudantes do terceiro ano do Ensino Médio), na plataforma virtual WIX.



**PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA REDE MUNICIPAL DE CANOAS: METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

- Diante dos desafios diários da sala de aula, não é possível desconsiderar que se vive em um tempo onde a velocidade de produções e compartilhamentos de conhecimento tem sido cada vez mais alta.
- As formas de ensinar e aprender têm se modificado, tornando-se cada vez mais desafiadoras e complexas, podendo-se tomar como exemplo o momento que estamos vivenciando.

Surge, assim, o interesse por metodologias consideradas ativas para o ensino e aprendizagem e, particularmente, por uma proposta envolvendo o uso de tecnologias digitais no contexto da formação continuada para professores.



### PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

- A proposta de formação continuada, METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA, tem por objetivo promover um espaço de discussão e aprofundamento em temas relacionados ao ensino e aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental tendo como foco Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais na prática docente.
- Busca-se nessa proposta promover uma formação continuada investigando esse processo formativo, a partir do estabelecimento de PARCERIA e COLABORAÇÃO com os professores participantes.

### PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

- Salientando as competências destacadas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC e pelo Referencial Curricular de Canoas - RCC em propostas de atividades envolvendo Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais.
- Atendendo os interesses dos professores, mantendo foco no uso das Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais.
- Promovendo a construção de objetos educacionais com diferentes softwares, construção de jogos, vídeos, projetos/seqüências didáticas para desenvolvimento de conteúdos abordados em sala de aula.

### PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

- A formação ocorrerá em 6 encontros remotos de 2h, via plataforma Google Meet, totalizando 6 encontros e 12h.
- Na plataforma Classroom, foi organizado um ambiente para postagem de materiais e interações entre os participantes. A proposta é que o período entre os encontros contemple algum tipo de leitura/tarefa/interação como preparação para o próximo encontro e seja contabilizada 1h, nesse período, como tempo de formação (total de 5h).

### PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

- Os professores participantes da formação, irão ao longo do ForMATEC desenvolver projetos educativos, tomando como referência os recursos e metodologias trabalhados ao longo da formação, com foco em temas específicos da Matemática de interesse dos professores, contabilizando 8h de formação.
- Totalizando uma formação de 25 horas.

### Metodologias Ativas:

Professor: **facilitador, mediador, ativador**

Aluno: **o centro**

- Gamificação;
- Aprendizagem baseada em problemas;
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Sala de aula invertida;

### Tecnologias Digitais:



**Obrigada pela atenção.**

## APÊNDICE E – METODOLOGIAS ATIVAS (INTRODUÇÃO)

# ForMATEC

Metodologias Ativas -INTRODUÇÃO

Danielle dos Santos Rodrigues  
Orientadora: Profª. Dra. Carmen Teresa Kaiber

# Metodologias Ativas

Moran (2015) defende que as metodologias ativas **PROPICIAM** a formação de um aluno **crítico, participativo no processo de aprendizagem e criativo**. As metodologias ativas são pontos de partida para avançar nos processos de reflexão, integração e de reestabelecer essas novas práticas.

### A aprendizagem Ativa

É um termo que se refere em inserir o aluno em atividades que o envolvam no processo de aprendizagem, propiciando situações em que possa pensar e refletir sobre o que está fazendo.



Segundo Prensky (2010), os papéis do professor e dos estudantes em um ambiente de ativo de ensino-aprendizagem.

Professor	Estudante
Não fala, pergunta.	Não toma notas, procura.
Sugere tópicos e instrumentos.	Pesquisa e encontra soluções.
Aprende tecnologia com os estudantes.	Aprende sobre qualidade e rigor com o professor.
Avalia as soluções e repostas dos estudantes, examinando a qualidade e rigor.	Refina e melhora as respostas, adicionando rigor, contexto e qualidade.



De acordo com Moran (2015), as instituições que implantarem modelos, que equilibram um currículo flexível, irão propiciar ao seus estudantes competências como:

- Colaboração
- Conhecimento Interdisciplinar
- Habilidade para Inovação
- Trabalho em Grupo

A sala de aula se amplia, dilui, mistura com muitas outras salas e espaços físicos, digitais e virtuais, quando se tem um currículo flexível a novas metodologias.



FORMAS DE TRANSMISSÃO DE CONHECIMENTO

ÍNDICE DE RETENÇÃO DO CONHECIMENTO

Metodologias "Passivas"

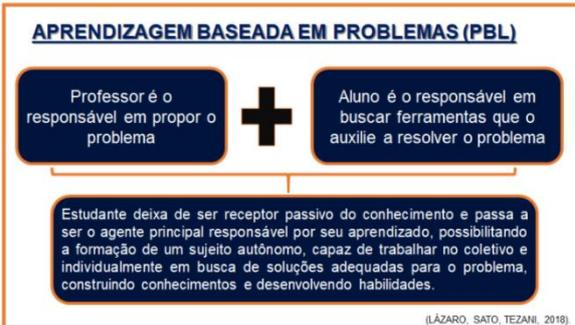
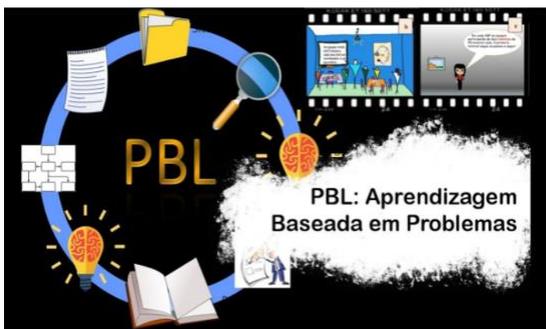
Metodologias "Ativas"

A inserção das tecnologias no ensino e na aprendizagem só será **ASSERTIVA**, quando **PROPICIAR** um protagonismo pessoal aos estudantes em relação ao seu aprendizado.

Fonseca e Neto (2017) destacam as metodologias ativas mais utilizadas:



## APÊNDICE F – APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS



**PROBLEM BASED LEARNING - APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL)**

- Metodologia voltada para aquisição do conhecimento por meio da resolução de situações.
- Estratégia centrada no aluno.
- Problema = motivador do estudo e integrador de conhecimento.
- Trabalha com casos práticos relacionados a vida do estudante (realidade ou elaborado pelo professor).

**PROBLEM BASED LEARNING - APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL)**

- Valoriza o pensamento crítico e reflexivo e a capacidade de aprender a aplicar conhecimentos na solução de problemas concretos.
- Professor deixa de ser transmissor de informações e passa a mediar a aprendizagem.
- O aluno é estimulado a encontrar, de forma autônoma, possíveis soluções para os problemas apresentados.

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL):** se baseia nos seguintes pilares essenciais

- Organização temática em torno de problemas e não disciplinas ou conteúdos.
- Integração interdisciplinar.
- Ênfase do desenvolvimento cognitivo.
- Combinação entre elementos teóricos e práticos (aplicação do conhecimento para solução de problemas).
- Abordagem centrada no aluno.

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL):** permite ou potencializa.

- Aumentar a motivação.
- Estimular a criatividade.
- Desenvolver o raciocínio crítico.
- Desenvolver habilidade de auto aprendizagem.
- Favorecer o trabalho colaborativo.
- Tornar o aprendizado mais eficiente.

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL)**

Objetivos de Conhecimento e Habilidades BNCC e RCC

**ESTATÍSTICA**

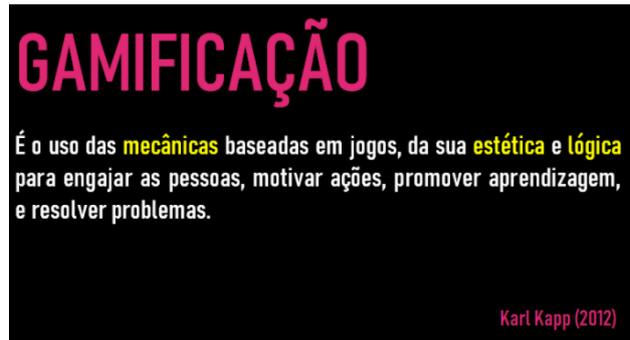
BNCC - Base Nacional Comum Curricular; RCC - Referencial Curricular de Canoas

	6º ANO	7º ANO	8º ANO	9º ANO
Base Nacional Comum Curricular – BNCC	(EF06MA01) Identificar as variáveis e suas respectivas e as diferentes representações (tabelas, gráficos, linhas e barras) em diferentes tipos de gráficos.	(EF07MA02) Compreender, em contextos significativos, o significado de medidas estatísticas como indicadores de tendência de longo prazo, de risco ou variabilidade, considerando o contexto de desenvolvimento de dados.	(EF08MA01) Classificar as Propriedades de uma medida estatística em uma perspectiva em classes, de modo que possam ser feitas as medidas apropriadas para a tomada de decisões.	(EF09MA01) Analisar e identificar, em gráficos, situações que envolvam, em elementos que podem variar, os níveis, como medidas representativas, ligadas à interpretação contextualizada, o sentido de informações importantes (tendências e riscos), entre outros.
Referencial Curricular de Canoas - RCC	(RCC06MA02) Investigar e analisar situações que envolvam dados de pesquisas sobre consumo, ambiente, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentando pelo menos um gráfico e um diferentes tipos de gráficos e analisar textos científicos como a obtenção de informações científicas.	(RCC07MA01) Planejar e realizar pesquisas envolvendo temas de realidade social, identificando a necessidade de ser consultado em diversos assuntos, e interpretar os dados para estabelecer uma perspectiva de realidade social, tabular e gráficos, sobre o tipo de gráfico adequado.	(RCC08MA01) Selecionar variáveis, de diferentes naturezas (tais como quantitativas, que permitem a medição de fenômenos estatísticos e qualitativas, e reconhecer que a seleção de amostra pode ter influência direta na interpretação dos dados, considerando a confiabilidade.	(RCC09MA01) Analisar e identificar, em gráficos, dados relevantes (tendências, riscos, níveis), para a obtenção de informações importantes (tendências e riscos), entre outros.



**MÃO NA MASSA**

## APÊNDICE G – GAMIFICAÇÃO



### Mecânica do Jogo

- Sistema de Pontos
- Placares
- Feedbacks Imediatos
- Níveis de dificuldade (fases)
- Restrições de tempo
- Troféus, recompensas ou distintivos (badges)

### GAMIFICAÇÃO

- Não é transformar aula em jogo, mas sim pegar características importante do jogo e inserir em aula.
- Jogo para Educação é diferente de gamificação.
- Para gamificar se utiliza jogos, mas nem todo jogo é sinônimo de gamificação.

### Exemplo de FERRAMENTAS

Wordwall – <a href="http://wordwall.net">http:// wordwall.net</a>
Mentimeter – <a href="http:// mentimeter.com">http:// mentimeter.com</a>
Kahoot – <a href="http:// kahoot.com">http:// kahoot.com</a>
Power Point – <a href="http:// slides.google.com">http:// slides.google.com</a>

### Gamificação

Unidade Temática  
NÚMEROS

Conceito de  
FRAÇÕES

Objetivos de Conhecimento e  
Habilidades  
BNCC e RCC

BNCC - Base Nacional Comum Curricular, RCC – Referencial Curricular de Canoas

Unidade Temática Números - Frações	6º ANO (Habilidades)	7º ANO (Habilidades)	8º ANO (Habilidades)	9º ANO (Habilidades)
Base Nacional Comum Curricular – BNCC	(EF06NA07) Compreender, comparar, ordenar e representar graficamente frações associadas às partes de um todo e o resultado de divisão, identificando frações equivalentes. (EF06NA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecendo relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica.	(EF07NA05) Resolver um mesmo problema utilizando diferentes algoritmos. (EF07NA06) Reconhecer que as resoluções de um grupo de problemas que têm a mesma estrutura podem ser obtidas utilizando os mesmos procedimentos. (EF07NA07) Representar por meio de um diagrama os passos utilizados para resolver um grupo de problemas.	(EF08NA05) Reconhecer e utilizar procedimentos para a obtenção de uma fração geratriz para uma forma periódica.	
Referencial Curricular de Canoas - RCC	(EF06NA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo de fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com o uso de calculadora. (EF06NA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.	(EF07NA08) Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de um todo, resultado de divisão, razão e operações. (EF07NA09) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração $\frac{2}{5}$ para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.		



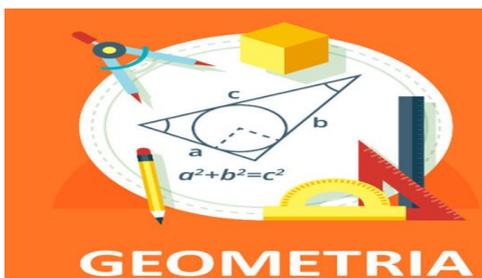
APÊNDICE H – SOFTWARE DE GEOEMTRIA DINÂMICA

**SOFTWARE DE  
GEOEMTRIA  
DINÂMICA**



**APRENDIZAGEM ATIVA**

Inserir o aluno em atividades que o envolvam no processo de aprendizagem, propiciando situações em que possa pensar e refletir sobre o que está fazendo.



**SOFTWARE DE GEOMETRIA  
DINÂMICA**



A diferença entre softwares de Geometria Dinâmica e outros softwares de Geometria.

Softwares de Geometria Dinâmica possuem um recurso que possibilita a transformação contínua, em tempo real, ocasionada pelo “arrastar”.

Recursos com os quais os alunos podem realizar construções geométricas, que são feitas usualmente com régua e compasso, mas que com o recurso do movimento abre possibilidades de lançar diferentes olhares para o mesmo objeto, experimentar, lançar hipóteses e testá-las, conjecturar, enfim manipular os objetos buscando extrair características, propriedades e relações.

A exploração dos recursos computacionais em sala de aula, são destacadas na Base Nacional Curricular (BRASIL, 2018), por ser um instrumento que proporciona muitas possibilidades no que se refere ao ensino e aprendizagem de Matemática.

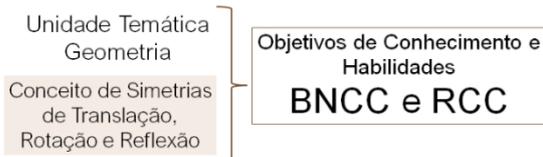
Os documentos oficiais destacam a importância dos conceitos Geométricos constituírem o currículo de Matemática.



BNCC (BRASIL, 2018)

desenvolvimento do pensamento geométrico propicia ao estudante um tipo de pensamento que lhe permite compreender, de forma organizada, o mundo em que vive.

**Softwares Geometria  
Dinâmica**



BNCC - Base Nacional Comum Curricular; RCC - Referencial Curricular de Canoas

Unidade Temática Geometria	6º ANO (EF06MA02)	7º ANO (EF07MA21)	8º ANO (EF08MA18)	9º ANO (EF09MA02)
Base Nacional Comum Curricular – BNCC		(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.	(EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.	
Referencial Curricular de Canoas - RCC				



**MÃO NA MASSA**

## APÊNDICE I – ISOMETRIA E HOMOTETIA

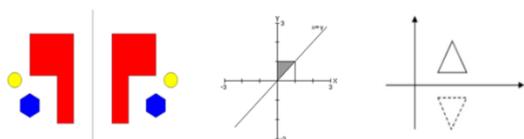


### ISOMETRIA

É uma transformação geométrica que, aplicada a uma figura geométrica, mantém as distâncias entre pontos. Ou seja, os segmentos da figura transformada são geometricamente iguais aos da figura original, podendo variar a direção e o sentido. Os ângulos mantêm também a sua amplitude.

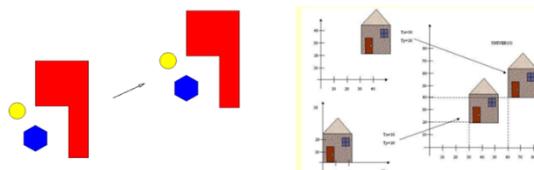
### ISOMETRIA

➤ REFLEXÃO em torno de uma reta.



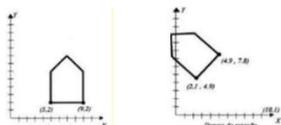
### ISOMETRIA

➤ TRANSLAÇÃO: deslocamento de uma figura sem alterar a forma e o tamanho.



### ISOMETRIA

➤ ROTAÇÃO: giro de uma figura segundo ângulo e um sentido.



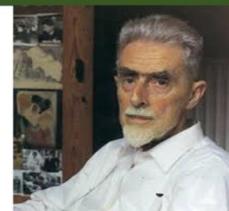
Maurits Cornelis Escher utilizava muita Isometria em suas obras.



Translação

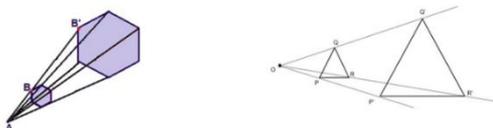


Translação, Rotação, Reflexão



### HOMOTETIA

É um processo de transformação, onde uma figura ou um objeto geométrico qualquer sofre uma redução ou ampliação.



MÃO NA MASSA

APÊNDICE J – INDICADORES DO EOS ADAPTADOS PARA O FORMATEC

Componentes	Indicadores da Idoneidade Epistêmica
<b>Raciocínio Lógico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor supera as dificuldades de ensino e aprendizagem do objeto matemático proposto aos alunos.</li> <li>- Professor propõem diferentes situações que possibilite o discente observar, analisar, raciocinar, justificar ou provar ideias;</li> <li>- Professor promove situações onde os alunos tenham que coordenar as relações previamente criadas entre os objetos (problema, definições, informações).</li> </ul>
<b>Leitura/ Interpretação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor possui conhecimento de diferentes métodos de ensino, possibilitando analisar ou referir-se a um mesmo objeto matemático, considerando diferentes representações.</li> <li>- Professor desenvolve/ elabora sequencias de ensino sobre os significados e representações do objeto matemático, para que os estudantes possam pensar, analisar e refletir sobre as informações;</li> <li>- Professor propõem situações de leitura e interpretação adequadas ao nível dos estudantes;</li> </ul>
<b>Análise/ Síntese</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor propõem situações de particularização e de generalização de problemas;</li> <li>- Promovem situações onde os estudantes tenham que relacionar objetos matemáticos (problema, definições, informações) de forma específica ou ampla.</li> </ul>
Componentes	Indicadores da Idoneidade Ecológica
<b>Escola</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor deve utilizar o espaço para o desenvolvimento e aprendizagem envolvendo experiências contempladas nesse processo (aspectos culturais, cognitivos, afetivos, sociais e históricos);</li> <li>- Constitui-se um espaço que possibilita o uso de metodologias, recursos diversificados e tecnologia;</li> <li>- Ambiente que incentiva a formação de valores e pensamento crítico.</li> </ul>
<b>Currículo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor deve ter conhecimento dos documentos curriculares, especificamente os documentos oficiais de ensino.</li> <li>- Professor deve identificar se o ensino está adaptado as orientações da escola, aos documentos oficiais;</li> </ul>
<b>Sociedade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor identifica a valorização de aspectos da vida dos estudantes no ambiente escolar.</li> </ul>
Componentes	Indicadores da Idoneidade Emocional
<b>Motivação/ Interesse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor busca conhecimento de seu interesse, a partir de seus anseios e sua realidade escolar.</li> </ul>
<b>Envolvimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor busca estimular as relações entre, aluno-aluno, professor-aluno, professor-professor para qualificar o processo de ensino e aprendizagem.</li> </ul>
<b>Crença/ Atitude</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor busca promover um trabalho que supere a visão da Matemática como algo difícil e acessível a poucos.</li> </ul>
Componentes	Indicadores da Idoneidade Interacional
<b>Diálogo/ Comunicação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor participa de momentos de discussão coletivas, oportunizando discussão/superação dos conflitos semióticos através da argumentação.</li> </ul>
<b>Interação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor amplia as relações de comunicação com outros alunos, com o professor, com o material de ensino;</li> <li>- Organiza situações para identificação e resolução de conflitos semióticos mediante interpretação de significados.</li> </ul>
<b>Autonomia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentam-se situações em que o professor produz/ desenvolve materiais pedagógicos que possibilitem o estudante raciocinar, fazer conexões e resolver</li> </ul>
Componentes	Indicadores da Idoneidade Mediacional
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor tem conhecimento para adequar materiais didáticos ao desenvolvimento do processo de ensino, adaptando-os ao nível educativo a que se dirigem;</li> <li>- Há uma diversificação de recursos para auxiliar no processo de ensino, tais como: audiovisuais, material concreto, livros, entre outros;</li> <li>- Propõe-se a organização e experimentação de situações práticas.</li> </ul>
<b>Tempo Didático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor organiza o tempo para intervenção docente, trabalho autônomo com os estudantes e momentos de discussão;</li> <li>- Dedicar-se um tempo maior para o desenvolvimento dos conhecimentos.</li> </ul>