

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**

**DIRETORIA ACADÊMICA**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA

FORMAÇÃO CONTINUADA – UMA PROPOSTA PARA  
INTEGRAR DISPOSITIVOS MÓVEIS NA PRÁTICA  
DOCENTE DE MATEMÁTICA

KARINA NUNES DA SILVA

CANOAS

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

S586f Silva, Karina Nunes da.

Formação continuada : uma proposta para integrar dispositivos móveis na prática docente de matemática / Karina Nunes da Silva. – 2021.

137 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald.

1. Educação matemática. 2. Formação continuada. 3. Professores. 4. Anos finais do ensino fundamental. 5. TPACK. 6. Dispositivos móveis. I. Groenwald, Claudia Lisete Oliveira. II. Título.

CDU 372.851

# UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

## DIRETORIA ACADÊMICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA



KARINA NUNES DA SILVA

FORMAÇÃO CONTINUADA – UMA PROPOSTA PARA INTEGRAR  
DISPOSITIVOS MÓVEIS NA PRÁTICA DOCENTE DE MATEMÁTICA

Dissertação apresentada no Programa de Pós - Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Cláudia Lisete Oliveira Groenwald

CANOAS, 2021.

KARINA NUNES DA SILVA

FORMAÇÃO CONTINUADA – UMA PROPOSTA PARA INTEGRAR  
DISPOSITIVOS MÓVEIS NA PRÁTICA DOCENTE DE MATEMÁTICA

Linha de pesquisa: Tecnologias de Informação e  
Comunicação para o Ensino de Ciências e Matemática (TIC).

Dissertação apresentada no Programa de Pós-  
Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da  
Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de  
Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Data de Aprovação: 09/07/2021

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Nielce Meneguelo Lobo da Costa  
Universidade Anhanguera de São Paulo

---

Prof. Dr. Agostinho Iaquan Ryokiti Homa  
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

---

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

---

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

*Aos meus pais, Sadi e Evanir, por sempre me apoiarem e por me incentivarem aos estudos.  
Ao meu esposo Juliano e meu filho Timóteo,  
por serem meu porto seguro.*

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus que me proporcionou tantas oportunidades, me capacitou para aproveitá-las e me amparou quando acreditei que não seria possível.

Ao meu esposo Juliano por todo apoio e compreensão durante essa caminhada.

Ao meu filho Timóteo que chegou no final deste trabalho, mas foi minha maior motivação para sua conclusão.

Aos meus pais Sadi e Evanir, meus irmãos Eduardo e Leonardo e minha cunhada Raquel por sempre estarem presentes e dispostos a me ajudar e apoiar.

À professora Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald pela orientação deste trabalho, por todo apoio em cada etapa da minha vida acadêmica desde a graduação, por acreditar em mim e me incentivar, por ser inspiração como profissional e como pessoa que acredita e trabalha muito por uma Educação de qualidade.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM da Universidade Luterana do Brasil, por estarem sempre dispostos a ajudar e por todo ensino e discussões durante as disciplinas do mestrado.

Ao querido amigo Jonata Santos por todo apoio e incentivo, por toda troca de experiência, por me ajudar tantas vezes nessa caminhada, por se tornar um irmão que sempre se fez presente quando mais precisei.

Ao querido amigo Lucas Teixeira por toda a parceria, críticas, sugestões e contribuições, por tantas discussões teóricas que contribuíram ricamente para o desenvolvimento desta dissertação, por ser um apoiador e incentivador do meu trabalho, por ser um irmão sempre presente.

Aos queridos amigos Rosemary Carlesso, Eduardo Costa e Bruna Marieli por compartilharem tantos momentos durante essa caminhada, por serem acalento e descanso nos momentos difíceis.

À querida amiga Joseane Flores pelo apoio, pela parceria e colaboração em minha pesquisa.

Aos amigos que sempre me apoiaram e foram essenciais nesta etapa acadêmica.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES),  
pela bolsa de Mestrado, que viabilizou o desenvolvimento desta pesquisa.

*“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo o propósito debaixo do céu”.  
(Eclesiastes 3:1)*

*“Há uma força motriz mais poderosa que o vapor, a eletricidade e a energia atômica: a vontade”.  
(Albert Einstein)*

## RESUMO

Este trabalho investigou um curso de formação continuada para professores de Matemática que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental, com vistas para a integração de dispositivos móveis na prática docente. O curso apresentou aplicativos que abordam conteúdos matemáticos, a utilização de Sequências Didáticas como ferramenta para uma efetiva integração dos recursos tecnológicos e o modelo Technological Pedagogical Content Knowledge – TPACK, que aborda os conhecimentos necessários para a integração de Tecnologias na prática docente. A pergunta que norteou a investigação foi: Quais as contribuições de um curso de formação continuada para a integração de dispositivos móveis na prática docente do professor de Matemática? Para responder a pergunta norteadora, foi determinado o seguinte objetivo geral: investigar as contribuições de um curso de formação continuada para a integração de dispositivos móveis na prática docente do professor de Matemática, e 3 objetivos específicos, sendo eles: investigar e desenvolver sequências didáticas que utilizem dispositivos móveis; investigar a implementação (desenvolver, aplicar e avaliar) de uma formação continuada para professores de Matemática que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental; identificar aspectos associados ao modelo TPACK na prática docente. A presente investigação de caráter qualitativo, contou com a participação de sete professores de Matemática que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental nas redes pública e/ou privada de ensino. Utilizando como instrumento de coleta de dados o material produzido pelos sujeitos em formação, questionários e a observação participante da pesquisadora durante a aplicação do curso, os dados obtidos mostraram que as contribuições que emergiram do curso para a prática docente apontam que os professores passaram a conhecer mais aplicativos que abordam conteúdos matemáticos; os professores afirmaram sentirem-se melhor preparados para integrar dispositivos móveis na suas práticas docentes, e; o compartilhamento de vivências e experiências entre os pares e a professora formadora, que possibilitou ampliar a visão dos professores com relação a integração destes recursos.

**Palavras-Chave:** Educação Matemática. Formação continuada de professores. Anos finais do Ensino Fundamental. TPACK. Dispositivos móveis.

## ABSTRACT

This work sought to investigate a continuing education course for Mathematics teachers who work in the final years of Elementary School, with a view to the integration of mobile devices in teaching practice. The course addressed applications with mathematical content, the use of Didactic Sequences as a tool for an effective integration of technological resources and the Technological Pedagogical Content Knowledge – TPACK model, which addresses the knowledge necessary for the integration of Technologies in teaching practice. The question that guided the investigation was: What are the contributions of a continuing education course for the integration of mobile devices in the teaching practice of the Mathematics teacher? Seeking to answer the guiding question, the following general objective was determined: to investigate the contributions of a continuing education course for the integration of mobile devices in the teaching practice of the Mathematics teacher, and 3 specific objectives, namely: to investigate and develop didactic sequences that use mobile devices; investigate the implementation (develop, apply and evaluate) of a continuing education for Mathematics teachers who work in the final years of elementary school; identify aspects associated with the TPACK model in teaching practice. The present investigation, of a qualitative nature, had the participation of seven Mathematics teachers who work in the final years of Elementary School in public and private schools. Using as a data collection instrument, the material produced by the subjects in training, questionnaires and the researcher's participant observation during the application of the course, the data obtained showed that the contributions that emerged from the course to teaching practice indicate that teachers get to know more apps that cover math content; teachers said they felt better prepared to integrate mobile devices in their teaching practices, and; the sharing of experiences between peers and the teacher trainer, which made it possible to broaden the view of teachers regarding the integration of these resources.

**Keywords:** Mathematics Education. Continuing teacher education. Final years of elementary school. TPACK. Mobile devices.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resultado da primeira etapa do mapeamento .....	20
Figura 2 – Critérios de inclusão e exclusão.....	20
Figura 3 – Resultado da etapa de seleção.....	20
Figura 4 – Conhecimento do Conteúdo e Conhecimento Pedagógico considerados conhecimentos sem qualquer relação.....	35
Figura 5 – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.....	35
Figura 6 – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e o Conhecimento Tecnológico separados.....	37
Figura 7 – Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo – TPACK.....	38
Figura 8 – Folder de divulgação do curso de Formação Continuada .....	45
Figura 9 – Interface da turma no <i>Google Classroom</i> .....	46
Figura 10 – Estrutura do curso de Formação Continuada.....	47
Figura 11 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Orientações iniciais .....	48
Figura 12 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Atividade 1 .....	49
Figura 13 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Atividade 2 e 3 .....	49
Figura 14 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Conceito e generalização.....	50
Figura 15 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Expoente zero e um .....	51
Figura 16 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Leitura de uma potência.....	51
Figura 17 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Atividade 4 .....	51
Figura 18 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: Orientações gerais .....	52
Figura 19 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: Representação dos números Naturais .....	53
Figura 20 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: a história dos números Inteiros.....	53
Figura 21 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: infográfico .....	54
Figura 22 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: reta numérica .....	55

Figura 23 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: valor absoluto e comparação de números Inteiros .....	56
Figura 24 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: situações problemas.....	57
Figura 25 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: aplicativo Testes de Matemáticando .....	57
Figura 26 – Síntese da organização dos encontros do curso de formação continuada ofertado .....	59
Figura 27 – Descrição dos participantes do curso de formação continuada .....	59
Figura 28 – Perfil dos professores: Idade.....	60
Figura 29 – Perfil dos professores: Formação acadêmica .....	61
Figura 30 – Perfil dos professores: Experiência profissional.....	62
Figura 31 – Perfil dos professores: Experiência em sala de aula com Tecnologias Digitais .....	63
Figura 32 – Perfil dos professores: Participação de projetos que abordaram Tecnologias Digitais .....	64
Figura 33 – Perfil dos professores: Experiência com Ensino à Distância.....	65
Figura 34 – Perfil dos professores: Uso de Tecnologias Digitais na sala de aula .....	66
Figura 35 – Perfil dos professores: o Ensino à Distância como ambiente de trabalho .....	66
Figura 36 – Perfil dos professores: A utilização do celular em sala de aula.....	67
Figura 37 – Perfil dos professores: Percepção dos professores com relação ao uso de celulares em sala de aula.....	68
Figura 38 – Sugestão de recurso Tecnológico Digital dos professores.....	69
Figura 39 – Considerações dos professores com relação ao tópico “o uso de Tecnologias Digitais por parte dos professores é inevitável”.....	71
Figura 40 – Considerações dos professores com relação ao tópico “as dificuldades encontradas para integrar Tecnologias Digitais na prática docente”.....	71
Figura 41 – Aplicativos apresentados no segundo encontro do curso .....	74
Figura 42 – Comentários da lista de presença do 2º encontro do curso de formação continuada.....	75
Figura 43 – Comentário dos professores no 2º encontro do curso de formação continuada.....	76

Figura 44 – Comentários dos professores no 3º encontro do curso de formação continuada.....	77
Figura 45 – Sequência Didática elaborada pelo professor P1.....	79
Figura 46 – Layout do aplicativo Pythagorea .....	80
Figura 47 – Tópicos disponíveis no aplicativo Pythagorea.....	81
Figura 48 – Sequência Didática elaborada pela professora P2.....	82
Figura 49 – Layout do aplicativo Divisão .....	83
Figura 50 – Layout do aplicativo Testes de Matemáticando .....	86
Figura 51 – Layout do aplicativo Mestre do Tangram .....	89
Figura 52 – Layout do aplicativo Photomath .....	91
Figura 53 – Panorama geral das Sequências Didáticas elaboradas pelos professores participantes.....	92
Figura 54 – Critérios de avaliação das Sequências Didáticas elaboradas pelos professores participantes .....	93
Figura 55 – Avaliação Final: Uso de Tecnologias Digitais na sala de aula .....	95
Figura 56 – Avaliação Final: Percepção dos professores sobre o uso do celular em sala de aula.....	96
Figura 57 – Avaliação Final: Contribuições do curso de formação continuada para a formação docente segundo os participantes.....	97
Figura 58 – Avaliação Final: Aspectos positivos e/ou negativos do curso de formação continuada, segundo os participantes .....	98
Figura 59 – Avaliação Final: Aspectos gerais.....	98
Figura 60 – Avaliação Final: Observações e/ou sugestões dos participantes referente ao curso de formação continuada .....	99
Figura 61 – Comentário dos professores participantes com relação ao curso de formação continuada.....	99

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	16
<b>1 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
1.1 ETAPAS DO MAPEAMENTO .....	19
1.1.1 <b>Etapa de busca</b> .....	19
1.1.2 <b>Etapa de seleção</b> .....	20
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>27</b>
2.1 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.....	27
2.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS .....	29
2.3 CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (TPACK).....	34
<b>3 A PESQUISA .....</b>	<b>40</b>
3.1 TEMA .....	40
3.2 PROBLEMA DE PESQUISA .....	40
3.3 OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO .....	40
3.3.1 <b>Objetivo geral</b> .....	40
3.3.2 <b>Objetivos específicos</b> .....	40
3.4 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO.....	40
3.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	41
<b>4 AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO .....</b>	<b>44</b>
4.1 O CURSO DE FORMAÇÃO .....	44
4.1.1 <b>Estrutura do curso de Formação Continuada <i>Integrando dispositivos móveis na Educação Matemática</i></b> .....	45
4.2 SUJEITOS DA PESQUISA.....	59
4.3 INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS.....	60
4.3.1 <b>O perfil dos professores</b> .....	60
<b>5 ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>70</b>
5.1 DISCUSSÃO 1: INERIR <i>VERSUS</i> INTEGRAR TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	70

5.2 DISCUSSÃO 2: APLICATIVOS PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....	74
5.3 DISCUSSÃO 3: CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO.....	77
5.4 DISCUSSÃO 4: SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	78
5.4.1 Sequência Didática elaborada pelo Professor P1 .....	79
5.4.2 Sequência Didática elaborada pela Professora P2 .....	82
5.4.3 Sequência Didática elaborada pela Professora P5 .....	84
5.4.4 Sequência Didática elaborada pela Professora P6 .....	88
5.4.5 Sequência Didática elaborada pela Professora P7 .....	90
5.4.6 Panorama Geral das Sequências Didáticas elaboradas pelos professores participantes da investigação.....	92
5.5 DISCUSSÃO 5: PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DA PESQUISA COM RELAÇÃO AO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA.....	94
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>103</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>106</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>120</b>

## INTRODUÇÃO

Estudos como os de Homa e Groenwald (2016), Monteiro et al. (2013), Oliveira e Scherer (2013), apontam que a sociedade em que vivemos vem se adaptando às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em uma velocidade crescente, tornando-se cada vez mais habitual o uso diário dessas ferramentas em diferentes atividades do cotidiano e da vida em sociedade.

Neste sentido, Homa e Groenwald (2016) afirmam que a Educação, e a Educação Matemática necessitam adequar-se à essa realidade, buscando um novo olhar sobre o ensinar e o aprender. Ainda segundo os autores, as Tecnologias “se constituem em importantes recursos que auxiliam o professor em seu trabalho docente, colaborando com mudanças significativas na educação” (HOMA; GROENWALD, 2016, p. 25).

Este cenário evidencia-se fortemente em momentos como os vivenciados desde março de 2020, quando a Organização Mundial da Saúde caracterizou o surto do novo coronavírus (SARS-CoV-2) como uma pandemia, ocasionando em diversas restrições, nos mais variados setores, inclusive na Educação. Desde então, as escolas vêm se adaptando para manter suas atividades, respeitando as orientações de segurança que objetivam inibir a propagação do vírus, dentre elas, o distanciamento social.

Sendo assim, as Tecnologias Digitais estão se estabelecendo como principal meio de comunicação e como uma importante ferramenta para o andamento das atividades escolares, possibilitando o ensino remoto em todos os níveis de ensino.

Posto isso, entende-se que tais ferramentas deixam de ser uma opção para tornarem-se necessárias no cotidiano de professores e alunos. No entanto, surgem aqui algumas questões para reflexão: De qual (is) maneira(s) essa adaptação deve ser feita? Será que o professor se sente preparado para integrar as tecnologias em seu planejamento pedagógico? Como utilizar dispositivos móveis de maneira a torná-los ferramentas significativas no processo de ensino e aprendizagem dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental?

Neste sentido, esta pesquisa buscou viabilizar possibilidades de integrar dispositivos móveis na prática docente de professores de Matemática, dos anos finais do Ensino Fundamental. Para isso, por meio das ideias de Paulo Freire, discutidas por Silva e Araújo (2005), propõem-se uma formação continuada que tenha como objetivo

a reflexão crítica sobre a prática docente, permitindo que “os professores tenham mais autonomia na construção de conhecimentos relacionados com a educação em geral e com assuntos específicos de desenvolvimento profissional docente” (ALAVARADO-PRADA; FREITAS; FREITAS, 2010, p. 375).

De acordo com Alarcão (1996), a reflexão é uma ação essencial que contribui para o desenvolvimento profissional e para a construção da identidade docente, possibilitando que o professor seja capaz de transformar a sua prática e constituir-se como sujeito autônomo em busca de mudanças no contexto educacional.

Posto isso, esta investigação foi direcionada a partir do seguinte questionamento: **Quais as contribuições de um curso de formação continuada para a integração de dispositivos móveis na prática docente do professor de Matemática?**

Para responder a referida pergunta foi proposta uma Formação Continuada para professores de Matemática que lecionam nos anos finais do Ensino Fundamental, nas redes pública e privada de ensino. Participaram da investigação sete professores, sendo que cinco destes residem no estado do Rio Grande do Sul e dois no estado de Minas Gerais.

Ademais, o texto que descreve esta pesquisa está organizado em cinco capítulos: *Revisão de Literatura; Referencial Teórico; A Pesquisa; Ambiente de Investigação; Análise dos Dados e; Conclusão.*

No primeiro apresenta-se o estado da arte com a temática abordada, as bases de dados escolhidas para a busca, as etapas desenvolvidas para a busca e seleção dos trabalhos acadêmicos e uma síntese dos trabalhos selecionados.

O segundo capítulo refere-se ao referencial teórico que descreve os principais eixos desta investigação, sendo eles: Formação Continuada de Professores; Tecnologias Digitais e; Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo.

Para o terceiro capítulo, denominado A Pesquisa, detalham-se o tema e o problema de pesquisa, os objetivos geral e específicos, além da metodologia utilizada e ainda, o recurso Sequência Didática que foi uma importante ferramenta no planejamento do curso de formação continuada oferecido e em seu desenvolvimento.

No capítulo quatro foi detalhado o ambiente de investigação que descreve o contexto da pesquisa, a estrutura geral do curso de formação continuada desenvolvido e aplicado com os sujeitos da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados, as técnicas de análise e o perfil dos professores participantes.

O quinto capítulo apresenta a análise dos resultados obtidos, que foi dividido em 5 discussões, conforme as temáticas abordadas durante o curso de formação continuada com os docentes participantes. A primeira discussão refere-se a diferenciação dos termos Inserir e Integrar quando falamos de Tecnologias Digitais na prática docente; a segunda discussão foi voltada para os aplicativos que foram apresentados aos professores em formação; a terceira discussão abordou o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo – TPACK; a quarta discussão refere-se a Sequências Didáticas – SD como ferramentas que potencializam a integração de Tecnologias Digitais na prática docente, além de apresentar as SD elaboradas pelos docentes participantes da investigação e; a quinta discussão abordou a percepção dos professores em formação com relação ao curso de formação continuada ofertado.

Por fim, no capítulo *Conclusão*, destacou-se as principais reflexões e evidências sobre os resultados da aplicação do curso de formação continuada ofertado. Ainda neste capítulo, retomou-se o questionamento norteador da investigação e os objetivos para realizar o fechamento deste trabalho de pesquisa.

## 1 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, apresenta-se o mapeamento realizado para identificação dos trabalhos acadêmicos de teses e dissertações e artigos científicos publicados com a temática desta investigação, objetivando encontrar trabalhos já realizados que possuam temática semelhante ou que discutam a formação continuada de professores como ferramenta para integrar Tecnologias Digitais na prática docente.

### 1.1 ETAPAS DO MAPEAMENTO

Buscando mapear os trabalhos acadêmicos desenvolvidos com a temática proposta nesta investigação, foram definidas (duas) etapas: (i) etapa de busca; e (ii) etapa de seleção.

Na primeira fase, foram elencados 2 (dois) repositórios de trabalhos como bases de busca e definidas as palavras-chave para esta pesquisa, resultando nos números iniciais de publicações sobre o tema desta investigação.

Na segunda fase, elencam-se critérios de inclusão e exclusão das publicações encontradas, objetivando identificar os trabalhos que se aproximam da proposta da pesquisa.

#### 1.1.1 Etapa de busca

Como base de busca para o levantamento das produções acadêmicas teses e dissertações, a pesquisa foi realizada no site catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (<http://catalogodeteses.capes.gov.br>) e para os artigos científicos foi utilizado o Portal de Periódicos Capes (<https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/>) e as palavras-chave definidas foram “formação continuada de professores de Matemática” e “Tecnologias Digitais”.

A partir das palavras-chave utilizadas, foram encontrados 485.823 (quatrocentos e oitenta e cinco mil, oitocentos e vinte e três) trabalhos no catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Valendo-se dos filtros de busca oferecidos pelo site, foram selecionados os trabalhos desenvolvidos em mestrado e doutorado dos últimos 5 (cinco) anos (2015 – 2019), relacionados com: a grande área do conhecimento *Multidisciplinar*, a área de conhecimento *Ensino de Ciências e Matemática*; a área de avaliação *Ensino* e a área de concentração *Ensino de Ciências e Matemática*, resultando em 1048 (um mil e quarenta e oito) trabalhos.

Semelhantemente, no Portal de Periódicos CAPES objetivou-se identificar os artigos científicos publicados nos últimos cinco anos a partir das palavras-chave definidas, onde foram encontrados 14 (quatorze) trabalhos.

Como resultado da primeira etapa do mapeamento, tem-se a Figura 1:

Figura 1 – Resultado da primeira etapa do mapeamento

Plataforma de busca	Número de trabalhos
Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES	1048
Portal de Periódicos CAPES	14
<b>TOTAL: 1062 trabalhos</b>	

Fonte: A pesquisa.

### 1.1.2 Etapa de seleção

Na segunda etapa do mapeamento foram criados critérios de inclusão e exclusão (Figura 2) para filtrar os trabalhos obtidos na etapa anterior, a partir da busca realizada no catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e no Portal de Periódicos CAPES, com as palavras chaves previamente selecionadas: “formação continuada de professores de Matemática” e “Tecnologias Digitais”.

Figura 2 – Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Trabalhos voltados para os anos finais do Ensino Fundamental.	Trabalhos que não foram desenvolvidos na Educação Matemática; Trabalhos que não relacionem as palavras-chave definidas pela pesquisadora;
Trabalhos disponíveis <i>online</i> e gratuitamente.	Trabalhos em língua estrangeira.

Fonte: A pesquisa.

Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, obteve-se um novo número de trabalhos em ambas as bases de busca utilizadas (Figura 3):

Figura 3 – Resultado da etapa de seleção

Base de busca	Título do trabalho	Autor(es)	Instituição	Tipo de produção acadêmica	Ano
Catálogo de Teses e Dissertações CAPES	Cyberformação com professores de Matemática a Distância: Horizontes que emergem de diferentes contextos culturais	Solange Mussato	Universidade Luterana do Brasil	Tese	2015

	Percepção docente sobre os indicadores de Competência Digital	Joice de Espindola	Universidade Federal de Pernambuco	Dissertação	2015
	O Uso das Tecnologias Digitais na Prática Pedagógica: Inovando Pedagogicamente na Sala de Aula	Fabiola Silva de Melo	Universidade Federal de Pernambuco	Dissertação	2015
	As Percepções dos Professores de Matemática da Rede Pública Municipal De Aracaju/SE frente às Tecnologias Digitais na escola: da Implantação ao Processo de Ensino	Kecia Karine Santos De Oliveira	Universidade Federal de Sergipe	Dissertação	2015
	Conexões Matemáticas entre Professores em Cyberformação Mobile	João Paulo Silva Caldeira	Universidade Luterana do Brasil	Dissertação	2016
	Formação Continuada de Professores de Matemática analisada através de um Curso em Tecnologias Digitais	Rosângela Conceição Brito	Universidade Federal do Amazonas	Dissertação	2017
	Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática: uma abordagem na prática docente	Kátia Maria Limeira Santos	Universidade Federal de Sergipe	Dissertação	2017
	Formação Continuada do Professor de Matemática: contribuições das Tecnologias da Informação e Comunicação para Prática Pedagógica	Josiane Cordeiro de Sousa Santos	Universidade Federal de Sergipe	Dissertação	2018
	Panorama dos elementos influenciadores do processo da adoção de Tecnologias por Professores	Dagmar Heil Pocrifka Bley	Universidade Federal de Pernambuco	Tese	2018
	Matemática e o Currículo da Era Digital: os Desafios para a Inovação na Prática Educativa	Anna Luisa de Castro	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"	Tese	2018
Periódicos CAPES	Formação Continuada com Tecnologias: metanálise a partir de dissertações e teses (2013-2017)	José Elyton Batista dos Santos e Carlos Alberto Vasconcelos	Universidade Federal de Sergipe	Artigo	2019

**Total: 11 trabalhos**

Fonte: A pesquisa.

Em Mussato (2015), a autora apresenta uma pesquisa qualitativa fundamentada teoricamente nos conceitos de Cyberfomação, forma/ação e Cultura, tendo como questão norteadora “Quais horizontes, nas perspectivas Matemática, Pedagógica e Tecnológica, podem se abrir à concepção da Cyberfomação ao considerarmos um processo de forma/ação com professores de Matemática de diferentes contextos culturais?”.

Participaram da investigação um grupo de nove professores de Matemática da Educação Básica de diferentes localidades do Brasil, por meio de um processo de Cyberfomação totalmente a distância. E, a partir dos dados produzidos, a pesquisadora apresentou três categorias de análise: i) design de atividades matemáticas permeadas por aspectos de contextos culturais: horizonte que se desvela à dimensão pedagógica da Cyberfomação; ii) Tecnologias Digitais e contextos culturais como via de mão dupla: horizonte que se desvela à dimensão tecnológica da Cyberfomação e iii) perspectivas na inserção de contextos culturais e Tecnologias Digitais na produção de conhecimento matemático: horizonte que se desvela à dimensão Matemática da Cyberfomação.

Na dissertação de Espindola (2015), foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória, com professores dos anos finais do Ensino Fundamental, da rede municipal de Recife/PE, onde a autora afirma que, apesar das escolas estarem sendo equipadas com recursos tecnológicos cada vez mais avançados, “as políticas de formação para a preparação do corpo docente, que favoreçam uma melhor exploração das funcionalidades dos recursos, têm se mostrado ineficazes no que se refere à segurança destes profissionais durante o processo de utilização dos mesmos” (ESPINDOLA, 2015, p. 5).

Neste sentido, a autora se propõe a verificar a percepção dos professores quanto à Competência Digital para a docência e seus indicadores, constatando que a maioria dos professores aprova o uso de tecnologias na sala de aula e que alguns deles praticam ações que estão de acordo com a Matriz de Indicadores de Competência Digital, apresentada no trabalho, afirmando ainda que os professores que apresentam um conceito mais aprofundado para esta competência são os que melhor aceitam a matriz.

Melo (2015), desenvolveu sua pesquisa com 34 professores da rede municipal de Olinda/PE que lecionavam no Ensino Fundamental. Com uma abordagem qualitativa descritiva, a autora aplicou um questionário *online* que buscou identificar o

perfil dos sujeitos, o nível de sua apropriação tecnológica, o uso das Tecnologias Digitais na prática pedagógica do professor em sala de aula e conhecer as atividades desenvolvidas pelos mesmos com este uso, além de buscar correlacionar o uso das Tecnologias Digitais com a participação dos sujeitos em cursos de formação continuada de professores no âmbito das tecnologias na Educação.

A partir dos resultados da investigação a autora afirma que “os professores consideram a necessidade de cursos de formação que possibilitem ao docente vivenciar experiências que desenvolvam simultaneamente as capacidades técnicas, e, principalmente, as pedagógicas” (MELO, 2015, p. 7), considerando assim, ser possível a integração das atividades pedagógicas com as tecnologias.

Oliveira (2015), afirma que a inserção das Tecnologias Digitais nas escolas é uma realidade e que estas, por meio da ampliação do acesso às informações da internet, contribuem para a inclusão digital, permitindo problematizações, observação de diferentes contextos, além de estimular a construção de conhecimentos e de uma visão crítica.

Neste sentido, a autora desenvolveu um estudo com abordagem Quantitativa, objetivando analisar a percepção de 41 professores de Matemática, que lecionam no Ensino Fundamental, sobre as Tecnologias Digitais, desde a sua implantação ao seu uso pedagógico em escolas do município de Aracaju/SE.

Em seus resultados, Oliveira (2015) afirma que a maioria dos professores participantes da pesquisa procurou meios para utilizar as Tecnologias Digitais em sala de aula, apresentando resultados positivos na aprendizagem dos alunos. No entanto, ressalta a existência de problemas relacionados com o acesso à internet e com um número reduzido de equipamentos disponíveis, o que ocasiona na pouca utilização destes recursos.

Em seu trabalho de mestrado, Caldeira (2016) descreve um processo de formação proposto pelo autor que objetivou

investigar o estabelecimento de conexões matemáticas entre professores em Cyberformação *mobile*, com intuito de vislumbrar uma possível forma/ação com *smartphones* que, a partir das redes sociais, venha a desestabilizar uma concepção de formação que se utiliza, por exemplo, da reprodução de atividades, da resolução de exercícios e da utilização de fórmulas como pressupostos (CALDEIRA, 2016, p. 21).

A partir da análise dos dados o pesquisador pontua que os professores em formação estabeleceram conexões matemáticas entre os pares, plugados

hipertextualmente de forma ubíqua e em fluxo contínuo e que os recursos tecnológicos podem “ampliar e/ou potencializar as conexões matemáticas feitas de forma compartilhada por professores e que podem ainda ser estabelecidas, como formas de se educar matematicamente e pela matemática, com os estudantes desses professores” (CALDEIRA, 2016, p. 9).

Brito (2017), desenvolveu sua pesquisa de cunho qualitativo, juntamente com uma formação continuada em serviço oferecida pela Secretaria Estadual do Estado do Amazonas – SEDUC-AM, no âmbito do programa-piloto Amazonas+ Conectado, objetivando investigar as percepções, reflexões e desafios dos professores de matemática referentes ao uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Participaram da investigação oito professores de matemática de três escolas do município de Manaus e três formadores.

A pesquisadora utilizou para a coleta de dados da investigação a pesquisa documental acerca do programa *Amazonas+ Conectado*, observações, notas de campo, questionário e entrevista semiestruturada. Destacando em seus resultados que a formação continuada proposta pela SEDUC-AM não proporcionou o desenvolvimento esperado nos professores, uma vez que, do total dos sujeitos pesquisados, somente um professor disse ter utilizado os instrumentos apresentados na formação.

Sendo assim, a autora conclui que o programa não conseguiu suprir as necessidades docentes no que tange à integração das TDIC em suas práticas. No entanto, a autora afirma que “a formação levou os docentes a refletirem sobre suas metodologias e possibilidades de se adaptarem à sociedade da informação” (BRITO, 2017, p. 99).

Em Santos (2017), apresenta-se uma pesquisa de cunho qualitativa centrada em um estudo de caso com dois professores de Matemática que lecionam nos anos finais do Ensino Fundamental, em uma escola pública de Aracaju/SE, que buscou responder ao seguinte questionamento: Como a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação, especificamente do *software* Geogebra, contribui para a prática docente no ensino de Matemática em uma escola pública de Aracaju/Sergipe?

A partir da observação realizada pela pesquisadora e de entrevistas com os sujeitos da investigação, Santos afirma que “os resultados alcançados indicaram que os professores recorrem às tecnologias como algo a mais para motivar os alunos, por

meio de uma prática docente que promove aprendizagem e integra as TIC ao ensino de Matemática” (SANTOS, 2017, p. 9).

Santos (2018) apresenta uma pesquisa com abordagem qualitativa centrada em um estudo de caso, realizada com cinco professores de Matemática que lecionam nos anos finais do Ensino Fundamental, em uma escola municipal de Estância/SE, que objetivou investigar como a formação continuada para o uso das TIC pode contribuir para a prática pedagógica de professores de Matemática.

A autora utilizou as técnicas de observação e de questionários que foram aplicados aos sujeitos da pesquisa para a coleta de dados. Em seus resultados a pesquisadora discute que referente a inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática de professores que participaram de cursos de formação continuada, alguns docentes ainda apresentam resistência em seu uso como recurso pedagógico, no entanto, foi possível identificar alterações na prática pedagógica dos discentes.

Bley (2018) apresentou um estudo qualitativo do tipo fenomenológico que objetivou analisar a política de formação de professores para adoção de tecnologias da Secretaria Municipal da Educação de Curitiba na perspectiva da Teoria da Difusão da Inovação – TDI.

Como fonte de dados o pesquisador contou com “diplomas normativos (Plano Nacional de Educação e Diretrizes Curriculares Municipais), entrevistas semiestruturadas com diretores do Departamento de Tecnologia e Difusão Educacional (ETD), posteriormente denominado Departamento de Desenvolvimento Profissional (DDP), com a equipe responsável pela formação continuada de professores para as tecnologias e questionário on-line com professoras da Rede Municipal de Ensino.

A partir da análise dos dados, o pesquisador aponta que apesar dos documentos oficiais mencionarem a tecnologia em seus textos, não existe um processo formativo que garanta sua adoção pelos docentes. Para Bley (2018, p. 10), “a equipe formadora destacou-se no processo para a adoção de tecnologia, oferecendo projetos diversificados, que aliaram o recurso às áreas do conhecimento, e formações com diferentes formatos” e ainda, com relação aos professores, alguns possuem cultura digital ativa e um perfil inovador, adotando a tecnologia em sua prática pedagógica, já outros são desprovidos deste perfil, o que torna a adoção das tecnologias um desafio.

Castro (2018) apresentou uma investigação com uma abordagem qualitativa que seguiu os pressupostos dos estudos exploratório, empírico e bibliográfico. A partir de uma intervenção formativa, nos moldes de um curso extensionista, realizada com treze professores de Matemática da Diretoria de Ensino da Região de Registro de São Paulo, sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), a pesquisadora buscou tanto subsidiar os professores para o uso integrado das TDIC, em particular o *software* Geogebra, nos processos de ensino e aprendizagem, quanto entender quais são os desafios para estabelecer o currículo da era digital.

Com relação ao currículo apresentado por meio dos materiais didáticos fornecidos pelos órgãos centrais e oficiais, a autora afirmou serem estes pouco relevantes os subsídios ofertados para a integração do uso das TDIC no processo educativo e discorreu sobre possíveis caminhos a serem trilhados pela política curricular no que tange a formação do Currículo de Matemática da era digital.

Santos e Vasconcelos (2019) apresentam um estudo de cunho bibliográfico, com recorte temporal de 2013 a 2017, com o objetivo de explicitar um panorama das pesquisas sobre formação continuada para professores que ensinam Matemática na Educação básica com ênfase nas tecnologias.

Nos resultados apresentados os autores afirmam que há a inserção de diversos instrumentos tecnológicos nos processos formativos, com destaque para os computadores. E ainda, que são poucas as dissertações e teses que abordam em seu contexto as relações subjetivas existentes nas formações, dando ênfase para as atividades desenvolvidas ao longo dos processos formativos.

Diante das referidas pesquisas, entende-se que apesar de existirem muitos trabalhos que relacionam Tecnologias Digitais com a Formação Continuada de professores, ainda há muito para se pesquisar na Educação Matemática com foco nos anos finais do Ensino Fundamental, com vistas a subsidiar os docentes na integração de Tecnologias Digitais nas suas práticas de sala de aula.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Apresentam-se nesse capítulo os subsídios teóricos utilizados na pesquisa, acerca da Formação Continuada de professores; das Tecnologias Digitais; e do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo – TPACK e seus componentes.

### 2.1 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Há muito vem se discutindo a Formação Continuada com foco na integração de Tecnologias Digitais na prática docente. Enquanto alguns autores centraram suas discussões no que se refere a percepção dos docentes sobre políticas públicas voltadas para a integração de Tecnologias Digitais, outros focaram seus esforços em desenvolver formações que subsidiassem os professores para esta integração.

Diante de um cenário onde evidencia-se o surgimento de tecnologias, cada vez mais avançadas, que se estabelecem nos diversos setores da vida cotidiana, autores como Espíndola (2015), Melo (2015), Vanini (2015), Bley (2018), Brito (2017) Castro (2018), discutem a necessidade da integração destas na prática docente. Ademais, apesar dos diversos fatores que ainda são apresentados como desafios a serem vencidos para uma efetiva integração das tecnologias (CASTRO, 2018), acredita-se que o uso destas no contexto escolar potencializa o processo de ensino e aprendizagem dos discentes.

Neste sentido, a Formação Continuada de professores, em especial dos que lecionam Matemática, caracteriza-se como um importante caminho a ser trilhado com vistas a integração de tecnologias na prática docente.

Schnetzer (2002), relaciona a Formação Continuada com um constante aprimoramento do professor, evidenciando a necessidade de se refletir criticamente sobre a sua prática pedagógica, além de aproximar as contribuições emergentes de pesquisas sobre Educação à utilização destas para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, o que implica em considerar o professor em formação como pesquisador de sua prática docente, uma vez que, por vezes o professor é “desconsiderado como sujeito produtor de saberes” (SCHNETZLER, 2002, p. 15).

Neste sentido, Alvarado-Prado, Freitas e Freitas (2010, p. 369) destacam que “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”, evidenciando a importância de se buscar uma Formação Continuada que envolva toda

a trajetória dos profissionais, suas concepções de vida, de sociedade, de escola, de educação, seus interesses, necessidades, habilidades, como também, seus medos, dificuldades e limitações (ALVARADO-PRADO; FREITAS; FREITAS, 2010).

No entanto, algumas discussões questionam a falta de articulação entre a teoria e a prática docente (ALTENFELDER, 2005; BRITO, 2017). Segundo Altenfelder (2005, p. 2):

os professores, muitas vezes, ao avaliarem os processos de formação mencionam sentimentos como o de serem usados como objetos de pesquisa, de não serem respeitados em seus interesses, necessidades, ritmo e processo, ou apresentam queixas como dicotomia entre teoria e prática por parte dos formadores e sobre a falta de isomorfismo entre a formação que recebem e o tipo de educação que lhes é pedido que desenvolvam.

Assim, entende-se que uma Formação Continuada deve perceber o professor em formação como construtor de sua prática pedagógica e possibilitar caminhos que contribuam para essa construção, considerando o indivíduo e o profissional em sua totalidade. Ou seja, a Formação Continuada é entendida como “um processo em constante evolução, sem finalização e que se desvela em ações constitutivas próprias, não reproduzíveis” (MUSSATO, 2015, p. 53). Diante desta perspectiva, emerge a necessidade de uma Formação Continuada que possibilite a reflexão sobre a prática docente.

Para Nóvoa (1992, p. 25), “a formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores meios de um ensinamento autônomo e que facilite as dinâmicas de auto formação participada”, uma vez que para o autor, a formação não se constrói por acumulação de cursos, de conhecimento ou de técnicas, mas sim, através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e da (re)construção permanente de uma identidade pessoal, que está intimamente ligada a identidade profissional do professor (NÓVOA, 1995).

Macedo (1999) pontua que, para ser coerente, o ato formativo requer uma reflexão sobre si mesmo, buscando evitar meras práticas receitas e petrificadas. E, de maneira complementar, Vanini (2015, p. 68) afirma que

a formação continuada não se constitui com a intenção de dar receitas prontas aos professores, mas ampliar a discussão de fundamentos e estratégias para a organização do trabalho pedagógico e pensar as práticas no contexto escolar de forma coletiva, interdisciplinar e contextualizada.

Sendo assim, entende-se que a reflexão crítica sobre a prática docente potencializa o processo de construção do conhecimento dos professores em formação, uma vez que, este passa a ser não mais um espectador/receptor de

informações distribuídas e praticadas, mas um agente ativo, que constrói o seu saber desenvolvendo a sua prática a partir de sua trajetória profissional e pessoal.

Posto isso, concorda-se com Urzetta e Cunha (2013, p. 854) quando pontuam que se deve abandonar

o conceito de formação docente como processos de atualização que se dão através da aquisição de informações científicas, didáticas e psicopedagógicas, descontextualizadas da prática educativa do professor, para adotar um conceito de formação que consiste em construir conhecimentos e teorias sobre a prática docente, a partir da reflexão crítica.

Neste sentido, adota-se o que foi proposto por Figueiredo, Lobo da Costa e Llinares (2021), que em uma Formação Continuada em que se objetive integrar Tecnologias na prática docente torna-se necessário proporcionar espaços para a discussão e reflexão sobre o papel da Tecnologia. Pois, a reflexão é um desafio que objetiva melhorar as aulas, as estratégias e as avaliações, caracterizando-se como uma importante experiência no processo da formação docente (NAKASHIMA; PICONEZ, 2016).

Ademais, para Figueiredo, Lobo da Costa e Llinares (2021, p. 7), “a reflexão sobre a prática pode ser impulsionada na educação continuada por meio do compartilhamento das vivências e das experiências entre os pares e formadores”, pois isso possibilita que os docentes envolvidos compartilhem suas experiências e “se preparem para enfrentar e conviver com as mudanças e as incertezas” (FIGUEIREDO; LOBO DA COSTA; LLINARES, 2021, p. 6).

Outro ponto que favorece para que haja verdadeiramente uma reflexão que busque analisar a prática docente são meios teóricos que pautem os professores em suas tomadas de decisões (Zabala, 1998), pois segundo o autor, são necessários referenciais teóricos “que permitam fundamentar nossa prática, dando pistas acerca dos critérios de análise e acerca da seleção das possíveis alternativas de mudança” (p. 16).

Neste sentido, entende-se que tão importante quanto possibilitar um curso de formação continuada que fomente a reflexão crítica sobre a prática docente é possibilitar um embasamento teórico que venha ao encontro dessa prática, potencializando uma tomada de decisões consciente a partir das reflexões.

## 2.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS

Entendendo o atual cenário de desenvolvimento tecnológico da sociedade, onde se evidencia o surgimento de novos recursos tecnológicos capazes de realizar diferentes tarefas dos mais diversos setores, percebe-se que estes recursos já são indispensáveis no cotidiano dos indivíduos.

Diante desta realidade, percebe-se a necessidade de se integrar as Tecnologias Digitais – TD nas escolas, na sala de aula e, de maneira significativa, na prática docente, visando potencializar a construção do conhecimento dos discentes.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC que, em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE), busca assegurar os direitos de aprendizagem e desenvolvimento dos discentes, caracterizando-se em “um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (Brasil, 2017, p. 7).

E, entendendo competência como

a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017, p. 8)

A BNCC apresenta 10 competências gerais que devem ser asseguradas aos estudantes por meio do desenvolvimento das aprendizagens essenciais, definidas pelo documento, ao longo da Educação Básica. Destas, destaca-se a quinta competência, que se relaciona com as Tecnologias Digitais:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

Sendo assim, a integração de Tecnologias Digitais torna-se mais do que uma necessidade relacionada com o avanço tecnológico ou o quanto as tecnologias estão presentes no cotidiano dos alunos, mas sim, uma orientação normativa definida pelo Ministério da Educação.

Neste sentido, entende-se ser necessário um aprofundamento no que tange a integração desses recursos na sala de aula, pois concorda-se com Oliveira (2015) quando afirma que “a presença das tecnologias em sala de aula não assegura melhoria no processo de ensino e aprendizagem” (p. 62), pois, há grande disparidade entre o uso das TD no cotidiano dos indivíduos, que geralmente tem foco no

entretenimento pessoal e o uso que objetiva potencializar o processo de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, esses recursos precisam estar integrados a situações que propiciem uma reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos.

Nesse ínterim, Silva, Silva e Groenwald (2018) defendem que:

a inserção de tecnologias no meio educacional não é importante se não houver, em paralelo, a capacitação do atual corpo docente que, muitas vezes, opta por não utilizar tais recursos em função de não possuir o conhecimento necessário para a utilização destes. (p. 61).

De maneira similar, a maior organização de Educação Matemática do mundo, o Conselho Nacional de Professores de Matemática – NCTM<sup>1</sup>, por sua sigla em inglês, afirma que sem um desenvolvimento profissional bem planejado, os docentes podem sentir-se inseguros a respeito do emprego das ferramentas e da tecnologia em suas aulas (NCTM, 2014).

Ademais, entende-se que a falta de preparo para integrar TD na prática docente afeta diretamente o desempenho dos alunos. Henrique e Bairral (2019, p. 200) alegam que “uma proposta que não seja instigante nem muito bem articulada com o tema de estudo pode desestimular a curiosidade e o interesse dos estudantes”.

Tais argumentos apontam a necessidade de se investir em pesquisas que relacionem a integração das TD com a prática docente de maneira significativa, ou seja, que proporcionem ao professor a apropriação não apenas dos diferentes recursos tecnológicos, mas dos caminhos e possibilidades para que estes recursos potencializem a aprendizagem dos discentes.

Segundo Bittar (2011, p. 158), “diversas investigações realizadas nos últimos trinta anos mostram que a tecnologia pode contribuir de diferentes modos com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática”. No entanto, a autora destaca que, em sua maioria, estes resultados ainda estão longe da sala de aula, ocasionando em aulas de Matemática que não exploram o auxílio da tecnologia e que os principais argumentos apresentados para esse fato convergem para a falta de material e de condições adequadas e para a falta de preparo dos professores (BITTAR, 2011).

---

1 O National Council of Teachers of Mathematics, criado em 1920, é uma organização americana que defende o ensino e a aprendizagem da Matemática de alta qualidade para todos.

Acredita-se que iniciativas direcionadas à formação continuada de professores é um dos importantes caminhos para que esses resultados cheguem à sala de aula e proporcionem uma efetiva integração das TD no planejamento docente.

Segundo Mishra e Koehler (2008), os professores terão que fazer mais do que simplesmente aprender a usar as ferramentas tecnológicas atualmente disponíveis; eles também terão que aprender novas técnicas e habilidades à medida que as tecnologias atuais se tornarem obsoletas.

Cabe aqui destacar que Bittar (2011) faz ainda uma importante consideração afirmando que há diferença entre inserir e integrar as TD em sala de aula, onde a inserção implica em um uso casual e geralmente desconectado das ações usuais de um professor e a integração é a forma potencializada no desenvolvimento profissional, pois ela contribui para que o docente se torne autônomo nesse uso, uma vez que, ao compor o cenário cotidiano do profissional, lhe possibilita elaborar e explorar criticamente situações diversas para o ensino de um conteúdo.

Neste sentido, para integrar as TD torna-se fundamental conhecer as possibilidades que as tecnologias oferecem e quais se adequam aos estudantes, ao conteúdo a ser desenvolvido e ao nível de ensino a que se destinam. Para isso, os professores devem ter a oportunidade de observar bons exemplos de ação docente apoiada por TD, para serem capazes de implementar suas próprias práticas (TONDEUR et al., 2012).

No entanto, a integração não pode ser definida pela quantidade ou tipo de tecnologia utilizada, mas como e por que ela deve ser usada (HARRIS, 2008).

Posto isso, a presente investigação buscou, a partir de um curso de Formação Continuada, propor aos professores em formação recursos e possibilidades para integrar as TD no planejamento docente, com foco em aplicativos disponíveis para dispositivos móveis.

Barcelos e Batista (2013) destacam que se tratando de:

aplicativos educacionais para dispositivos móveis é importante esclarecer que estes englobam os, especificamente, desenvolvidos para fins educacionais e, também, aqueles projetados para outros usos, mas que podem ser adaptados para fins pedagógicos (p. 169).

Segundo Amaral (2013), existem boas opções de aplicativos de diversos tipos, com excelente qualidade relacionados com a Matemática. No entanto, por vezes esses recursos estão distantes da sala de aula, ou ainda, quando utilizados não são

devidamente explorados com vistas a potencializar a construção do conhecimento dos alunos.

### 2.3 CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (TPACK<sup>2</sup>)

Há muitos anos o avanço da tecnologia digital vem alterando as rotinas e práticas na maioria das áreas de trabalho e das relações humanas na sociedade.

Neste sentido, discutem-se maneiras de integrar as Tecnologias Digitais ao processo de ensino e aprendizagem e é neste contexto que surge o *Technological Pedagogical Content Knowledge* – TPACK, que foi proposto por Mishra e Koehler (2006) a partir da Teoria da Base de Conhecimentos de Shulman em 1986 (Knowledge Based Theory).

Shulman (1986) realizou uma análise nos Estados Unidos (seu país de origem) acerca de instrumentos que eram utilizados para avaliar o conhecimento dos professores, em outras palavras, os questionários analisados eram utilizados para avaliar se o professor estava apto para a docência. O autor destacou uma surpreendente diferença no foco das perguntas feitas em instrumentos utilizados em 1975 e em 1985, afirmando que todos os testes analisados neste primeiro período apresentavam um padrão onde 90% a 95% das questões eram sobre o conteúdo, o assunto a ser ensinado pelos professores. Já no segundo período, o foco das questões estava voltado para avaliar a capacidade de se ensinar. Assim dizendo que na década de 1970 o professor mostrava-se apto a ensinar se comprovasse que possuía conhecimento de conteúdo e na década de 1980, deveria apresentar conhecimento pedagógico para evidenciar sua capacidade de ensino (SHULMAN, 1986).

A partir desta análise o autor discute sobre as bases de conhecimentos que considerou necessários para a docência, visando um ensino de qualidade, que consiste em um conjunto de:

compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que são necessários para que o professor possa propiciar processos de ensinar e aprender, em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino. Essa base envolve conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e indispensáveis para a atuação profissional (MIZUKAMI, 2004, p. 38).

Ademais, Schulman (1986) apresenta o Conhecimento de Conteúdo (CK<sup>3</sup>) e o Conhecimento Pedagógico (PK<sup>4</sup>), destacando a necessidade de não mais se abordar essas bases separadamente (

---

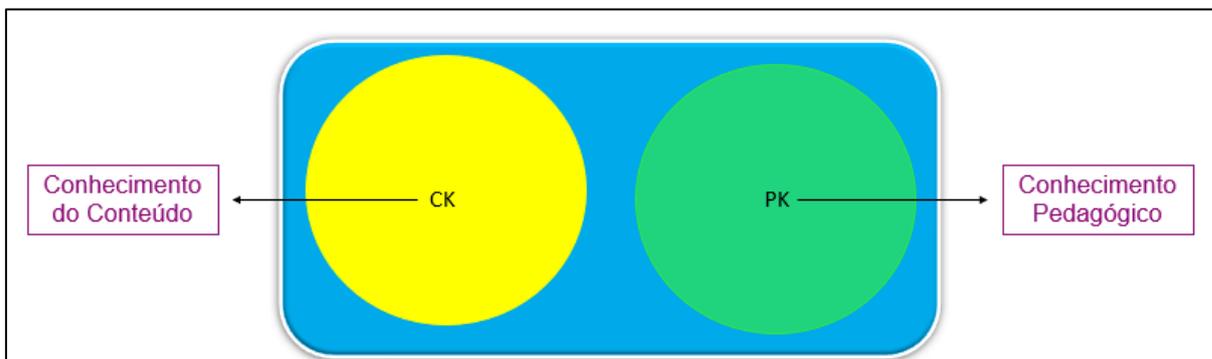
<sup>2</sup> Adotou-se a sigla TPACK, que está relacionada com a nomenclatura em inglês (Technological Pedagogical Content Knowledge), considerando sua ampla divulgação em pesquisas brasileiras.

<sup>3</sup> Do original Content Knowledge.

<sup>4</sup> Do original Pedagogical Knowledge.

Figura 4).

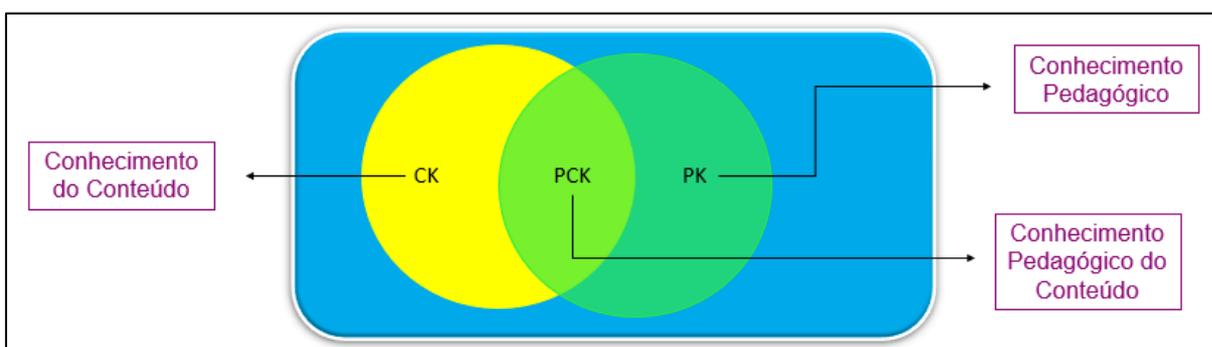
Figura 4 – Conhecimento do Conteúdo e Conhecimento Pedagógico considerados conhecimentos sem qualquer relação



Fonte: Adaptado de Mishra e Koehler (2006).

Shulman (1986) ressaltou que o professor apto para o ensino deve possuir não mais o CK **ou** PK, e sim o que denominou de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK<sup>5</sup>), caracterizado pela relação existente entre as duas bases de conhecimentos (Figura 5).

Figura 5 – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo



Fonte: Adaptado de Mishra e Koehler (2006).

Para Shulman, o PCK é o “conhecimento de conteúdo que incorpora os aspectos do conteúdo mais relevantes à sua capacidade de ensino” (SHULMAN, 1986, p. 9). O autor afirma ainda que o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo

representa a mistura de conteúdo e pedagogia em uma compreensão de como tópicos, assuntos ou problemas específicos são organizados, representados e adaptados aos diversos interesses e habilidades dos alunos, e apresentados para instrução. (p. 8)

<sup>5</sup> Do original Pedagogical Content Knowledge.

Para Mishra e Koehler, é no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo que ocorre a transformação do conteúdo para o ensino e afirmam que “isso ocorre quando o professor interpreta o conteúdo e encontra diferentes maneiras de representá-lo e torná-lo acessível aos alunos” (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1021), sem o uso de tecnologias.

Em 2006, Mishra e Koehler discutem uma terceira base de conhecimento, o Conhecimento Tecnológico (TK<sup>6</sup>) considerada juntamente com o Conhecimento do Conteúdo e o Conhecimento Pedagógico, central para um ensino de qualidade que integre recursos tecnológicos. Para os autores, Shulman não considerou a tecnologia e suas relações com o PCK sem importância, uma vez que na década de oitenta as questões que envolvem as tecnologias não estavam em primeiro plano nas discussões educacionais (MISHRA; KOEHLER, 2006).

Para os autores,

embora a abordagem de Shulman ainda seja verdadeira, o que mudou desde a década de 1980 é que as tecnologias chegaram à vanguarda do discurso educacional, principalmente devido à disponibilidade de uma variedade de novas tecnologias, principalmente digitais, e requisitos para aprender como aplicá-las ao ensino. Essas novas tecnologias incorporam hardware e software, como computadores, jogos educacionais, a Internet e os inúmeros aplicativos suportados por ela (p. 1023).

E, ainda, segundo Mishra e Koehler (2006):

esse novo contexto colocou a tecnologia em primeiro plano de maneira que não poderia ser imaginada alguns anos atrás. Assim, o conhecimento da tecnologia se torna um aspecto importante do conhecimento geral do professor (p. 1024).

Para Mishra e Koehler (2008), o TK é o conhecimento sobre tecnologias em geral, como livros, giz e quadro-negro, assim como tecnologias mais avançadas, como a Internet, vídeos digitais, entre outros recursos. Logo, o Conhecimento Tecnológico envolve as habilidades necessárias para utilizar as ferramentas tecnológicas.

Além das noções básicas de utilização da tecnologia, o TK permite ao professor entender como aplicá-la produtivamente, reconhecendo quando a tecnologia pode ajudar ou impedir o alcance de um objetivo (MISHRA; KOEHLER, 2008).

Para os autores, essa base de conhecimento propicia ao professor o saber adaptar-se às constantes mudanças tecnológicas, principalmente ao que se refere às

---

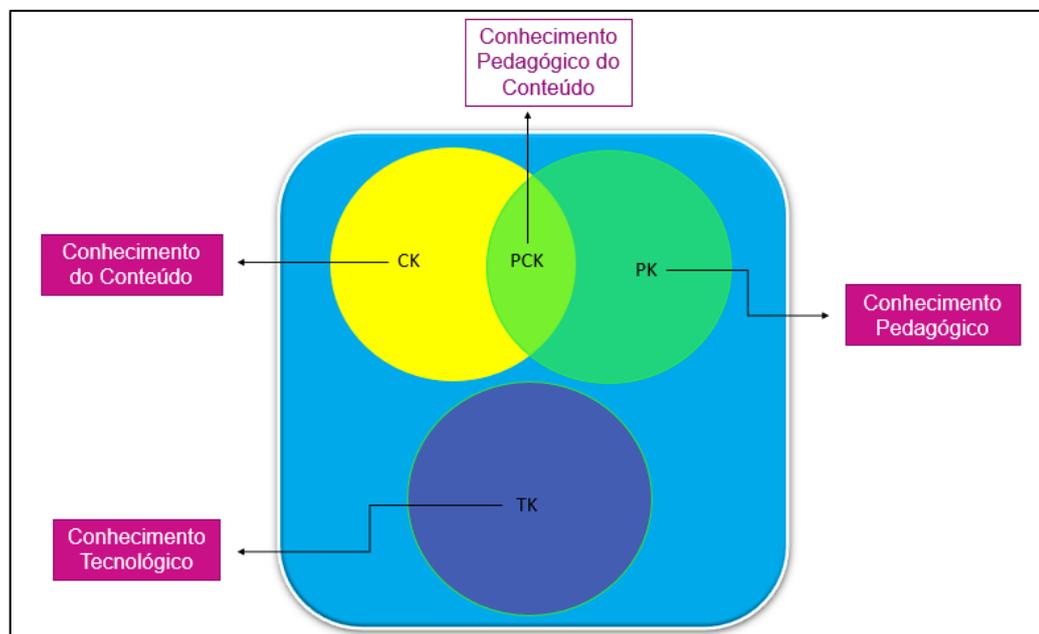
<sup>6</sup> Do original Technological Knowledge.

tecnologias digitais, uma vez que essas estão em constante transformação (MISHRA; KOEHLER, 2008). Mishra e Koehler afirmam ainda que o Conhecimento Tecnológico “evolui ao longo da vida, pois consiste na interação com as tecnologias” (p. 4).

Neste sentido, entende-se que o professor desenvolve de maneira significativa o TK conforme busca aprender e atualizar-se sobre novos recursos tecnológicos.

Conforme Mishra e Koehler (2006), assim como antes das contribuições de Shulman sobre o PCK, o Conhecimento do Conteúdo e o Conhecimento Pedagógico eram considerados separados e independentes um do outro, da mesma forma, o conhecimento da tecnologia é frequentemente considerado separado do conhecimento da pedagogia e do conteúdo (Figura 6). Em síntese, a tecnologia é vista compondo um conjunto de conhecimentos e habilidades que precisam ser aprendidos, e a relação entre essas habilidades e a efetiva base de ensino (conteúdo e pedagogia) é inexistente ou considerada relativamente trivial para se adquirir e implementar (MISHRA; KOEHLER, 2006).

Figura 6 – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e o Conhecimento Tecnológico separados

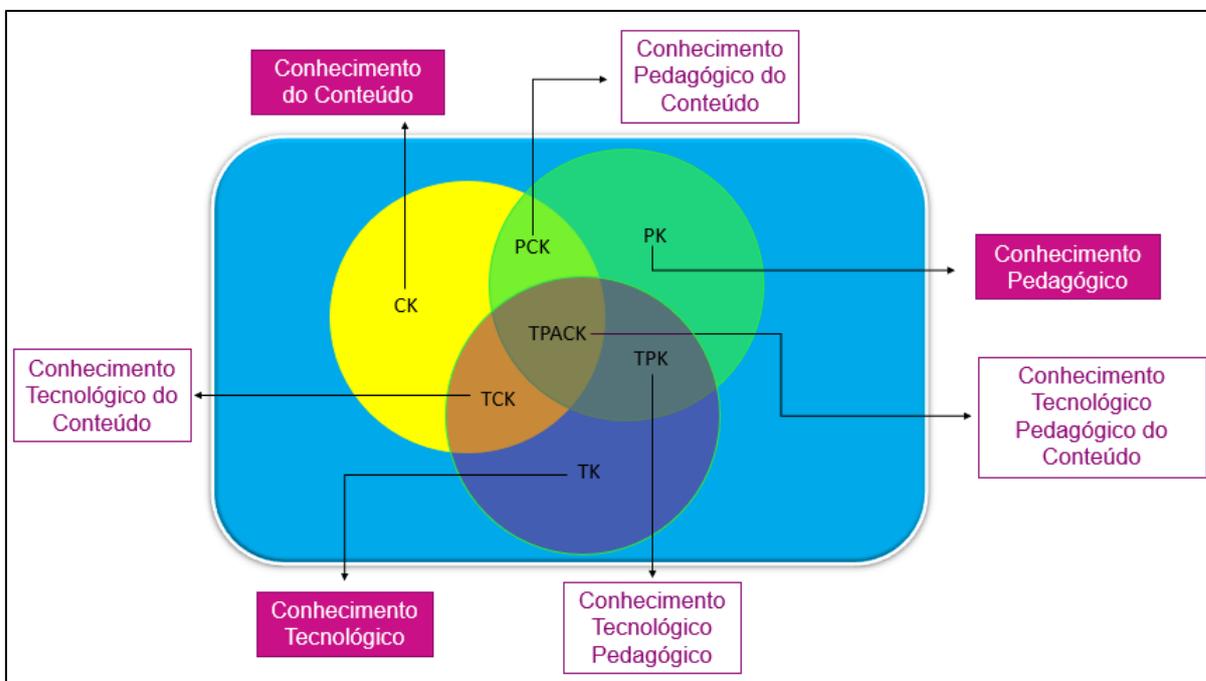


Fonte: Adaptado de Mishra e Koehler (2006).

Contraopondo essa visão simples da tecnologia, os autores afirmam que as três bases de conhecimentos se relacionam (Figura 7) e que a estrutura TPACK

ênfatisa as conexões, interações, possibilidades e restrições entre conteúdo, pedagogia e tecnologia (MISHRA; KOEHLER, 2006).

Figura 7 – Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo – TPACK



Fonte: Adaptado de Mishra e Koehler (2006).

Posto isso, destaca-se que é na interseção entre PK e TK que se evidencia o Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK), o qual possibilita ao professor a compreensão de como a integração das tecnologias transforma o processo de ensino e aprendizagem do aluno.

Mishra e Koehler (2008) afirmam que o professor deve ter um entendimento profundo dos recursos tecnológicos, referente as suas restrições e possibilidades, assim como, dos contextos disciplinares nos quais serão integrados.

Conforme Rolando (2017), o TPK é “o conhecimento do uso de tecnologias para implementar diferentes métodos de ensino” (ROLANDO, 2017), ou seja, o professor deve desenvolver a capacidade de integrar tecnologias no ensino de maneira significativa, visando a construção do conhecimento do aluno.

Diante da variedade de recursos tecnológicos é importante que o conteúdo e a tecnologia que será utilizada conversem entre si, para que se possa usufruir plenamente dos recursos e que essa integração auxilie a aprendizagem dos alunos, e essas relações são aprofundadas quando o professor desenvolve seu Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK).

Compreender o impacto das tecnologias nas práticas e no conhecimento de uma determinada disciplina é fundamental para que o professor faça uso de ferramentas tecnológicas apropriadas para fins educacionais (MISHRA; KOEHLER, 2008), uma vez que, “a escolha de uma tecnologia pode restringir o ensino de determinado conteúdo, da mesma forma que certos conteúdos podem limitar o uso de algumas tecnologias (MISHRA; KOEHLER, 2008).

Neste sentido, Rolando (2017) afirma que o TCK é o “conhecimento de como representar o conteúdo com o uso de tecnologia”, o que inclui decidir qual tecnologia adequa-se a cada conteúdo, considerando suas potencialidades e limitações. Portanto, conteúdo e tecnologia devem conversar entre si, proporcionando maior compreensão do conhecimento por parte do aluno.

Para os autores, o TPACK envolve: a compreensão de como representar conceitos com o uso de tecnologias; maneiras construtivas para ensinar determinado conteúdo por meio de técnicas pedagógicas que integrem tecnologias; o conhecimento de aspectos que favoreçam ou dificultem a aprendizagem de conceitos e de como a tecnologia pode ajudar os alunos na aprendizagem; o conhecimento sobre o conhecimento prévio dos alunos; e o conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para desenvolver o conhecimento existente e desenvolver novas epistemologias ou fortalecer as antigas (MISHRA; KOEHLER, 2008).

Sendo assim, o modelo TPACK ganha destaque como um importante referencial teórico para embasar pesquisas que envolvam a integração de tecnologias na educação.

### **3 A PESQUISA**

Nesse capítulo são apresentados os aspectos que influenciaram o desenvolvimento da pesquisa: o tema, o problema de pesquisa, os objetivos geral e específicos e a metodologia abordada.

#### **3.1 TEMA**

Esta pesquisa tem como tema de investigação a formação continuada de professores de Matemática com foco na integração de dispositivos móveis na prática docente.

#### **3.2 PROBLEMA DE PESQUISA**

A presente investigação buscou responder o seguinte questionamento: Quais as contribuições de um curso de formação continuada para a integração de dispositivos móveis na prática docente do professor de Matemática?

#### **3.3 OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO**

Buscando-se responder à pergunta de pesquisa que conduziu este trabalho, estabeleceram-se os objetivos geral e específicos a seguir.

##### **3.3.1 Objetivo geral**

Investigar as contribuições de uma formação continuada para a integração de dispositivos móveis na prática docente do professor de Matemática.

##### **3.3.2 Objetivos específicos**

- (I) Investigar e desenvolver sequências didáticas que utilizem dispositivos móveis;
- (II) Investigar a implementação (desenvolver, aplicar e avaliar) de uma formação continuada para professores de Matemática que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental;
- (III) Identificar aspectos associados ao modelo TPACK na prática docente.

#### **3.4 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO**

A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa aplicada e exploratória, desenvolvida com um grupo de professores que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental, em escolas da rede pública e privada de ensino, pois tem como objetivo investigar as contribuições de um curso de formação continuada para a integração de dispositivos móveis ao planejamento didático do professor de Matemática.

Minayo (2001) afirma que

a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2001, p. 14).

Sendo assim, a pesquisa qualitativa preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Segundo Gray (2012), a pesquisa qualitativa envolve características como:

ser realizada por meio de contato intenso dentro de um “campo” ou contexto da vida real; o pesquisador deve desenvolver uma postura visando obter um panorama “holístico” ou integrado de um estudo, incluindo as percepções dos participantes; temas que surgem a partir dos dados muitas vezes são revisados com informantes, para verificação; e o principal foco da pesquisa é entender as formas como as pessoas agem e explicar suas ações (p. 137).

Neste sentido, entende-se que a pesquisa qualitativa fornece suporte para uma investigação mais aprofundada, possibilitando relacionar os saberes docentes, a prática docente e o contexto no qual o professor está inserido, enriquecendo, ainda, a interação da pesquisadora com os sujeitos da pesquisa e proporcionando maior clareza no que se refere aos desafios, incertezas e definições próprias dos sujeitos da pesquisa. Posto isso, a abordagem qualitativa é um método eficaz para se alcançar os objetivos propostos neste trabalho.

### 3.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Buscando meios de romper com a dicotomia entre a teoria e a prática docente, a presente investigação se propôs a utilizar Sequências Didáticas – SD que utilizassem dispositivos móveis no desenvolvimento de conteúdos matemáticos abordados nos anos finais do Ensino Fundamental.

Oliveira afirma que uma sequência didática é:

um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma

integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino-aprendizagem (OLIVEIRA, 2013, p. 39).

De maneira complementar, para Zabala (1998) uma Sequência Didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

Neste sentido, as atividades que compõem uma Sequência Didática devem estar interligadas e apontando para o(s) mesmo(s) objetivo(s), tornando-se, assim, forte aliada na construção do conhecimento.

Segundo Zabala (1998, p. 18) “toda prática pedagógica exige uma organização metodológica para a sua execução”, sendo assim, a implementação (desenvolvimento, aplicação e avaliação) de Sequências Didáticas proporciona aos docentes em formação continuada uma reflexão referente a integração de dispositivos móveis em suas práticas de sala de aula, a importância dessa integração e como esta deve estar interligada ao conteúdo trabalhado de maneira significativa e não de maneira isolada.

Neste sentido, é importante que se discuta o processo de planejar uma Sequência Didática, que envolve muito mais do que selecionar e dar ordem a diferentes atividades, mas, como afirmam Batista, Oliveira e Rodrigues (2016), consiste em considerar

as relações interativas entre professor/aluno, aluno/aluno e as influências dos conteúdos nessas relações, o papel do professor e o papel do aluno, a organização para os agrupamentos, a organização dos conteúdos, a organização do tempo e espaço, a organização dos recursos didáticos e avaliação (BATISTA; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2016, p. 5382).

Posto isso, para planejar, desenvolver e aplicar os recursos e métodos utilizados na elaboração das Sequências Didáticas discutidas no curso de formação continuada desenvolvido, essa pesquisa utilizou o conceito de design instrucional.

Para Filatro (2008) o termo

*design* é o resultado de um processo ou atividade (um produto), em termos de forma e funcionalidade, com propósitos e intenções claramente definidos, enquanto *instrução* é a atividade de ensino que se utiliza da comunicação para facilitar a aprendizagem (FILATRO, 2008).

Sendo assim, design instrucional é a ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de diferentes recursos em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos, a aprendizagem humana (FILATRO, 2008).

O modelo de design instrucional que será utilizado nesta pesquisa é o do Design Instrucional aberto (DI aberto) (FILATRO, 2008). Neste modelo, a ênfase está na interação entre educadores e alunos, e a interação social é essencial para o alcance dos objetivos educacionais.

Segundo Filatro (2008), em geral, o designer instrucional trabalha mais próximo dos educadores que, na fase de execução, têm autonomia para ajustar o design instrucional proposto (FILATRO, 2008).

## 4 AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO

A seguir, apresenta-se o ambiente da investigação que envolve o planejamento e a organização do curso de formação continuada oferecido aos professores participantes.

### 4.1 O CURSO DE FORMAÇÃO

Inicialmente, pretendia-se ofertar o curso de formação continuada na modalidade presencial para professores de Matemática do município de Canoas/RS, que atuassem nos Anos Finais do Ensino Fundamental. No entanto, diante de um cenário de pandemia, com restrições em diversos setores, inclusive na Educação, optou-se por ofertar um curso *online*.

Diante disto, foi necessário reformular o curso ofertado fazendo as devidas adaptações para que o curso fosse totalmente *online*, sem que perdesse qualidade e garantindo que os objetivos inicialmente traçados pudessem ser alcançados.

Sendo assim, expandiu-se o público-alvo da investigação, tornando possível oferecer o curso para professores de Matemática da rede pública e privada de ensino de diferentes localidades, atuantes nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

O curso foi divulgado por meio de mídias sociais (Figura 8) e a partir da divulgação 38 professores de diferentes localidades e níveis de formação se inscreveram. Destes apenas 28 professores responderam ao questionário disponibilizado para ser respondido antes do primeiro encontro, que estava previsto para 29/09/2020, mas que, diante de problemas de saúde da pesquisadora, iniciou em 13/10/2020. No entanto, dos 13 professores que participaram de ao menos um encontro apenas 7 professores cumpriram a carga horária mínima de participação estipulada (21 horas).

Figura 8 – Folder de divulgação do curso de Formação Continuada



Fonte: A pesquisa.

#### 4.1.1 Estrutura do curso de Formação Continuada *Integrando dispositivos móveis na Educação Matemática*

O curso de Formação Continuada foi ofertado para professores de Matemática da rede pública e particular de ensino que atuassem nos anos finais do Ensino Fundamental, obtendo-se um grupo de sete participantes.

Os encontros ocorreram semanalmente, via plataforma Meet, sempre das 19h às 22h e o material apresentado em cada encontro ficou disponível aos participantes em uma turma criada no *Google Classroom* (Figura 9), juntamente com indicações de leitura complementar e/ou questionários referentes a temática discutida em cada encontro. Foram 30 horas de atividades, somando os seis encontros realizados e as atividades complementares propostas.

Antes do início do curso foi solicitado aos inscritos que respondessem a um questionário *online* (Apêndice B), objetivando identificar o perfil dos professores.

Figura 9 – Interface da turma no *Google Classroom*

The screenshot displays the Google Classroom interface for a course titled "Integrando Dispositivos Móveis na Educação Matemática". The top navigation bar includes "Mural", "Atividades", "Pessoas", and "Notas". The "Atividades" tab is active, showing a list of activities organized by meeting dates. A sidebar on the left lists "Todos os tópicos" and "Perfil do Professor". The main content area features a "Criar" button and a "Google Agenda" icon. The activities are as follows:

- Perfil do Professor**: Data de entrega: 23 de out. d...
- 1º Encontro - 13/10/2020**:
  - Material apresentado (5) - Item postado em 13 de out. ...
  - Leitura 1: A utilização de dispositivos m... (3) - Última edição: 18 de nov. de ...
- 2º Encontro - 20/10/2020**:
  - Material apresentado - Item postado em 20 de out. ...
  - Leitura 2: Incluindo Tecnologias no curri... (1) - Última edição: 4 de nov. de 2...
- 3º Encontro - 27/10/2020**:
  - Conhecimento Tecnológico Pedagógico... (1) - Item postado em 27 de out. ...
- 4º Encontro - 03/11/2020**:
  - Sequência Didática - Item postado em 3 de nov. d...
  - Sequência Didática - Números Inteiros - Item postado em 3 de nov. d...
  - Sequência Didática - Potenciação - Item postado em 3 de nov. d...
  - Atividade 1: Planejamento docente (4) - Data de entrega: 17 de nov. d...
- 5º Encontro - 17/11/2020**:
  - Atividade 1 - Sequências Didáticas - Item postado em 23 de nov. ...
- 6º Encontro - 24/11/2020**:
  - Encerramento - Item postado em 24 de nov. ...

Fonte: A pesquisa.

Na

Figura 10, apresenta-se a estrutura elaborada para a implementação do curso de Formação Continuada:

Figura 10 – Estrutura do curso de Formação Continuada

Encontro	Data	Carga horária	Atividade
1º	13/10/2020	3 horas	Apresentação dos participantes e da pesquisadora; Visão geral do curso; Discussões acerca das Tecnologias Digitais; Inserção vs Integração das Tecnologias Digitais no planejamento docente; Discussões a partir das percepções dos professores relacionadas a suas práticas; Indicação de leitura complementar e Aplicação de formulário para validação de participação.
2º	20/10/2020	3 horas	Aplicativos disponíveis para a Educação Matemática; Aplicação de formulário para validação de participação.
3º	27/10/2020	3 horas	Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo – TPACK; Aplicação de formulário para validação de participação.
4º	03/11/2020	3 horas	Sequência Didática; Modelo 1: Números Inteiros; Modelo 2: Potenciação Atividade 1: Construção de Sequência Didática (conteúdo e recursos à escolha de cada participante); Aplicação de formulário para validação de participação.
-	10/11/2020	3 horas	Planejamento das Sequências Didáticas.
5º	17/11/2020	3 horas	Apresentação e discussão referente as Sequências Didáticas desenvolvidas pelos participantes; Aplicação de formulário para validação de participação.
6º	24/11/2020	3 horas	Encerramento: Discussões referente as contribuições do curso, na perspectiva dos participantes; Considerações finais; Aplicação de questionário de avaliação do curso.

Fonte: A pesquisa.

No primeiro encontro, planejou-se realizar a apresentação dos participantes e da pesquisadora, assim como apresentar uma visão geral do curso. Também, objetivou-se discutir de forma inicial sobre a inserção e a integração de Tecnologias Digitais na Educação Matemática e quais as experiências prévias dos professores participantes relacionadas a temática.

No segundo encontro, pretendeu-se discorrer sobre diferentes possibilidades de aplicativos disponíveis para dispositivos móveis, que envolvessem conteúdo matemáticos voltados aos anos finais do Ensino Fundamental.

No terceiro encontro, tencionou-se discutir o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo – TPACK, discorrendo-se sobre as diferentes bases de conhecimento necessárias para uma efetiva integração das Tecnologias Digitais na sala de aula e as relações existentes entre elas, conforme o trabalho de Mishra e Koehler (2006).

O quarto encontro foi programado para discussões acerca das Sequências Didáticas como ferramenta eficaz no processo de integração de dispositivos móveis na prática docente e a apresentação de dois modelos de Sequências Didáticas, elaborados pela pesquisadora responsável por este trabalho, que integrassem dispositivos móveis em seus planejamentos. Ademais, foi proposto a Atividade 1, que objetivou a elaboração de uma Sequência Didática pelos professores participantes, sendo de livre escolha o conteúdo desenvolvido e o(s) aplicativo(s) integrado(s) a esta. A seguir, apresenta-se os dois modelos de Sequências Didáticas utilizados neste encontro, sendo o primeiro modelo com a temática Potenciação (Figuras Figura 11 à Figura 17) e o segundo modelo com a temática Números Inteiros (Figuras Figura 18 à Figura 25).

Com relação a Sequência Didática com a temática Potenciação, inicialmente buscou-se apresentar as orientações gerais para que tanto professor quanto alunos tenham claros os objetivos e intenções da proposta, conforme Figura 11.

Figura 11 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Orientações iniciais

The figure displays three slides from a didactic sequence on Potenciação. The top-left slide is the title slide, the top-right is 'Orientações Gerais' with general advice, and the bottom-center is 'Orientações Gerais' with specific objectives and competencies.

**Slide 1 (Top-Left):** Titled "SEQUÊNCIA DIDÁTICA: POTENCIAÇÃO". It lists the author as Profª Karina Nunes da Silva and the supervisor as Profª Drª Claudia Lisete Oliveira Groenwald. Logos for ULBRA and PPGECIM are visible.

**Slide 2 (Top-Right):** Titled "Orientações Gerais". It contains two bullet points:
 

- É importante que antes de iniciar as atividades propostas na sequência didática você apresente o cronograma da aula, ou da sequência didática que pode ser dividida em mais de uma aula;
- Explique que todas as atividades que serão propostas estão relacionadas com o conteúdo que deverá ser aprendido pelos alunos, inclusive o aplicativo que será indicado.

**Slide 3 (Bottom-Center):** Titled "Orientações Gerais". It contains two sections:
 

- Objetivo da aula:**
  - Compreender o conceito de potência de expoente e base pertencente ao conjunto dos números naturais;
  - Compreender o significado do expoente zero e do expoente 1;
  - Relacionar o conceito com situações reais.
- Competências e Habilidades:**
  - Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
  - Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

Fonte: A pesquisa.

Na primeira atividade foi proposto que os alunos utilizem o aplicativo 2248 com vistas a conhecer o aplicativo e buscando instigá-los a refletir sobre as possibilidades no desenvolvimento do aplicativo (Figura 12).

Figura 12 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Atividade 1



Fonte: A pesquisa.

A segunda atividade, realizada com uma folha A4, objetivou possibilitar que os alunos identificassem o padrão que define a quantidade de figuras geradas pelas dobraduras, para que se possa relacionar com a potenciação, por meio de questionamentos que favoreçam a reflexão sobre o conceito e o procedimento de potenciação. E, na atividade 3, sugere-se a utilização de situações problemas (Figura 13).

Figura 13 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Atividade 2 e 3

**ATIVIDADE 2**

Em uma folha de caderno, recorte-a para que fique com o formato de um quadrado.

A seguir, dobre a folha quadrada conforme a figura 1 e registre as observações na tabela ao lado.

**Obs.:** Você pode pedir para que os alunos registrem em seus cadernos, ou pode disponibilizar a tabela no *classroom* para que os alunos preencham.

Numero de dobras	Numero de figuras simétricas formadas com as dobras	Observações

Perceba que sem nenhuma dobra há apenas uma figura.

Realize as dobras, sempre observando a quantidade de figuras que surgem em cada dobra e transferindo essa informação para a tabela.

Após algumas dobras, deveremos ter uma tabela conforme ao lado.

Numero de dobras	Numero de figuras simétricas formadas com as dobras	Observações
1	2	
2	4	
3	8	
4	16	

- Após alguns registros na tabela, faça alguns questionamentos aos seus alunos. Por exemplo:  
Da primeira dobra para a segunda que operação matemática ocorre? E da segunda para a terceira dobra? E da terceira para a quarta?
- Destaque que **Potenciação** é a operação utilizada para simplificar a escrita de uma multiplicação com muitos fatores iguais e, em seguida, relacione com a quantidade de dobras e figuras formadas a partir delas.
- Como 3ª atividade, apresente outras situações problemas para que seus alunos possam refletir sobre o assunto.

**Exemplo 1:**

- Em uma pequena escola, existe uma sala de teatro com cadeiras dispostas em 5 fileiras e 5 colunas. Qual o total de cadeiras na sala?

**Exemplo 2:**

Carlos vai colocar esferas de metal em 6 frascos, da seguinte maneira: No primeiro frasco, colocará 2 bolinhas e nos demais o dobro de bolinhas do frasco anterior. Quantas bolinhas terão no segundo frasco? Quantas bolinhas terão no terceiro frasco? E no quinto?

- Peça aos alunos que tentem resolver os problemas. Proponha um debate para saber se alguém conseguiu resolver e de qual maneira resolveu.

Fonte: A pesquisa.

Na próxima etapa sugere-se a abordagem de exemplos de potenciação, relacionando com a atividade 2 desta sequência, além de se trabalhar o conceito e a generalização da potenciação, destacando a simbologia adotada (Figura 14).

Figura 14 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Conceito e generalização

**POTENCIAÇÃO – EXEMPLOS**

2	3
$2 \cdot 2 = 2^2 = 4$	$3 \cdot 3 = 3^2 = 9$
$2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3 = 8$	$3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^3 = 27$
$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^4 = 16$	$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^4 = 81$
$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^5 = 32$	$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^5 = 243$

**CONCEITO E GENERALIZAÇÃO**

Seja um número real  $a$  e um número natural  $n$ , com  $n > 1$ , chamamos de potência de base  $a$  e expoente  $n$  o número  $a^n$ , isto é, o produto de  $n$  fatores iguais a  $a$ .

$$a^n = a \times a \times a \times a \times \dots \times a \quad (n \text{ x})$$

Ou seja,

- $a^2 = a \cdot a$ , com  $n = 2$ ;
- $a^3 = a \cdot a \cdot a$ , com  $n = 3$ ;
- $a^5 = a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a$ , com  $n = 5$ ;

A base nesse caso é o número que se repete, o expoente é a quantidade de vezes que esse número se repetiu e a potência é o resultado.

**SIMBOLOGIA ADOTADA**

Diagram illustrating the notation for powers:  $a^n$  where  $a$  is the Base and  $n$  is the Expoente. Example:  $2^4 = 16$  where 2 is the Base, 4 is the Expoente, and 16 is the Potência.

Fonte: A pesquisa.

Na Figura 15 apresenta-se a próxima etapa que objetivou trabalhar a partir de uma situação problema os expoentes zero e um, permitindo instigar os alunos sobre os conceitos envolvidos.

Figura 15 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Expoente zero e um

**EXPOENTE ZERO E UM**

No dia 1º de janeiro, Joana criou um grupo no Facebook. No dia seguinte, ela convidou dois amigos para se integrarem ao grupo. No dia 3 de janeiro, cada novo integrante convidou dois novos amigos para comporem o grupo e assim por diante, até o final do mês. Admita que todos os convidados aceitem participar do grupo e que ninguém receba o convite de mais de uma pessoa.

1. Quantos membros ingressarão no grupo no dia 5? E no dia 6?
2. Qual é o total de membros que o grupo possuirá no dia 6?

Fonte: Adaptado de <http://www.passeidireto.com/arquivo/69498944/apostila-1-potenciacao-ua-b>

**RESOLUÇÃO**

Dia	Quantidade de novos participantes por dia	Quantidade total de participantes
1º	$1 = 2^0$	1
2º	$2 = 2^1$	3
3º	$4 = 2^2$	7
4º	$8 = 2^3$	15
5º	$16 = 2^4$	31
6º	$32 = 2^5$	63

Fonte: A pesquisa.

Em seguida, sugere-se ainda a abordagem da leitura de uma potenciação, a partir de alguns exemplos (Figura 16).

Figura 16 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Leitura de uma potência

**LEITURA DE UMA POTENCIAÇÃO**

Produto de fatores iguais	Potenciação	Leitura
2	$2^1$	Dois elevado a primeira potência
$2 \times 2 =$	$2^2$	Dois ao quadrado
$2 \times 2 \times 2 =$	$2^3$	Dois ao cubo
$2 \times 2 \times 2 \times 2 =$	$2^4$	Dois elevado a quarta potência
$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 =$	$2^5$	Dois elevado a quinta potência
$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 =$	$2^6$	Dois elevado a sexta potência

Fonte: A pesquisa.

Na atividade 4 (Figura 17), sugere-se que os alunos voltem a trabalhar com o aplicativo, sendo que o professor deve explicar a relação do aplicativo com a potência de base 2, sendo que se o aluno unir uma quantidade de quadrados que seja uma potência de base dois, sua pontuação será maior. Ao final da atividade o professor pode solicitar que os alunos comparem suas pontuações finais com as suas pontuações adquiridas na atividade 1 desta Sequência Didática.

Figura 17 – Sequência Didática referente a temática Potenciação: Atividade 4

ATIVIDADE 4 - APLICATIVO 2248

ATIVIDADE 4 - APLICATIVO 2248



Fonte: A pesquisa.

Com relação a Sequência Didática com a temática Números Inteiros, inicialmente buscou-se apresentar as orientações gerais para que tanto professor quanto alunos tenham claros os objetivos e intenções da proposta (Figura 18), em seguida, apresenta-se um recorte do vídeo “Matemática 01.1 – História dos números Inteiros, disponível no YouTubeBr, no link <https://www.youtube.com/watch?v=ilnNnb99OVI>, com tópicos de história com relação ao surgimento dos números.

Figura 18 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: Orientações gerais



Fonte: A pesquisa.

Logo após, se retoma a representação dos números Naturais, para então apresentar uma situação problema que necessita dos números Inteiros para introdução (Figura 19).

Figura 19 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: Representação dos números Naturais



Fonte: A pesquisa.

Em seguida, a Sequência Didática aborda tópicos da história dos números Inteiros, visando contextualizar seu surgimento (Figura 20).

Figura 20 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: a história dos números Inteiros



Fonte: A pesquisa.

Posteriormente, apresenta-se um infográfico que destaca mais uma vez, a história dos números Inteiros, exemplos de situações cotidianas das quais encontramos os números negativos e ainda, situações problemas e exercícios para que os alunos resolvam (Figura 21).

Figura 21 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: infográfico



• Infográfico dos Números Inteiros:  
<https://classroom.google.com/u/2/w/NDE4NjM4OTQwMDdaVall>

PPGECIM

## NÚMEROS INTEIROS

### ORIGEM DOS NÚMEROS NEGATIVOS

A noção de número negativo levou muito tempo para se estabelecer na história da Matemática. Passaram mais de 1000 anos entre a aparição dos números negativos e sua utilização. Na antiguidade, os hindus já discutiam a existência dos números negativos. Eles criaram um tipo de símbolo para representar dívidas, o qual, posteriormente, chamaríamos de negativo. O primeiro registro explícito de números negativos foi feito em 628a.C. pelo matemático hindu Brahmagupta (598-670). Em 1489, Johann Widman (1460-1498) publicou uma Aritmética comercial, *Rechnung auf allen Kaufmannschaft*, o mais antigo livro em que sinais de + e - foram registrados.

Karl B. Boyer. *História da Matemática*. São Paulo: Edgar Blücher, 1974. P. 160 e 206.

**O sistema de numeração foi desenvolvido para quantificar. Ao longo do tempo, houve a necessidade de representar números que fossem menores do que o zero. Veja algumas situações em que utilizamos os números negativos.**

Campeonato Gaúcho de Futebol Série A - 2019					
Classificação	Clube	Pontos	Gols pró	Gols contra	Saldo de gol
1º	Grêmio	29	29	1	+28
2º	Internacional	22	13	8	+5
3º	Caxias	20	18	10	+8
4º	São Luiz	17	14	15	-1
5º	São José-RS	16	14	15	-1
6º	Aimoré	15	12	15	-3
7º	Novo Hamburgo	15	11	15	-4
8º	Juventude	14	10	15	-5
9º	Pelotas	12	8	10	-2
10º	Brasil de Pelotas	11	13	19	-6
11º	Avanço	6	6	20	-14
12º	Vermópolis	5	8	15	-7

**Saldo de gols**  
A figura ao lado representa a classificação dos times do Campeonato Gaúcho de futebol da série A em 2019.

### Altitude

A altitude acima do nível do mar é positiva, e abaixo do mar é negativa.



### Transações bancárias

Os valores negativos nos extratos bancários correspondem aos débitos e são representados com o sinal de menos à direita do valor. A expressão "saldo negativo" é utilizada quando debitamos da conta um valor maior que o saldo existente, ou seja, um valor maior que aquele de que tínhamos em conta.

DATA	HISTÓRICO	VALOR
05/05/2017	Saldo Anterior	-191,29
05/05	Depósito	1.250,67
12/05	Pagamento Energia Elétrica	-89,95
13/05	Pagamento Telefone	-135,99
21/05	Depósito	55,00
29/05	Pagamento Seguro	-44,50
29/05	Pagamento Condomínio	-325,43

### Temperatura

Infográficos são representações visuais de dados, facilitando o compartilhamento e explicação de informações complexas. Na hora de produzir e personalizar seu infográfico, organize as imagens, gráficos e textos pensando na compreensão dos conceitos. Ao final, não se esqueça de citar suas fontes.



### Pagamento de contas

Quando efetuamos pagamentos significa que temos uma dívida então estamos trabalhando com números negativos.

## AGORA VAMOS PRATICAR!

## Estudos em ação

1) Quando um saldo de um cliente é negativo, significa que ele deve dinheiro ao banco e, quando o saldo é positivo, significa que o cliente tem dinheiro disponível em sua conta.

a) Em quais dias o saldo de Márcio estava positivo? Em quais dias estava negativo?

b) Em qual dia Márcio devia mais ao banco? Quantos reais ele devia?

c) Quantos reais Márcio deve depositar em sua conta para ficar com saldo positivo de dez reais?

DATA	Resumo do dia	Saldo
25/08	Saldo anterior	50,45
25/08	Deposito	120,00
27/08	Deposito em dinheiro	89,50
27/08	Chexpe compensado	280,25
27/08	Compra com cartão	120,00
27/08	Saldo	199,70
28/08	Chexpe compensado	197,70
28/08	Saldo	395,40
28/08	Chexpe compensado	89,00
28/08	Compra com cartão	107,00
28/08	Compra com cartão	20,00
28/08	Deposito	830,00
28/08	Saldo	9,90

Fonte: Ribeiro (2009, p. 94)

2) No gráfico a seguir, está representada a temperatura média mensal durante um ano na cidade de Winnipeg, no Canadá.



a) De acordo com o gráfico, escreva em quais meses a temperatura média esteve abaixo de zero.

b) Nesse ano, qual foi o mês mais frio na cidade de Winnipeg? E o mais quente?

c) Qual foi, aproximadamente, a temperatura média registrada em cada um desses meses?

d) Em qual mês a temperatura média foi de  $-15^{\circ}\text{C}$ ?

e) Em qual mês a temperatura média registrada esteve entre  $0^{\circ}\text{C}$  e  $-5^{\circ}\text{C}$ ?

3) Em cada item diga qual é o número correspondente e se ele é positivo ou negativo:

- 20m acima do nível do mar;
- uma dívida de RS 100,00;
- 2m para trás;
- 457m para a direita;
- descer 12 degraus;
- 10°C acima de zero;
- ganhar RS 8,00;
- 8°C abaixo de zero;
- ficar parado;
- avançar 2m;
- débito de RS 40,00;
- crédito de RS 65,00;
- lucro de RS 100,00;
- ano 7 antes de Cristo;



**Representação dos Números Inteiros:**

O conjunto dos números Inteiros é formado pelos números Naturais (o zero e os números positivos) e pelos números negativos. Observe a representação deste conjunto a seguir:

$Z = \{ \dots, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots \}$

**Ou assim:**

$Z = \{ \dots, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, \dots \}$

Agora veja a representação desse conjunto!

Fonte: A pesquisa.

Na Figura 22, abordou-se a ideia de conjunto numérico e a representação dos números Inteiros na reta numérica, a qual sugeri-se que se realize a construção com os alunos, ressaltando os números simétricos a partir da reta.

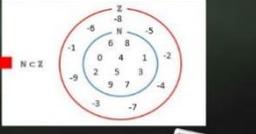
Figura 22 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: reta numérica

**Representação dos Números Inteiros:**

Observe que todos os elementos do conjunto dos números Naturais pertencem ao conjunto dos números Inteiros. Logo, dizemos que o conjunto dos números Naturais é um subconjunto dos números Inteiros e podemos representá-los por meio de um diagrama.

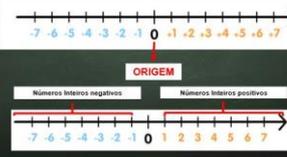
Lê-se: O conjunto dos números Naturais está contido no conjunto dos números Inteiro.

$N \subset Z$

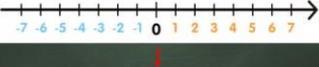


**Representação dos Números Inteiros:**

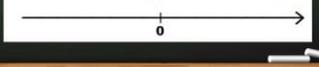
Outra maneira de representarmos os números Inteiros é na Reta Numérica:



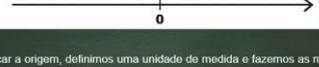
**Representação dos Números Inteiros:**



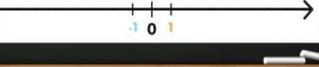
**ORIGEM**

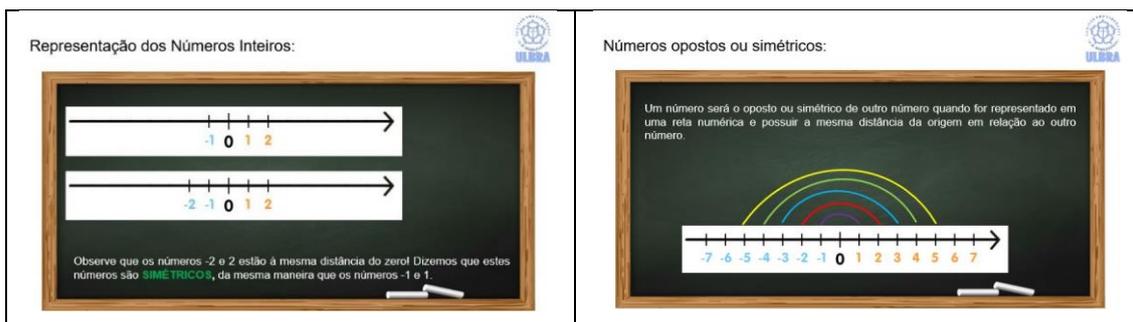


**Representação dos Números Inteiros:**



Após marcar a origem, definimos uma unidade de medida e fazemos as marcações na reta, em ambas as direções.

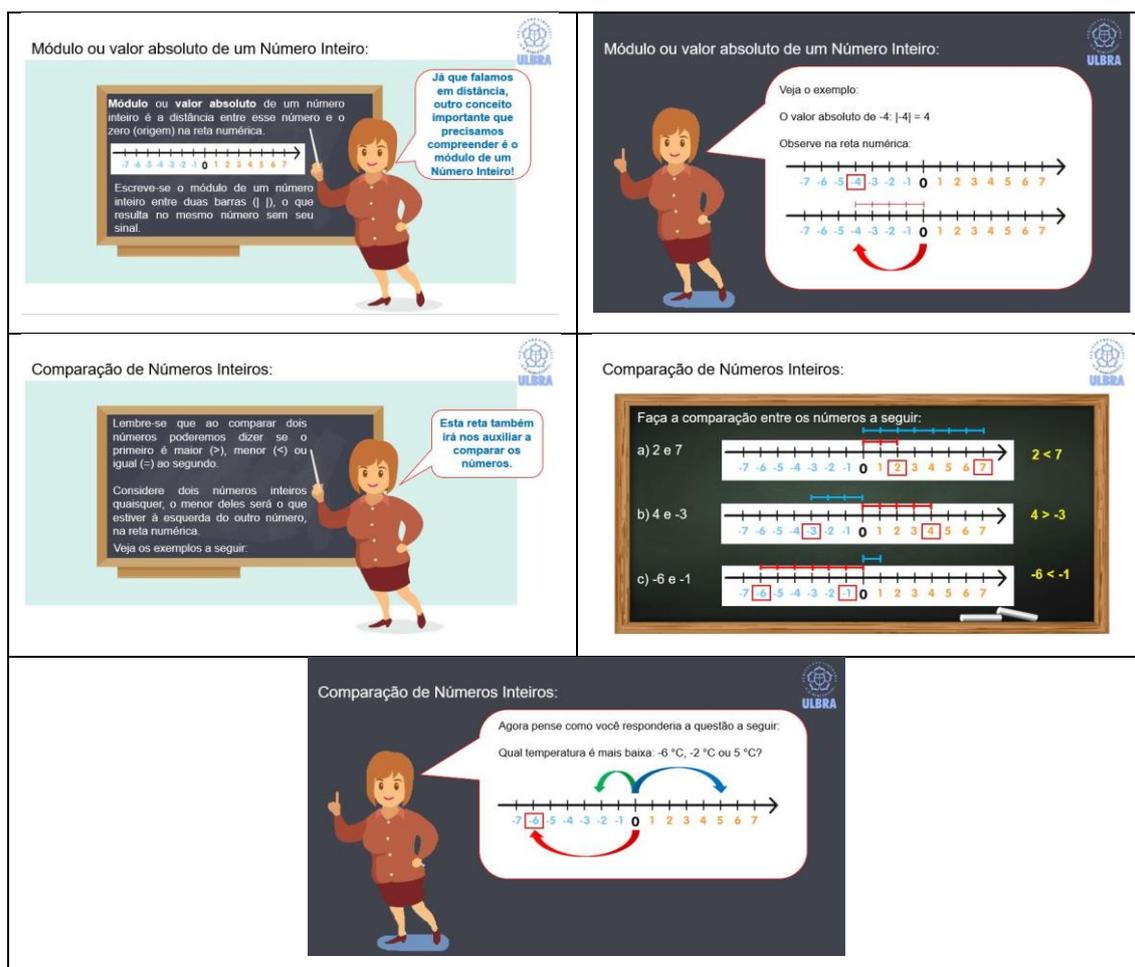




Fonte: A pesquisa.

Destaca-se ainda, o valor absoluto e a comparação dos números Inteiros por meio da reta numérica, além de se propor exemplos de comparações que foram resolvidas pela reta numérica (Figura 23).

Figura 23 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: valor absoluto e comparação de números Inteiros



Fonte: A pesquisa.

Logo após, se retoma a situação problema apresentada no início desta sequência, para que a partir dos conceitos estudados os alunos reflitam juntamente

com o(a) professor(a), chegando a uma resolução. E, em seguida apresenta-se outra situação problema para ser resolvido pelos alunos (Figura 24).

Figura 24 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: situações problemas

Retomando...

Pense em uma cidade que costuma fazer frio. Agora imagine que em um dia qualquer essa cidade registrou  $3^{\circ}\text{C}$  e no final do dia uma reportagem sobre a previsão do tempo informou que no dia seguinte a temperatura irá cair  $4^{\circ}\text{C}$ . Ou seja, fará ainda mais frio no dia seguinte. Como podemos saber qual será a temperatura exata prevista para o dia seguinte?

Agora pense nessa situação que vimos no início da aula. Qual a sua resposta?

Representação dos Números Inteiros:



A temperatura exata prevista para o dia seguinte é de  $-1^{\circ}\text{C}$ .

Comparação de Números Inteiros:

Vamos pensar sobre a situação a seguir: João mora em uma rua reta que possui 17 casas, contando com a dele. A sua casa é a do centro da rua, sendo assim ele possui 8 vizinhos à sua esquerda e 8 vizinhos à sua direita, conforme a numeração apresentada na figura abaixo.



- Qual é a posição da casa de Carlos, sabendo que ele mora na  $5^{\text{a}}$  casa à direita da casa de João?
- Qual é a posição da casa de Bruna, sabendo que ela mora na  $3^{\text{a}}$  casa à esquerda da casa de João?
- Tendo como referência a casa de João, quais são as casas simétricas às casas de Carlos, da Bruna e do Luis, respectivamente?
- Comparando a rua de João com a reta numérica, qual das casas de seus amigos ocupa a menor posição? E qual ocupa a maior posição?

Fonte: Adaptado de <https://moviaescola.org.br/plano-de-aula/171/trabalhando-com-a-reta-numerada>

Fonte: A pesquisa.

Por fim, solicita-se que os alunos acessem o aplicativo Testes de Matemático (Figura 25) e realizem o teste “comparar números negativos” e logo após, os alunos devem acessar o relatório disponibilizado no aplicativo contendo seus acerto e/ou erros além do tempo gasto em cada questão, para tirar um *print* que possa ser enviado ao professor(a), como meio de registrar a atividade.

Figura 25 – Sequência Didática referente a temática Números Inteiros: aplicativo Testes de Matemático

Comparação de Números Inteiros:

Vamos testar nossos conhecimentos com o aplicativo Testes Matemáticos, disponível no link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hkucant.math>

No ícone “Testes” você deve clicar em “Números negativos e valor absoluto” e logo após, selecionar “Comparar números negativos” para realizar o teste.

Agora é sua vez!

NÚMEROS INTEIROS





Fonte: A pesquisa.

Entre o quarto e o quinto encontro estabeleceu-se um momento extra, no qual a pesquisadora estaria disponível caso os participantes apresentassem dúvidas e/ou questões a serem discutidas durante seus planejamentos, não sendo obrigatória a participação destes.

No quinto encontro, planejou-se a apresentação das Sequências Didáticas elaboradas por cada participante, proporcionando momentos de reflexão e discussão entre os demais participantes com o objetivo de gerar contribuições para cada Sequência Didática apresentada.

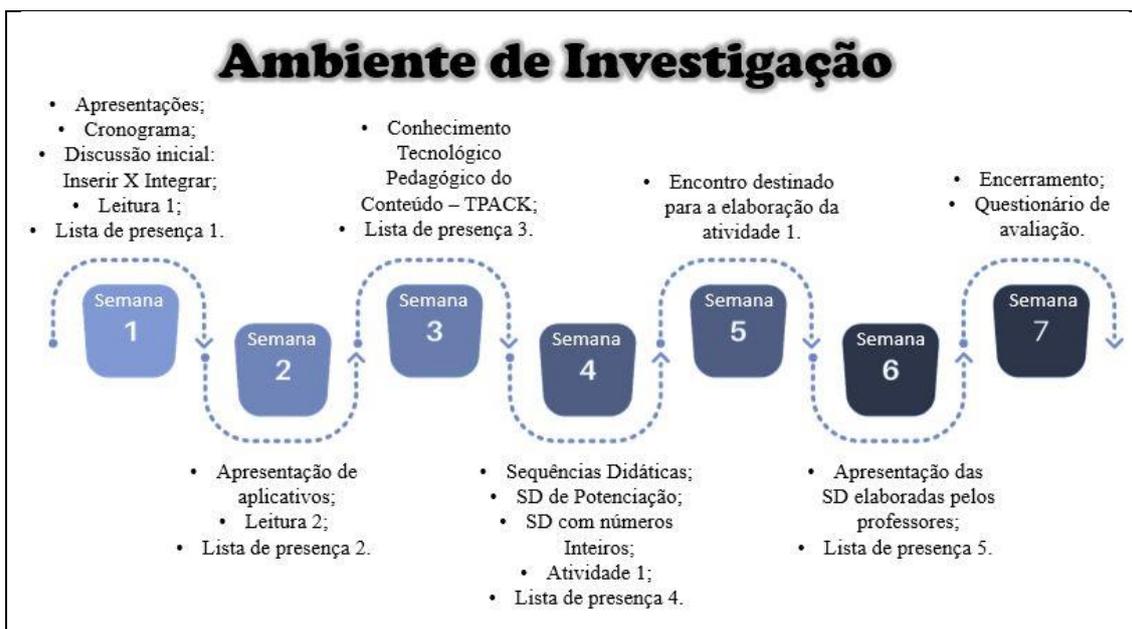
No sexto encontro, a ideia foi proporcionar um espaço em que cada participante pudesse elucidar suas percepções referente à possíveis contribuições geradas a partir do curso de Formação Continuada. Ademais, foi disponibilizado um questionário (Apêndice C) para que os professores avaliassem o curso.

Ao final de cada encontro, foi disponibilizado um formulário *online* desenvolvido para validar a participação dos sujeitos.

Em síntese, os encontros do curso de formação continuada ofertado (

Figura 26) foram programados objetivando possibilitar que os professores participantes se apropriassem dos conceitos abordados por meio de discussões e reflexões voltadas para a prática docente.

Figura 26 – Síntese da organização dos encontros do curso de formação continuada ofertado



Fonte: A pesquisa.

## 4.2 SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa valeu-se de uma amostra de sete docentes que lecionam nos anos finais do Ensino Fundamental, de diferentes localidades. Conforme Gil (2008), essa amostra se caracteriza como amostragem por acessibilidade, quando o pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, considerando que esses possam representar o universo.

Visando resguardar a identidade dos sujeitos pesquisados, adotou-se o código P apresentado em ordem alfanumérica, por exemplo, professor 1 – P1 e assim sucessivamente. Apresenta-se a seguir a descrição dos participantes (Figura 27).

Figura 27 – Descrição dos participantes do curso de formação continuada

Participante	Gênero	Idade	Município de residência	Rede de ensino em que leciona	Carga horária semanal
P1	Masculino	30	Canoas/RS	Pública	31 a 40 horas
P2	Feminino	36	Gonçalves/MG	Pública e privada	31 a 40 horas
P3	Feminino	56	Porto Alegre/RS	Privada	De 21 a 30 horas
P4	Masculino	26	Alvorada/RS	Pública e privada	Acima de 40 horas
P5	Feminino	44	Natércia/MG	Pública	Acima de 40 horas

P6	Feminino	41	Porto Alegre/RS	Privada	Até 20 horas
P7	Feminino	40	Canoas/RS	Pública	40 horas

Fonte: A pesquisa.

Destaca-se ainda, que os professores participantes da investigação deram consentimento para a utilização dos dados coletados durante o curso de formação continuada por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

### 4.3 INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Nesta investigação, a produção dos dados analisados ocorreu por meio da realização do curso **Integrando dispositivos móveis na Educação Matemática**, sendo que foram utilizados dois questionários, um pré experimento, com vistas a identificar o perfil do professor participante e um pós experimento, objetivando que os sujeitos avaliassem o referido curso. Ademais, ao final dos encontros foram disponibilizados questionários e/ou material complementar para leitura e reflexão, ambos relacionados com a temática abordada nos respectivos encontros. Além disso, tem-se como fonte de dados o material produzido pelos participantes a partir da proposta feita no decorrer do curso, a gravação audiovisual dos encontros e a observação da pesquisadora.

Após realizar a inscrição no curso, os inscritos recebiam o *link* de acesso para a turma desenvolvida no *Google Classroom*, onde eram orientados a responder o primeiro questionário antes do primeiro encontro, realizado em 13 de outubro de 2020.

#### 4.3.1 O perfil dos professores

Os 7 professores concluintes da pesquisa, responderam ao questionário “Perfil do Professor”, composto de 13 perguntas e realizado através da plataforma *Google Forms*.

A primeira pergunta relacionada a idade dos professores nos mostra que eles possuem idades diversificadas, conforme detalhamento na Figura 28.

Figura 28 – Perfil dos professores: Idade

Quantidade de Professores	Idade
1	De 23 a 27 anos

1	De 28 a 32 anos
1	De 33 a 37 anos
2	De 38 a 42 anos
1	De 43 a 47 anos
1	Acima de 52 anos

Fonte: Registros do questionário “Perfil do Professor” na plataforma *Google Forms*.

A segunda pergunta refere-se à formação acadêmica dos professores participantes da pesquisa, na qual observa-se que todos eles possuem graduação na área de Matemática e possuem pós-graduação conforme a Figura 29.

Figura 29 – Perfil dos professores: Formação acadêmica

2. Descreva brevemente sua formação acadêmica (curso, universidade, ano de formação, especializações, mestrado, doutorado).

7 respostas

Graduação: Licenciatura em Matemática (Unisinos)/ Especialização em Educação Matemática (Unisinos)/ Especialização em Mídias na Educação (UFRGS).

Licenciatura em matemática - Unilasalle - 2014/02  
Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional - Unilasalle - 2017/02  
Especialização em Metodologias Google for Education - Unilasalle - 2019/01  
Mestrando em Ensino de Matemática - UFRGS - 1º semestre

Licenciatura em Matemática pela Univás com conclusão em 2004. Pós graduação pela Faculdade São Luiz.

Formação acadêmica 1992 - Ulbra Cachoeira do Sul - antiga FUNVALE. Habilitação em Ciências e Matemática.  
Pós graduação - ULBRA - Canoas

Licenciada em Matemática (UNIVÁS, 2005), Pós Graduação (Lato Sensu) em Ensino da Matemática (Claretiano, 2009). Licenciada em Pedagogia (FALC, 2016).

Formado em matemática pela PUCRS em 2016, especialista em educação matemática pela Universidade São Luiz 2020

Especialista em Ensino da Matemática - FAFIMAN - Mandaguari/PR - 2000  
Graduada em Ciências do 1º Grau com Habilitação em Matemática - FAFIMAN - 1999  
Crédito de Mestrado pelo UEL - Londrina/PR - 2005  
Grupo de estudos - Avaliação na Educação Matemática - UEL/PR - 2005 e 2006

Fonte: Registros do questionário “Perfil do Professor” na plataforma *Google Forms*.

Perguntou-se aos professores sobre as suas experiências profissionais e foi possível observar que todos os professores lecionam ou lecionaram nos anos finais do Ensino Fundamental além de terem destacado atuações nos demais níveis de ensino, conforme detalhado na Figura 30.

Figura 30 – Perfil dos professores: Experiência profissional

<b>Quantidade de professores</b>	<b>Nível de Ensino</b>
1	Cursos preparatórios
2	Ensino Fundamental I
7	Ensino Fundamental II
6	Ensino Médio
3	Educação de Jovens e Adultos
2	Ensino Técnico

Fonte: Registros do questionário “Perfil do Professor” na plataforma *Google Forms*.

A quarta pergunta questionou qual a carga horária de trabalho dos professores e dos 7 participantes 1 trabalha até 20 horas semanais, 1 trabalha de 21 a 30 horas semanais, 3 trabalham de 31 a 40 horas semanais e 2 trabalham acima de 40 horas semanais.

As perguntas 5 e 6 buscaram identificar se os professores haviam trabalhado com Tecnologias Digitais em suas aulas antes do período de pandemia, presente no momento da realização do curso de formação continuada ofertado. Os 7 professores afirmaram terem utilizado tais recursos em sua prática docente, e relataram suas experiências, como detalhado na Figura 31. A partir dos relatos dos professores, percebe-se que 4 professores já utilizaram aplicativos em sua prática docente antes do período de pandemia devido ao vírus Sars-Cov-2, e ainda, que tanto o *software Geogébra* quanto as planilhas do Excel foram lembrados por 3 dos 7 professores.

Figura 31 – Perfil dos professores: Experiência em sala de aula com Tecnologias Digitais

6. Se você havia utilizado Tecnologias Digitais em sua prática docente, descreva como foi sua(s) experiência(s) e qual(is) recurso(s) você utilizou, caso contrário, descreva os principais elementos que colaboraram para que você não tenha feito uso destes recursos em sala de aula.

7 respostas

Trabalhei com turmas de 8º ano com smartphone utilizando o aplicativo Photomat.

Utilizei planilhas eletrônicas do software Excel para estudo das razões, especialmente utilizadas no tratamento de balanços patrimoniais.  
Utilizei o aplicativo Photomath para trabalhar equações de primeiro grau com os 8º anos, com o objetivo de identificar os diferentes métodos de resolução de uma equação do primeiro grau (método aditivo e multiplicativo e operações inversas).  
Havia começado a construção de um google site de matemática para a escola, onde postava vídeos e sugestões de sites, bem como realizava alguns trabalhos via google forms.

Aplicativos de geometria e formulas matemáticas. Computador.

Jogos virtuais, Aulas no power point, videoaula no youtube (de outros professores), pesquisa bibliográfica no LABIÉ com os alunos

Slides em Power Point, Geogebra, Excel. Sempre gostava, achava que as aulas ficavam mais atraentes e os alunos mais atuantes.

As primeiras não foram positivas, mas com o passar dos anos fui ajustando e tendo retornos positivos. Geogebra, grafeg, poly além de produção de vídeos

Utilizei computadores com alunos do ensino fundamental, o software Geogebra com conteúdos de geometria plana e planilhas do Excel para elaboração de tabelas e gráficos. Também usei tablet para usar aplicativos com uso do Tangram, jogo da memória. Já no ensino médio apresentei construção de gráficos de função para análise dos coeficientes e o comportamento do função.

Fonte: Registros do questionário "Perfil do Professor" na plataforma *Google Forms*.

Ao serem questionados sobre já terem participados de projetos que abordassem a integração de Tecnologias Digitais no planejamento docente, os professores responderam positivamente sendo que 4 professores destacam mudanças em sua prática a partir da referida experiência, com o uso do recurso estudado ou como melhorias ao utilizarem tais recursos, conforme a Figura 32, e ainda, 2 professores destacam que só tiveram contato com essa abordagem durante sua formação acadêmica.

Figura 32 – Perfil dos professores: Participação de projetos que abordaram Tecnologias Digitais

7. Você já participou de algum projeto (palestra, oficina, curso de curta ou longa duração, etc.) que envolvesse a integração de Tecnologias Digitais no planejamento didático? Comente a(s) experiência(s) em poucas palavras.

7 respostas

Sim. Fiz um curso sobre aplicativos de Matemática. Foi onde aprendi a dar melhor uso para o celular em sala de aula.

Sim. Particpei do curso de extensão Tecnologias Digitais em Sala de Aula, ministrado pela prof. Fernanda Sápiras, da ULBRA. Foi onde conheci o google sala de aula e o Scratch, dentre outros softwares. Foi um bom curso, onde pude perceber, pela primeira vez, como podem ser estipulados critérios para avaliação, bem como diferentes formas de avaliar o desenvolvimento do aluno referente à alguma habilidade matemática. Também realizei um curso de extensão na UFRGS, sobre a utilização de memes e matemática, onde foi possível estabelecer relações teóricas com a cyberformação e o processo de criação de memes que "incorporam" conceitos matemáticos.

Sim. Percebo que sempre preciso aprender mais. Alunos gostam muito dessa integração.

Sim... cursos de formação e pós graduação ( um pouco vago)

Sim. Gostei muito do curso e passei a utilizar o Geogebra.

Somente na formação da faculdade.

Oficina com o Geogebra. Foi bem bacana pois tudo que fazíamos na oficina foi aplicável com os alunos.

Fonte: Registros do questionário "Perfil do Professor" na plataforma *Google Forms*.

A oitava pergunta questionou se os professores já haviam tido experiência com o Ensino a Distância antes do período de pandemia, visto que, todos os professores participantes da pesquisa estão trabalhando com o ensino remoto durante a quarentena. Observa-se que 3 professores declaram que não, 3 professores já tiveram a experiência enquanto alunos e 1 professor destaca já ter prestado auxílio de maneira informal (Figura 33).

Figura 33 – Perfil dos professores: Experiência com Ensino à Distância

8. Antes do período de quarentena, devido à pandemia do COVID-19, você já havia tido alguma experiência com o Ensino à Distância? Comente a(s) experiência(s) em poucas palavras.

7 respostas

Apenas como aluna. Foi boa a experiência, temos que ser mais disciplinados.

Sim, enquanto aluno, não enquanto professor.  
A segunda pós-graduação que realizei (metodologias google for education) foi no modelo EAD.  
A experiência foi interessante, todavia parece que há uma redução do acompanhamento do professor para com o desenvolvimento dos trabalhos realizados pelos alunos. Não haviam feedbacks que pudessem agregar o trabalho. Eram comentários pontuais e nada mais.

Não.

Só como explicação de algum exercício solicitado por pessoas amigas

Sim. Só como aluna.

Não

Não tinha experiência com ensino à distância.

Fonte: Registros do questionário “Perfil do Professor” na plataforma *Google Forms*.

Em seguida, questionou-se aos professores se eles se sentiam preparados para trabalhar com Tecnologias Digitais em suas aulas e se se sentiam preparados para o Ensino à Distância. Percebe-se, conforme a Figura 34, que com relação ao uso das Tecnologias Digitais, 6 professores acreditam estarem preparados e destes, 1 professor destaca que apesar de sentir-se preparado não tem êxito devido “aos *impasses tecnológicos que encontramos no ambiente escolar*”. E 1 professor destaca que por vezes não se sente preparado devido a falta de equipamento dos alunos.

Com relação ao sentirem-se preparados para o Ensino à Distância os professores ainda estão divididos, pois 2 professores afirmam que não se sentem preparados e destacam a dificuldade do aluno aprender neste ambiente, 1 professor respondeu “mais ou menos” destacando a falta de valorização e de resposta por parte dos alunos e os outros 4 professores afirmam sentirem-se preparados, dos quais 3 destes destacam que a experiência com seus alunos durante o período de quarentena tem favorecido a adaptação com esta modalidade de ensino e 1 professor atribui sua preparação a sua busca por novos conhecimentos por meio de cursos e formações (Figura 35).

Figura 34 – Perfil dos professores: Uso de Tecnologias Digitais na sala de aula

9. Você se sente preparado para trabalhar com Tecnologias Digitais em suas aulas? Porquê?

7 respostas

Sim. Devido aos cursos que faço.

Acredito que sim, já estou trabalhando com algumas inclusiva. Mas penso que o que me faz sentir preparado não é o saber tudo, e sim que preciso estar constantemente aberto às mudanças e novas aprendizagens.

Eu preparada estou, mas não sinto que consigo realizar com êxito devido aos impasses tecnológicos que encontramos no ambiente escolar.

Sim, Gosto de inovação e tenho buscado conhecimento do que ainda não sei.

Às vezes. Porque os alunos não tem os equipamentos em casa.

Sim, pois sempre busco alternativas para melhorar e tornar as aulas mais interativas

Agora sim. A pandemia me proporcionou experiência, confiança no trabalho com as tecnologias. Só preciso buscar e aprender maneiras interessantes para os alunos dentro dos objetos do conhecimento.

Fonte: Registros do questionário “Perfil do Professor” na plataforma *Google Forms*.

Figura 35 – Perfil dos professores: o Ensino à Distância como ambiente de trabalho

10. Você se sente preparado para trabalhar no Ensino à Distância? Porquê?

7 respostas

Acredito que sim. Porque já estamos trabalhando com ensino à distância e já fica uma bagagem.

Não. A educação à distância requer uma elaboração de materiais que permitam ao aluno aprender sozinho. Como preparar estes materiais, por quais caminhos seguir que possam dar apoio sólido na formação do indivíduo? Não sei.

Mais ou menos. Sinto que nossos alunos não dão o respectivo valor e não correspondem como no ensino presencial.

Sim, porque a cada curso, formação estou descobrindo novos meios de transmitir os conteúdos e inovar na educação

Não. Estou achando difícil fazer o aluno aprender matemática a distância.

Agora sim, mas vem sendo um aprendizado desde o início da quarentena

Sim. Gostei dessa forma de trabalho. Me senti feliz e realizada em proporcionar crescimento tanto para mim como para o outro, mesmo que a distância.

Fonte: Registros do questionário “Perfil do Professor” na plataforma *Google Forms*.

Perguntou-se também, se os seus alunos utilizam o celular em sala de aula e em qual disciplina (Figura 36) e 6 professores responderam que o celular é utilizado pelos alunos, dos quais 4 afirmaram que o uso ocorre na disciplina de Matemática, 1 professor afirmou que os alunos utilizam o recurso apenas para assistir as aulas e 1 professor destacou apenas a disciplina de Língua Inglesa. O outro professor destaca

que por ter trocado de escola não teve a oportunidade de trabalhar o recurso com seus alunos, embora o utilizasse na escola anterior.

Figura 36 – Perfil dos professores: A utilização do celular em sala de aula

11. Seus alunos utilizam o celular em sala de aula? Em qual(is) disciplina(s)?

7 respostas

Este ano mudei de escola então, não tive oportunidade de trabalhar com a ferramenta em sala de aulas, mas eles não estavam habituados a usar. Em minha escola anterior, os 8° e 9° anos utilizavam em algumas aulas.

Sim. Pelo que eu sei na própria matemática e ciências.

Sim. Mais na minha disciplina Matemática.

Algumas vezes, dependendo do conteúdo que está sendo abordado - Matemática

Antes da pandemia às vezes. Mais em Inglês para tradução de texto.

As vezes. Matemática

Sim. Para assistir as aulas no Google Meet.

Fonte: Registros do questionário “Perfil do Professor” na plataforma *Google Forms*.

Ao serem questionados sobre o que pensam sobre o uso de celular em sala de aula (Figura 37) 3 professores destacaram a importância de um uso orientado/direcionado deste recurso, 1 professor destaca que este é um recurso importante e que não deve ser “*deixado de lado*”, 1 professor afirmou que o celular é um ótimo aliado, 1 professor destaca que “*sendo bem utilizado auxilia muito nas aulas*”, embora ressalte que “*agiliza na resolução de exercícios*” e 1 professor salienta que o celular deve estar ligado a uma proposta pedagógica e ainda compartilha uma preocupação com o uso da ferramenta, visto que, segundo ele, a ferramenta é suscetível a distração dos alunos ao realizarem atividades propostas.

Figura 37 – Perfil dos professores: Percepção dos professores com relação ao uso de celulares em sala de aula

12. O que você pensa sobre o uso de celulares em sala de aula?

7 respostas

Acho muito positivo desde que bem orientado.

Obedecendo uma proposta pedagógica não vejo problemas, contudo há que se considerar o potencial desvio de atenção que um celular oferece. Basta que se receba uma mensagem aleatória das redes sociais ou notificação e lá se vai a atenção do aluno. Logo, o auto-controle faz parte do trabalho com celulares em minha opinião. Trabalhar com celulares por si só pode ser um trabalho incompleto, há que se pensar nas questões comportamentais para que o trabalho aconteça a fim de se atingir os objetivos propostos.

Eu apoio. Acho que não devemos deixar de lado uma ferramenta tão importante no nosso dia a dia.

uma ferramenta que sendo bem utilizada auxilia muito nas aulas, não para ser usado em cálculos simples, mas agiliza na resolução dos exercícios

Ótimo aliado.

Sendo moderado e orientado o uso, não vejo problemas

Se for bem direcionado acho ótimo a utilização desse recurso.

Fonte: Registros do questionário “Perfil do Professor” na plataforma *Google Forms*.

Por fim, solicitou-se que os professores sugerissem um recurso de Tecnologia Digital que possa ser utilizado nas aulas de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. Os recursos citados foram o celular, o software Geogébra, jogos e calculadora, e ainda, um professor sugeriu um curso interativo, sem, contudo, especificar algum (Figura 38).

Figura 38 – Sugestão de recurso Tecnológico Digital dos professores

13. Sugira um recurso de Tecnologia Digital que pode ser utilizado nas aulas de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.

6 respostas

- Smartphone
- Software geogebra.
- Celular, por ser de fácil acesso e praticamente todos os alunos têm.
- Algum curso interativo, ou seja, que os alunos possam interagir na resolução de atividades com imagens, cálculos...
- Jogo
- Explorar o uso da calculadora que muitas vezes é tida como vilã.

Fonte: Registros do questionário “Perfil do Professor” na plataforma *Google Forms*.

O referido questionário possibilitou que se conhecesse um perfil geral dos professores participantes da investigação: considera-se o grupo variado no que diz respeito a idade, ao tempo de experiência profissional, e ainda, à carga horária semanal de trabalho dos professores.

Destaca-se ainda, que todos os participantes são graduados na área de Matemática e possuem Pós-Graduação, além de já terem participado de cursos de curta e/ou longa duração, palestras e afins que envolvessem a utilização de Tecnologias Digitais, o que evidencia que os professores se mostram dispostos a buscarem novos conhecimentos relacionados à Educação.

Outro ponto importante é que apesar de declararem que se sentem preparados para utilizar Tecnologias Digitais em suas aulas, a maioria dos professores ainda se mostram cuidadosos com relação ao uso de celulares em suas aulas, destacando suas preocupações com uma boa proposta pedagógica para o recurso, o que evidencia que há um processo reflexivo sobre a integração de Tecnologia Digitais no ensino, uma vez que uma efetiva integração destes recursos na prática docente está diretamente relacionada com a proposta pedagógica abordada.

## 5 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo apresenta-se a análise realizada a partir dos dados coletados. Inicialmente analisou-se as discussões decorrentes das temáticas abordadas no curso de formação continuada, sendo elas: 1. Inserir *versus* Integrar Tecnologias Digitais na Educação Matemática; 2. Aplicativos para a Educação Matemática; 3. Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo – TPACK; 4. Sequência Didática, e; 5. Considerações dos professores participantes da pesquisa com relação ao curso de formação continuada. Destaca-se que no item 4, Sequência Didática, serão abordadas as SD elaboradas pelos professores participantes, além das discussões teóricas.

### 5.1 DISCUSSÃO 1: INSERIR *VERSUS* INTEGRAR TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Esta temática foi abordada no primeiro encontro do curso de formação continuada com a intensão de evidenciar que, para que um recurso tecnológico possa de fato contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, é preciso garantir uma efetiva integração deste no planejamento docente, o que implica em um uso consciente e intencional que se relacione com as demais atividades propostas, visando alcançar os objetivos educacionais previamente definidos, o que diferencia-se da inserção de recursos tecnológicos, uma vez que esta utiliza tais recursos de maneira desconectada ao trabalho em sala de aula, o que acaba por determinar a tecnologia “como um instrumento extra, um algo a mais que não está de fato em consonância com as ações do professor” (BITTAR, 2011, p. 159).

Ressaltou-se ainda que o curso buscava caminhos e possibilidades com os professores participantes para a integração de Tecnologias Digitais, especificamente, dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets*. Neste sentido, destaca-se o que Silva e Novello (2019) afirmam, que

para que a tecnologia contribua para o fazer pedagógico, se faz necessário compreender as potencialidades dos recursos tecnológicos, através da troca, estudo e exploração e, se permitir, transformar seu saber-ser e saber-fazer, a partir das TD, e assim modificar o ensinar e o aprender (p. 3).

E ainda que, “o foco da integração tecnológica deve ser o currículo e a aprendizagem, ou seja, a integração não pode ser definida pela quantidade ou tipo de tecnologia utilizada, mas como e por que ela deve ser usada” (HARRIS, 2008, p. 2).

Após a arguição da pesquisadora sobre a temática, foi questionado aos professores “quais os caminhos percorridos até aqui e quais as possibilidades?”, onde os participantes tiveram a oportunidade de fazer considerações, apontando seus pontos de vista com relação ao uso de Tecnologias Digitais em sala de aula a partir de suas experiências, o que rendeu os seguintes tópicos para análise: i) o uso de Tecnologias Digitais por parte dos professores é inevitável e ii) as dificuldades encontradas para integrar Tecnologias Digitais na prática docente.

Na Figura 39 pode-se observar os comentários dos professores P1 e P6 que evidenciam o primeiro tópico:

Figura 39 – Considerações dos professores com relação ao tópico “o uso de Tecnologias Digitais por parte dos professores é inevitável”

<b>Professor</b>	<b>Comentário</b>
Professor P1	<i>[...] não dá pra fugir, querer discutir o ensino de Matemática sem tecnologias é querer discutir Educação sem uma didática. Acho que nós já estamos nesse momento em que está presente [referindo-se à tecnologia na sala de aula].</i>
Professora P6	<i>[...] a gente vai ter que cada vez mais estar usando esse recurso. Não tem como fugir! [...] Porque, mais do que nunca, agora a gente vai ter que usar sim, o celular em sala de aula, levar [os alunos] para o laboratório de informática, usar o tablet que tenha na escola. Eu penso que tudo o que a gente percorreu nos mostra, mais agora com a pandemia, que não tem mais volta [...]</i>

Fonte: A pesquisa.

Diante da fala dos professores percebe-se que há um consentimento relacionado com a necessidade de se buscar integrar as Tecnologias Digitais na prática docente, considerando a realidade da maioria dos alunos, onde muitas vezes o celular, o tablet, dentre outros recursos, estão cada dia mais presentes. A partir dessas considerações os professores demonstram interesse em buscar conhecimentos que possibilitem a devida integração destes recursos em suas aulas.

Outro ponto compartilhado pelos professores participantes se refere as dificuldades encontradas para integrar Tecnologias Digitais na prática docente (Figura 40)

Figura 40 – Considerações dos professores com relação ao tópico “as dificuldades encontradas para integrar Tecnologias Digitais na prática docente”

<b>Professor</b>	<b>Comentário</b>
Professor P1	<i>“o formato que o celular é construído pra te chamar a atenção, pra te prender naquilo ali, [...] esse ambiente ele é o nosso maior desafio. Acho que a</i>

	<p><i>maturidade está relacionada, mas esse ambiente, ele não deixa a gente amadurecer, ele não está ali pra isso!”</i></p> <p><i>“[...] uma preocupação até com a nossa realidade, se a gente parar e ver, é obrigação do aluno trazer para a escola caderno, trazer estojo, mesmo que alguns municípios deem material, a gente sempre teve isso como sendo uma obrigação da família, que o aluno tenha o seu material de estudo. Eu vejo que a gente está transpondo isso para os celulares, para as tecnologias, a gente está dizendo que a gente pode fazer coisas porque o aluno tem celular. Só que aí o celular não é como o caderno, ele tem todo esse ambiente de redes sociais, internet que é um outro mundo ali [...] e a gente não está se dando conta desse ambiente, não está se preocupando com ele, a gente não está construindo ele a nosso favor [...]”</i></p> <p><i>“A resistência a gente não vai mais encontrar, de pessoas que não querem usar tecnologias [...] só que o receio que a gente vai ter é sempre desse ambiente, sempre desse poder de no mínimo 2 mil reais na mão de crianças. É todo um contexto que a gente não está sabendo lidar [...] acho que a questão não é mais se usa tecnologia ou não [...] é um conjunto de coisas que a gente não está entendendo como dar conta.”</i></p>
Professora P2	<p><i>“[...] sempre fico muito preocupada em dar conta do conteúdo. Aqui a minha escola é bem pequena, então eles ficam cobrando bastante [...] e parece que a coordenadora principalmente, pensa que a gente ir para a sala de informática é enrolar a aula.”</i></p>
Professora P6	<p><i>“Antes da pandemia eu via uma dificuldade pra usar aplicativos em sala de aula devido a maturidade dos alunos, principalmente fundamental II. Porque muitas vezes eles achavam que era enrolar aula pra passar o tempo, eu sinto que eles mais brincam, não levam a sério o que é proposto [...]”</i></p> <p><i>“[...] eu era, na verdade estou tentando mudar, uma professora muito conteudista [...] a gente quer dar conta de todo o conteúdo, dar conta do livro didático, ainda mais trabalhando em escola privada [...] e perde tempo levar o aluno para o laboratório, então assim, eu penso que o tempo que perde pra levar para o laboratório de informática é devido ao professor talvez não estar familiarizado com as tecnologias e os alunos também não. Eu penso que daqui pra frente vai mudar [...] agora a gente teve o espaço para se habituar com isso, mas essa questão [...] eu penso que eu tenho que dar conta de todo o conteúdo [...] então isso faz com que a gente acabe não usando outras metodologias dentro da sala de aula [...]. Então os professores que eu já trabalhei acabavam mais inserindo uma tecnologia em uma aula ou outra pra poder dar uma diferença nas aulas [...] e não de fato integrando um tablet ou algo assim pra dar significado ao conteúdo [...]”</i></p>

	<p><i>“Eu penso que esse aluno da escola pública, eu não tenho contato, mas, como só tem um celular que vai chegar só mais tarde, de repente perde até o interesse.”</i></p>
--	--

Fonte: A pesquisa.

Posto isso, infere-se os principais pontos destacados como dificuldades enfrentadas pelos professores, sendo eles: a maturidade dos alunos ao trabalharem com o celular em sala de aula, visto que, os professores relatam que por vezes os estudantes não entendem este recurso como uma ferramenta pedagógica; a facilidade de distração dos alunos durante as atividades propostas, diante de tantas possibilidades que o celular oferece, especialmente se o aluno possui acesso à internet; o tempo disponível para os conteúdos programáticos, sendo que há um currículo do qual os professores precisam dar conta e diante disso, consideram difícil “gastar” tempo com o uso de Tecnologias Digitais; a falta do recurso por parte dos alunos, considerando principalmente o ensino remoto, pois segundo os professores, alguns alunos compartilham a mesma ferramenta com os demais integrantes da família, o que dificulta o acesso e realização das atividades propostas, podendo gerar até mesmo o desinteresse do aluno na realização destas; e, a falta de apoio que alguns professores ainda encontram nas próprias escolas onde lecionam, quando colegas e superiores não consideram a Tecnologia Digital como uma ferramenta que potencializa a construção do conhecimento.

Sendo assim, entende-se a partir dessas discussões, que são muitos os desafios e, até mesmo barreiras, que ainda precisam ser enfrentadas e superadas pelos professores para uma efetiva integração das Tecnologias Digitais em suas práticas docentes. Desde a infraestrutura, o contexto social dos alunos, preconceitos e até a adaptação, tanto de alunos quanto de professores, para que se considere o uso de Tecnologias Digitais, especialmente celulares e demais dispositivos móveis, como uma importante ferramenta no processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, destaca-se que é por meio do conhecimento que essas dificuldades podem ser enfrentadas, conhecimento que pode ser desenvolvido mediante cursos de formação continuada como o que foi proposto nesta investigação, que possibilitam expandir o conhecimento existente por meio da troca de experiências entre os pares e de um aprofundamento teórico, que possibilita uma base para a

tomada de decisões dos professores, visando a efetiva integração dos recursos em questão.

Ademais, pode-se inferir a partir das falas das professoras P2 e P6 que a discussão possibilitou a reflexão crítica dos docentes sobre suas práticas, visto que ambas afirmam que os conteúdos programáticos são uma preocupação recorrente que podem interferir na utilização das Tecnologias Digitais.

Para Alarcão (1996) essa reflexão é uma ação essencial que contribui para o desenvolvimento profissional e para a construção da identidade docente, possibilitando que o professor seja capaz de transformar a sua prática e constituir-se como sujeito autônomo em busca de mudanças no contexto educacional. Entende-se ainda mais importante quando esta reflexão possibilita buscar caminhos que viabilizem a integração das Tecnologias Digitais na prática docente, especialmente em um momento em que, muitas vezes, estes são os únicos recursos que vêm assegurando a continuidade de atividades fundamentais, com na Educação, devido ao cenário pandêmico que se tem vivenciado no último ano.

## 5.2 DISCUSSÃO 2: APLICATIVOS PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O segundo encontro do curso de formação continuada ofertado foi direcionado para a apresentação de aplicativos voltados para a Educação Matemática. Foram selecionados 10 aplicativos (Figura 41), disponíveis para o sistema operacional *Android*, previamente catalogados a partir de uma busca na ferramenta *Google Play* (<https://play.google.com/store?hl=pt-BR&tab=r8>), os quais foram apresentados considerando as potencialidades do aplicativo, os níveis de dificuldade, os conteúdos abordados (quando especificados no aplicativo), as ferramentas disponíveis e configurações dos aplicativos.

Figura 41 – Aplicativos apresentados no segundo encontro do curso

Nome	Visualização da busca no <i>Google Play</i>
2248	 <p>2248 CurryGames Contém anúncios • Compras no app</p>
Testes de Matematicando	 <p>Testes de matematicando Eductify • Educação 4,5★ 20 MB 1 mi+</p>
Math Pieces	 <p>Math Pieces Nebula Bytes Contém anúncios</p>

Math Challenge	 <b>Matemática: Treine seu Cérebro</b> Paridae · Educação 4,5 ★ 4,2 MB 1 mi+
Mestre do Tangram	 <b>Mestre do Tangram</b> Little Bear Productions Contém anúncios
Math Games	 <b>Jogos de matemática</b> Godline Studios · Educativos · Matemática · Casuais ▶ Instalado
Math Duel	 <b>Jogos para 2: Jogo Matemático</b> Peaksel Games · Quebra-cabeça · Off-line ▶ Instalado
Mestre da Matemática Jogo Educativo e Exercícios	 <b>Mestre da Matemática Jogo Educativo e Exercícios</b> Paridae Contém anúncios · Compras no app
Matemática para a Escola	 <b>Matematica para a escola</b> GAV Apps · Educativo 4,2 ★ 5,5 MB 50 mil+
Integer Calculation	 <b>Integer Calculation</b> Fahmi Basya · Educação ▶ Instalado

Fonte: A pesquisa.

Realizada a apresentação dos aplicativos por parte da pesquisadora, solicitou-se que os professores fizessem suas considerações sobre os aplicativos apresentados e suas expectativas sobre a utilização destes.

Partindo dos comentários que os professores fizeram no formulário de presença (Figura 42) observa-se que estes demonstraram grande interesse pelos aplicativos abordados e ainda apresentam uma visão de que os aplicativos servem para despertar o interesse dos alunos em sala de aula, conforme a fala das professoras P5 e P7.

Figura 42 – Comentários da lista de presença do 2º encontro do curso de formação continuada

Professor	Comentário
Professor P2	Ótimos aplicativos para utilização em sala de aula e um encontro super dinâmico onde todos puderam participar.
Professor P3	Tema bem apresentado, claro, bem explicado.
Professor P4	Foi um mar de informações e exposição sobre apps matemáticos, agora se fará necessário explorar os apps para ter domínio sobre os apps e poder adequar com as turmas a serem trabalhadas
Professor P5	FORAM DE GRANDE VALIA OS CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS, O USO DE APPS NO ENSINO AJUDA E MUITO A DESPERTAR O GOSTO DOS ALUNOS

Professor P6	O encontro foi bem bacana, os aplicativos apresentados acredito que serão bem aproveitados, visto que estamos num momento diferente e em transformação. Agora chegou o momento da educação utilizar a tecnologia cada vez mais nas escolas. O próximo passo é avaliar cada aplicativo e usá-los nas turmas e anos que se adequarem, lembrando de ter claros os objetivos de integrá-los na sala de aula.
Professor P7	Gostei muito de descobrir novas possibilidades de trabalho utilizando essa ferramenta tão atrativa que é o smartphone. Muito obrigada.

Fonte: Registros do questionário “Lista de presença (2º Encontro)” na plataforma *Google Forms*.

Destaca-se, que os professores P4 e P6 apresentam em suas falas pontos discutidos no primeiro encontro deste curso de formação continuada, pois a integração de um recurso tecnológico compreende a necessidade de se ter domínio sobre o recurso selecionado e de se considerar os alunos com que se pretende utilizar o recurso, ponderando principalmente, seus conhecimentos prévios (MISHRA; KOEHLER, 2008).

Percebe-se ainda, na fala das professoras P2 e P6 que há dúvidas com relação a elaboração de uma Sequência Didática elaborada para integrar Tecnologias Digitais e dos aplicativos como ferramenta que contribua para a construção do conhecimento dos alunos, conforme detalhado na Figura 43.

Figura 43 – Comentário dos professores no 2º encontro do curso de formação continuada

Professora P2	<i>“Eu tentei já usar esse mestre do Tangram com as crianças pra tentar ensinar congruência de figuras com eles, mas alguns alunos entenderam a ideia e outros não. Talvez teria que ser uma sequência didática mais dinâmica [...]”</i>
Professora P6	<i>“Agora é a gente explorar o que mais nos atraiu e preparar algo com os alunos, o que cabe a cada série, trabalhar pra ver se os alunos vão gostar, [...] se vão aderir a ideia de estar usando isso como uma forma deles construírem o conhecimento deles, de fixarem os objetos do conhecimento”</i>

Fonte: A pesquisa.

Sendo assim, fica evidente na fala dos professores, participantes da investigação, o que afirma Oliveira (2015, p. 62) de que “a presença das tecnologias em sala de aula não assegura melhoria no processo de ensino e aprendizagem” (OLIVEIRA, 2015, p. 62), e que há a necessidade de se buscar caminhos e possibilidades que subsidiem os professores para que se rompam as barreiras relacionadas com a integração de Tecnologias Digitais, especialmente os dispositivos móveis. E, ainda, se enfatiza a necessidade de desenvolver os conhecimentos

relacionados ao TPACK, especialmente o Conhecimento Tecnológico, que permite ao professor entender como aplicar as TD produtivamente, reconhecendo quando a tecnologia pode ajudar ou impedir o alcance de um objetivo (MISHRA; KOEHLER, 2008), pois entende-se que é a partir destes conhecimentos que se determina se uma tecnologia pode ser efetivamente integrada na prática docente, colaborando com a construção do conhecimento.

### 5.3 DISCUSSÃO 3: CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO

O terceiro encontro do curso de formação continuada foi direcionado para a discussão do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo – TPACK, sobre o qual a pesquisadora apresentou as bases de conhecimento necessárias para uma efetiva integração de Tecnologias Digitais, sendo elas: Conhecimento Pedagógico, Conhecimento Tecnológico e Conhecimento de Conteúdo, além das relações existentes entre essas bases (MISHRA; KOEHLER, 2008).

A partir da abordagem deste referencial com os professores participantes da investigação, pretendeu-se proporcionar uma reflexão sobre as questões que envolvem a integração de um recurso tecnológico, pois entende-se que “a presença das tecnologias em sala de aula não assegura melhoria no processo de ensino e aprendizagem” (OLIVEIRA, 2015, p. 62) e vai além de escolher um recurso, pois se deve considerar o conteúdo abordado, o conhecimento prévio dos alunos, as potencialidades e limitações do recurso tecnológico que se pretende utilizar e a metodologia que se pretende aplicar (MISHRA; KOEHLER, 2008).

A partir da arguição da pesquisadora alguns professores comentaram sobre o assunto, conforme Figura 44:

Figura 44 – Comentários dos professores no 3º encontro do curso de formação continuada

<b>Professor</b>	<b>Comentário</b>
Professora P2	<i>“Super interessante a abordagem de conseguir que a aprendizagem aconteça observando as esferas do TPACK [...]”.</i>
Professora P3	<i>“O tema é pertinente a muitas discussões e reflexões, muito interessante e aborda a realidade em que vivemos[...]”</i>
Professor P6	<i>“O encontro de hoje foi muito interessante e importante para mim, de grande contribuição para meu crescimento. O assunto (TPACK) é novo para mim, gostei bastante pois sou observadora da minha prática e veio</i>

	<p><i>de encontro com o que sempre me questioneei ao longo da minha caminhada de 20 anos de sala de aula sendo professora de Matemática. Quero estudar mais esse assunto, e estou achando muito bom esse curso, esses encontros para minha atualização dentro desse novo momento que estamos vivendo no mundo”.</i></p>
--	---

Fonte: A pesquisa.

Observa-se que a temática foi bem recebida pelos professores, possibilitando uma reflexão crítica sobre a prática docente dos participantes, mostrando-se uma importante discussão no processo de desenvolvimento profissional. Infere-se ainda, que os professores carecem de aportes teóricos que direcionem a sua prática, assim como afirma Zabala (1998), visto que muito se fala em “atualizar-se” e que os professores devem estar abertos a novas metodologias e recursos que potencializem a construção do conhecimento, no entanto, muitas vezes as pesquisas acadêmicas não chegam ao professor em exercício da profissão.

Durante o encontro os professores destacaram a importância das relações existentes entre as bases de conhecimento, especialmente ao que se refere ao Conhecimento Pedagógico, visto que entendem que é a partir desta base de conhecimento que o professor irá observar se os discentes possuem desenvolvidos os conceitos necessários para a construção de novos conhecimentos, a maturidade dos alunos para desenvolver determinadas atividades.

Outro ponto destacado, foi com relação a BNCC que, segundo os professores, favorece na maturação dos alunos com relação aos conteúdos abstratos da matemática, vistos que a partir do documento normativo passam a ser desenvolvidos por etapas em diferentes anos, possibilitando uma maior apropriação dos alunos, devido ao seu amadurecimento.

Posto isso, entende-se que discussões como esta contribuem para que o professor se sinta embasado teoricamente para conduzir suas ações como docente, buscando integrar novos recursos, não pelo fato de serem novos ou de estarem “em alta”, mas sim, se apropriando destes para que se possa explorar todas as potencialidades dos recursos no processo de ensino e aprendizagem.

#### 5.4 DISCUSSÃO 4: SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Conforme detalhado no capítulo quatro desta dissertação, foi proposto no 4º encontro do curso de formação continuada que os professores elaborassem Sequências Didáticas que integrassem aplicativos, para os anos finais do Ensino Fundamental. Os professores poderiam trabalhar individualmente ou em duplas, podendo escolher o ano de ensino ao qual se destinaria a SD, o conteúdo e o aplicativo utilizado.

A partir desta proposta, foram elaboradas seis Sequências Didáticas. Os professores P1, P2, P5, P6 e P7 optaram por trabalhar individualmente e os professores P3 e P4 trabalharam em dupla, desenvolvendo apenas uma SD.

Apesar dos professores P3 e P4 terem apresentado uma excelente Sequência Didática que integrou um recurso tecnológico, estes optaram por não utilizar aplicativos, não correspondendo a proposta da atividade. Sendo assim, não se considerou tal SD nesta análise.

A seguir, abordam-se as Sequências Didáticas apresentadas pelos professores participantes da investigação, destacando o ano letivo ao qual foram destinadas, os conteúdos e aplicativos escolhidos pelos mesmos, a organização e metodologia apresentadas em cada SD.

#### 5.4.1 Sequência Didática elaborada pelo Professor P1

A Figura 45 apresenta uma síntese da Sequência Didática elaborada pelo Professor P1 (Anexo 1).

Figura 45 – Sequência Didática elaborada pelo professor P1

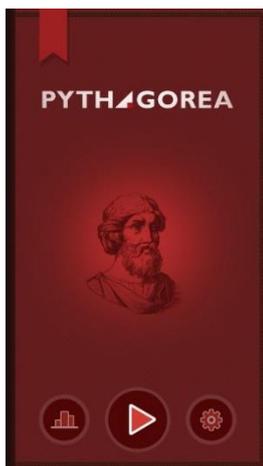
Ano letivo	Conteúdo	Aplicativo utilizado	Organização
9º ano	Teorema de Pitágoras: relações métricas no triângulo retângulo	Pythagorea	A SD foi dividida em 3 aulas de 50 minutos; Os alunos trabalharão juntos na realização das atividades propostas (2 a 3 alunos).
<b>Metodologia</b>			
Na aula 1, o professor P1 propõem que os alunos assistam ao vídeo “Pitágoras, a Irmandade e o Teorema   Matemática”, disponível no YouTubeBr, no link <a href="https://www.youtube.com/watch?v=m2O7Pj4STrs&amp;ab_channel=reVis%C3%A3o">https://www.youtube.com/watch?v=m2O7Pj4STrs&amp;ab_channel=reVis%C3%A3o</a> . Este vídeo, apesar de curto (6:05 minutos) aborda de maneira resumida e ilustrativa um pouco da história de Pitágoras, da Irmandade Pitagórica e apresenta uma demonstração do Teorema			

de Pitágoras. Após assistirem o vídeo os alunos responderão questões relacionadas ao conteúdo assistido e será proposto que reconstruam a demonstração apresentada no vídeo utilizando uma malha quadriculada e lápis coloridos. Na aula 2, o professor P1 apresenta exercícios e problemas matemáticos sobre o teorema de Pitágoras. E a terceira aula foi reservada para a utilização do aplicativo escolhido pelo professor P1, sob suas orientações.

Fonte: A pesquisa.

Ao apresentar sua Sequência Didática, o professor P1 destacou que optou pelo aplicativo *Pythagorea* (Figura 46) a partir da leitura sugerida no primeiro encontro do curso. A leitura indicada se refere ao trabalho de Silva, Silva e Groenwald (2018), que aborda a utilização de dispositivos móveis na Educação Matemática e apresenta aplicativos que envolvem conteúdos matemáticos, dentre eles, o *Pythagorea*.

Figura 46 – Layout do aplicativo Pythagorea



Fonte: A pesquisa

O *Pythagorea* propõe em suas atividades a construção de figuras geométricas em uma tela quadriculada e dispõem de tutoriais que auxiliam os alunos na resolução das atividades propostas. Conforme descrito por Silva, Silva e Groenwald (2018, p. ), “este aplicativo é voltado para a ilustração da Geometria Plana e construção dos conceitos apresentados, porém, não compreende a parte de Geometria Espacial” (SILVA; SILVA; GROENWALD, 2018). Suas atividades estão distribuídas em 28 tópicos (Figura 47) de Geometria.

Figura 47 – Tópicos disponíveis no aplicativo Pythagorea



Fonte: A pesquisa.

Os professores P2 e P4 também afirmaram que não conheciam o aplicativo em questão, mas demonstraram interesse, não apenas pelo tópico abordado pelo professor P1 como também pelos demais tópicos. Além disso, o professor P4 destacou acerca da SD apresentada por P1: *“É muito bacana, a ideia da malha [recurso utilizado nas atividades propostas no aplicativo], da demonstração também, é perfeita porque é sempre um lema ‘como fazer o aluno entender uma demonstração?’ [...]”*

Já a professora P2 ressaltou que *“ele [se referindo ao professor P1] focou o Pitágoras que é uma dificuldade para os alunos entenderem, principalmente definir a hipotenusa, quais são os catetos [...] com a utilização dessa malha, acho que vai ficar mais visual e o visual para alguns alunos é importantíssimo”*.

Sendo assim, a partir da fala dos professores percebe-se a importância da divulgação de trabalhos científicos da área de Educação entre os docentes, uma vez que se acredita que há muitos trabalhos voltados para o ensino e aprendizagem que podem favorecer o processo de construção do conhecimento que seguidamente não recebem a devida divulgação, não chegando ao docente em exercício da profissão.

No que se refere à Sequência Didática, percebe-se que o professor P1 buscou aplicar os conceitos discutidos durante o curso, pois além de selecionar as atividades utilizadas, preocupou-se com que estas estivessem interligadas com os recursos utilizados. Para isso P1 estudou os recursos e planejou cada etapa, a ordem das atividades e a maneira que uma atividade levaria a outra, mantendo os objetivos claros

e uma proposta de instigar e conduzir os alunos na construção do conhecimento. E, esta conduta vem ao encontro com o que Oliveira (2013) afirma sobre Sequências Didáticas, definindo-as como

um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino-aprendizagem (p. 19).

No entanto, acredita-se que o vídeo proposto inicialmente pelo professor P1 possa ser mais explorado, uma vez que este, apesar de relativamente curto, aborda diversas informações pertinentes.

Destaca-se ainda que, o professor P1 demonstrou domínio sobre o aplicativo, evidenciando que ele se dedicou a estudar o recurso antes de propor a Sequência Didática. P1 escolheu o tópico “Teorema de Pitágoras” e, a partir de uma análise sobre o nível de conhecimento de seus alunos, selecionou parte de suas atividades, justificando terem estas um nível de dificuldade adequado aos discentes, ressaltando que um nível de dificuldade maior poderia gerar o desinteresse dos alunos.

Posto isso, percebe-se que o professor P1 demonstra conhecimentos relacionados com o TPACK, considerando que este envolve o conhecimento de aspectos que favoreçam ou dificultem a aprendizagem de conceitos e de como a tecnologia pode ajudar os alunos na aprendizagem; o conhecimento sobre o conhecimento prévio dos alunos; e o conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para desenvolver o conhecimento existente e desenvolver novas epistemologias ou fortalecer as antigas (MISHRA; KOEHLER, 2008). Sendo assim, considera-se que o professor P1 integrou efetivamente o aplicativo escolhido em sua SD.

#### 5.4.2 Sequência Didática elaborada pela Professora P2

A seguir, apresenta-se na Figura 48 uma síntese da Sequência Didática elaborada pela professora P2 (Anexo 2).

Figura 48 – Sequência Didática elaborada pela professora P2

<b>Ano letivo</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Aplicativo utilizado</b>	<b>Organização</b>
6º ano	Divisão de números Naturais	Divisão	A SD foi dividida em 2 aulas de 50 minutos;

			A SD foi aplicada com uma aluna de inclusão.
<b>Metodologia</b>			
<p>Na aula 1 a professora P2 inicia as atividades a partir de uma charge da Turma da Mônica, disponível no link <a href="https://www.qconcurso.com/questoes-de-concurso/questoes/d5119155-36">https://www.qconcurso.com/questoes-de-concurso/questoes/d5119155-36</a>, que apresenta uma divisão desigual de quatro taças de sorvete entre quatro personagens. Em seguida, P2 apresenta questões e atividades relacionadas com a charge apresentada anteriormente. Logo após a professora encerra a aula apresentando um vídeo, disponível no YouTubeBr, no link <a href="https://youtu.be/mWlp20ptbSI">https://youtu.be/mWlp20ptbSI</a>, que ilustra uma divisão simples.</p> <p>Na segunda aula a professora P2 inicia conceituando o algoritmo da divisão e apresentando seus elementos (dividendo, divisor, quociente e resto). O aplicativo escolhido encerra as atividades dessa Sequência Didática.</p>			

Fonte: A pesquisa.

No aplicativo Divisão (Figura 49), escolhido pela professora P2, o aluno tem as opções “Jogar Agora” e “Exames”, ambos com três níveis de dificuldade, fácil, intermediário e difícil. Em “Jogar Agora” cada divisão proposta possui três alternativas para que o aluno marque a resposta certa e na opção “Exames” são apresentadas três divisões onde o aluno preenche o resultado e pode verificar se respondeu corretamente, caso tenha errado pode apagar e responder novamente, ou avançar para as próximas questões.

Figura 49 – Layout do aplicativo Divisão



Fonte: A pesquisa.

A professora P2 destacou que sua Sequência Didática foi elaborada para atender uma aluna de inclusão do 6º ano do Ensino Fundamental que possui grau leve de autismo e deficiência intelectual, uma vez que a professora exerce o papel de

professora de apoio desta aluna, cujo objetivo é adaptar os conteúdos trabalhados em sala de aula. Após apresentar sua SD os demais participantes analisaram a Sequência Didática apresentada, destacando o olhar atento da professora na escolha do aplicativo apresentado e das demais atividades, considerando as necessidades e limitações da aluna em questão. O professor P4 considerou o “*aplicativo muito próprio para a proposta*”. Para a professora P5 o uso de software e aplicativos se mostra muito interessante quando voltados para alunos de inclusão.

Neste sentido, a Sequência Didática proporcionou um debate relacionado com o quanto aplicativos que envolvem conteúdos matemáticos podem potencializar o processo de construção de conhecimento dos alunos, destacando que estes recursos se caracterizam como importante ferramenta para auxiliar alunos de inclusão, considerando que por vezes os professores se sentem desprovidos de materiais para fazer uma adaptação que corresponda as necessidades individuais de alunos de inclusão.

Sendo assim, considera-se que a professora P2 demonstrou domínio dos conceitos abordados durante o curso de formação, uma vez que sua SD compreende a definição apresentada por Zabala (1998, p. 18), em que o autor afirma ser “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais [...]”, e ainda, P2 apresenta “a organização dos conteúdos, a organização do tempo e espaço, a organização dos recursos didáticos e avaliação” conforme Batista, Oliveira e Rodrigues (2016, p. 5382) consideram importante no processo de planejar Sequências Didáticas.

E, ainda, identificam-se conhecimentos relacionados com o TPACK, visto que a professora busca alternativas de recursos e maneiras de apresentar o conteúdo, considerando os conhecimentos prévios da aluna e o conhecimento de aspectos que favoreçam ou dificultem a aprendizagem dos conceitos abordados (MISHRA; KOEHLER, 2008). Sendo assim, considera-se que a professora P2 integrou efetivamente o aplicativo escolhido em sua SD.

#### **5.4.3 Sequência Didática elaborada pela Professora P5**

A Tabela 1 apresenta uma síntese da Sequência Didática elaborada pela professora P5 (Anexo 3).

Tabela 1 – Sequência Didática elaborada pela professora P5

Ano letivo	Conteúdo	Aplicativo utilizado	Organização
7º ano	Geometria: ângulos e retas	Testes de Matemáticando	Foram elencadas atividades, sem especificar a quantidade de aulas ou mesmo a duração da aula.
<b>Metodologia</b>			
<p>A professora P5 inicia a aula fazendo questionamentos, objetivando identificar com os alunos situações do cotidiano em que ângulos são utilizados. E a primeira atividade proposta refere-se a uma dobradura que é realizada pelos alunos a partir das orientações da professora, visando identificar os ângulos raso, reto e obtuso, além de reta perpendicular e a bissetriz de um ângulo. Para finalizar a atividade a professora pede que os alunos façam anotações sobre o que aprenderam com a atividade e posteriormente solicita que eles utilizem o aplicativo selecionado, realizando o teste “definição de tipos de ângulo” do tópico “Ângulos”. A segunda atividade objetiva trabalhar retas paralelas entre si cortadas por uma transversal de maneira que os alunos utilizem o aplicativo selecionado para fazer construções enquanto a professora anda pela sala auxiliando quando necessário e buscando identificar se os alunos estão habituados com a nomenclatura de conceitos geométricos. E para finalizar este momento a professora P5 sugere que os alunos realizem o teste “Medição de ângulos – linhas paralelas”, do tópico 7º ano. A terceira atividade, intitulada “desenhando caminhos” sugere que os alunos utilizem retas paralelas cortadas por uma transversal e ângulos para desenhar um mapa, de uma localidade ou percurso escolhido pelos alunos, que trabalharam em duplas, podendo ser de uma localidade conhecida ou encontrada por meio de pesquisa, e em seguida, descrevam um percurso deste mapa para que trocando de mapa com outra dupla, os colegas possam chegar ao ponto determinado seguindo as instruções do percurso. A professora P5 descreve ainda o que chamou de “atividades diversificadas”, onde sugere que por meio de material concreto os alunos possam desenhar retas paralelas entre si cortadas por retas transversais, meçam e identifiquem os ângulos colaterais, correspondentes, alternos internos e alternos externos e, ainda, na mesma folha, desenhem um ângulo raso, um ângulo reto, um agudo, um obtuso, ângulos suplementares e complementares. E, por fim, a professora apresenta uma ficha para autoavaliação dos alunos.</p>			

Fonte: A pesquisa.

Ressalta-se que em um primeiro momento, a professora P5 apresentou sua SD sem estipular um aplicativo, destacando apenas que em determinado momento usaria um software de geometria dinâmica, chegando a citar o Geogebra e o Geomath como opções para a atividade. Após solicitado que a professora P5 reformulasse a SD para integrar um aplicativo, ela optou pelo aplicativo Testes de Matemáticando

(Figura 50). Tal aplicativo foi apresentado pela professora pesquisadora no segundo encontro do curso de formação continuada. Este aplicativo trabalha diversos conteúdos, organizados por tema ou por grau (ano letivo), onde encontra-se testes para cada conteúdo, os quais podem conter 10, 20 ou 30 questões. Pode-se elaborar um ou mais planos de estudo e ainda acompanhar as estatísticas do próprio desenvolvimento. Além disso, existe a opção “campeonato” na qual o aluno realiza pequenos testes e recebe pontuação pelo tempo que leva para responder todas as questões e pelo nível das questões e ainda, pode comparar seus resultados com o de outros participantes do aplicativo.

A maioria dos testes disponibilizados são liberados gratuitamente, no entanto, alguns conteúdos só são liberados na versão completa do aplicativo que é paga.

Figura 50 – Layout do aplicativo Testes de Matematicando



Fonte: A pesquisa.

A partir da fala da professora P5, os professores P2, P4 e P6 concordaram que o aplicativo Geogebra, citado por ela, mostra-se complexo ao ser trabalhado no Ensino Fundamental, uma vez que exige tempo e um detalhamento bem específico de cada passo que precisa ser dado ao se propor uma atividade.

O professor P4 também destacou que as atividades desenvolvidas com material concreto, apresentadas pela professora P5, proporcionariam aos alunos uma visualização clara dos conceitos propostos, visto que, segundo ele, geralmente enfrentam grande dificuldade para compreender ângulos.

Pode-se inferir a partir das observações e dos comentários dos professores participantes do experimento que eles ainda encontram dificuldades ao adaptar suas

aulas para a integração de tecnologias, demonstrando pouco domínio sobre o recurso e, em determinados conteúdos, preferindo atividades com material concreto.

Com relação a sua Sequência Didática, a professora P5 apresentou uma SD que foi elaborada anteriormente ao curso de formação continuada ofertado, ou seja, elaborada antes das discussões dos conceitos abordados no curso. Segundo a professora P5, esta SD foi aplicada com seus alunos cerca de 3 ou 4 anos atrás e afirma que teve um bom retorno dos alunos durante a realização das atividades. No entanto, fica claro em sua fala que ela teve dificuldades ao trabalhar os recursos tecnológicos e que possivelmente ela e os alunos ainda não estavam familiarizados com tais recursos, visto que afirmou: *“quando eu trabalhei a primeira vez com os meus alunos uma sequência assim, eu levei eles para o laboratório e eles ficaram livres para pesquisar, a parte que é de pesquisa, lá no laboratório de informática[...]”*, e ainda que *“teve uma outra vez que eu tentei trabalhar o Geogébra e não deu certo, acharam difícil, [...] mas a parte que eu trabalho com eles dobradura e utilizar a dobradura para entender o que que é ângulo reto, ângulo raso, ângulo agudo, obtuso, eles tiram de letra”*.

Observa-se ainda, que a professora fez poucas adaptações na referida SD, visto que, na atividade dois, proposta por ela, que objetivou trabalhar retas paralelas entre si cortadas por uma transversal, ela orienta os alunos a trabalharem no aplicativo escolhido fazendo construções geométricas, enquanto a professora anda pela sala auxiliando quando necessário e buscando identificar se os alunos estão habituados com a nomenclatura de conceitos geométricos. No entanto, sua descrição não é compatível com a prática, pois o aplicativo Testes de Matemática não apresenta essa função e sim, unicamente, a resolução de testes. Portanto, apesar de utilizar o aplicativo nas duas primeiras atividades, aplicando seus testes, a professora P5 não demonstrou domínio sobre este recurso e, portanto, não conseguiu integrá-lo efetivamente.

Posto isso, destaca-se que há um caminho a ser percorrido por docentes em exercício no que se refere a integração de dispositivos móveis e Tecnologias Digitais em geral, pois os conhecimentos necessários para uma efetiva integração estão em constante construção e precisam ser desenvolvidos em conjunto (MISHRA; KOEHLER, 2008). Neste caso, percebe-se que a professora P5 não demonstrou o Conhecimento Tecnológico necessário para a efetiva integração do aplicativo escolhido por ela, pois esta base de conhecimento permite ao professor entender

como aplicar produtivamente, os recursos tecnológicos, reconhecendo quando a tecnologia pode ajudar ou impedir o alcance de um objetivo e, neste caso, esse fator não foi observado.

No entanto, destaca-se que a professora P5 apresenta Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo, visto que essa relação entre Conteúdo e Pedagogia “ocorre quando o professor interpreta o conteúdo e encontra diferentes maneiras de representá-lo e torná-lo acessível aos alunos” (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1021), sem o uso de tecnologias, o que se evidenciou, principalmente, na primeira e na terceira atividades de sua SD.

Salienta-se ainda, que a professora P5 deve realizar mais formações continuadas que busquem integrar recursos tecnológicos na sua prática docente, pois neste caso, demonstrou fazer um uso superficial do recurso.

#### 5.4.4 Sequência Didática elaborada pela Professora P6

A seguir, apresenta-se uma síntese da Sequência Didática elaborada pela professora P6 (Anexo 4).

Tabela 2 – Sequência Didática elaborada pela professora P6

Ano letivo	Conteúdo	Aplicativo utilizado	Organização
6º ano	Geometria: polígonos; e Frações: comparação de frações	Mestre do Tangram	A SD foi dividida em duas aulas;
<b>Metodologia</b>			
<p>Em sua primeira atividade, a professora P6 propõe que os alunos conheçam o Tangram apresentando as peças e após introduzir o assunto, solicita que os alunos abram o aplicativo escolhido, no qual poderão montar figuras com as peças do Tangram. Como segunda atividade a professora solicita que os alunos construam as peças de um Tangram, orientando-os conforme o tamanho das peças e em seguida pede que eles tentem montar figuras previamente escolhidas pela professora. Na atividade três, a professora pede para que os alunos descrevam o que é um polígono e em seguida, que eles definam o tipo de polígono que cada peça do Tangram representa, além de dar ênfase para os tipos de triângulos considerando as medidas dos lados e dos ângulos de um triângulo. A atividade quatro consiste na construção de um Tangram em uma folha ofício e a partir desta construção faz questionamentos relacionando as peças do jogo com frações. Para encerrar sua Sequência Didática é solicitado aos alunos que acessem o Tangram <i>online</i>, no link <a href="https://www.clickjogos.com.br/jogos/kids-tangram">https://www.clickjogos.com.br/jogos/kids-tangram</a>.</p>			

Fonte: A pesquisa.

O aplicativo Mestre do Tangram (Figura 51) foi apresentado no segundo encontro do curso de formação continuada ofertado, no entanto, a professora P6 já conhecia e trabalhava com o aplicativo. Este aplicativo é uma versão digital do clássico desafio de montar imagens por meio de figuras geométricas. É um quebra-cabeça composto por sete peças geométricas planas que juntas podem formar várias formas, cujo objetivo é formar uma figura específica utilizando as sete peças de tal modo que nenhuma das peças se sobreponha. Há duas opções de jogar: no modo normal, o jogador monta as peças sobre a sombra da figura; e, no modo mestre, a sombra aparece apenas como referência para a figura que deve ser montada.

Figura 51 – Layout do aplicativo Mestre do Tangram



Fonte: A pesquisa.

A SD apresentada pela professora P6 já havia sido desenvolvida e aplicada com seus alunos antes da participação dela no curso de formação continuada. A partir da sua apresentação os professores elogiaram a maneira que ela conseguiu interligar as atividades selecionadas dando sentido a cada etapa na construção dos objetivos estipulados.

A professora P6 destacou que ao elaborar as atividades que serão aplicadas em suas aulas sempre tem a preocupação de integrar diferentes atividades e interligá-las, objetivando dar sentido aos recursos utilizados. Sendo assim, considera-se que a professora P6 já aplicava conceitos relacionados a Sequências Didáticas, e apresenta uma boa base de Conhecimentos Tecnológicos Pedagógicos do Conteúdo, pois além de escolher um aplicativo apropriado, considerando o ano de ensino ao qual foi destinado, também soube aproveitar o aplicativo em sua totalidade, o associando com

os conteúdos abordados e a utilização de materiais concretos, de maneira que as atividades se relacionavam e juntas potencializaram o processo de construção do conhecimento dos discentes.

Sendo assim, considera-se que a professora P6 integrou efetivamente o aplicativo escolhido para a sua Sequência Didática.

#### 5.4.5 Sequência Didática elaborada pela Professora P7

A Tabela 3 apresenta uma síntese da Sequência Didática elaborada pela professora P7 (Anexo 5).

Tabela 3 – Sequência Didática elaborada pela professora P7

Ano letivo	Conteúdo	Aplicativo utilizado	Organização
6º ano	Soma e subtração de polinômios	Photomath	Não foi detalhado a quantidade de aulas ou tempo de duração da atividade
<b>Metodologia</b>			
A professora P7 propôs uma atividade com o referido aplicativo, na qual os alunos recebiam uma lista de exercícios de soma e subtração de polinômios para realizar no mesmo, além de um roteiro de trabalho elaborado pela professora que apresentava questionamentos para que os alunos refletissem sobre o resultado e o passo a passo apresentados pelo aplicativo.			

Fonte: A pesquisa.

A professora P7 optou pelo aplicativo Photomath (Figura 52), que possibilita que seus usuários obtenham resoluções completas de exercícios a partir de uma fotografia, ou ainda, digitando a questão na calculadora disponível no aplicativo. O aplicativo mostra o passo a passo para chegar no resultado, além de possibilitar diferentes maneiras de resolução.

Figura 52 – Layout do aplicativo Photomath



Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microblink.photomath&hl=pt-BR>.

A escolha do aplicativo Photomath causou surpresa na maioria dos professores, pois tal aplicativo acaba por vezes sendo pouco explorado por apresentar a resolução completa do exercício, podendo assim levantar questionamentos como, por exemplo, se o aluno compreende o processo realizado pelo aplicativo, o passo a passo.

A professora P6 afirmou sobre o aplicativo que “[...] o aluno só vai ver a resposta [...] esse eu não ia usar nunca na minha aula”, demonstrando sua preocupação com a utilização do aplicativo, no entanto, continuou “[...] a hora que você mostrou a proposta de observar e responder as questões, eu achei maravilhoso”, destacando que iria buscar trabalhar o aplicativo com seus alunos com uma nova visão.

O professor P4 destacou: “[...] excelente visão sobre como utilizar o software de forma não trivial [...]” e o professor P1 afirmou que a professora P7 “utilizou o Photomath para gerar reflexão sobre as operações com polinômios e reforçar os conceitos envolvidos”. Neste sentido observa-se que ao estabelecer um roteiro que chama a atenção do aluno para o passo a passo apresentado pelo aplicativo e faz os alunos refletirem sobre os conceitos aplicados na resolução do exercício, este passa a ter maior sentido na construção do conhecimento dos estudantes e, diante desta proposta os professores passaram a considerar o aplicativo em questão como uma ferramenta possível de ser integrada no planejamento docente, pois bem orientado, contribui para o processo de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, considera-se que a professora P7 integrou efetivamente o aplicativo, apresentando uma proposta pedagógica que explorou as potencialidades do aplicativo escolhido, considerando as necessidades dos alunos e seus conhecimentos prévios e ainda o conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para desenvolver o conhecimento existente e desenvolver novas epistemologias ou fortalecer as antigas, podendo-se assim, inferir que a professora P7 apresenta conhecimentos associados ao modelo TPACK (MISHRA; KOEHLER, 2008).

No entanto, a atividade apresentada não se caracteriza como Sequência Didática, considerando que uma SD “compreende um conjunto de atividades conectadas entre si” (OLIVEIRA, 2013, p. 19).

#### **5.4.6 Panorama Geral das Sequências Didáticas elaboradas pelos professores participantes da investigação**

Diante das Sequências Didáticas elaboradas pelos professores participantes do experimento apresenta-se na Figura 53 um panorama geral da proposta das SD desenvolvidas.

Figura 53 – Panorama geral das Sequências Didáticas elaboradas pelos professores participantes

Participante	Ano letivo	Conteúdo	Aplicativo
Professor P1	9 <sup>a</sup>	Teorema de Pitágoras: relações métricas no triângulo retângulo	Pythagorea
Professora P2	6 <sup>o</sup>	Divisão de números Naturais	Divisão
Professora P5	7 <sup>o</sup>	Geometria: ângulos e retas	Testes de Matemáticando
Professora P6	6 <sup>o</sup>	Geometria: polígonos; e Frações: comparação de frações	Mestre do Tangran
Professora P7	6 <sup>o</sup>	Soma e subtração de polinômios	Photomath

Fonte: A pesquisa.

Destaca-se ainda que, a partir do que afirma Oliveira (2013), buscou-se identificar nas Sequências Didáticas apresentadas pelos professores participantes da investigação, tópicos considerados importantes na elaboração de uma SD: um conjunto de atividades, a delimitação das etapas/atividades que compõem a SD, a organização dos conteúdos abordados, a organização do tempo e do espaço necessários para a aplicação da SD, a organização dos recursos utilizados e

avaliação. Ademais incluiu-se o tópico referente a integração do aplicativo escolhido pelos professores para compor a SD elaborada por eles.

Por “conjunto de atividades” considerou-se as SD que apresentassem duas ou mais atividades conectadas entre si para o desenvolvimento do conteúdo proposto pelo professor. Na delimitação das etapas/atividades observou-se se as atividades que formaram a SD estavam bem orientadas e delineadas. Com relação a organização dos conteúdos buscou-se identificar se os professores relacionaram os conteúdos com o aplicativo escolhido e as demais atividades da SD.

No tópico relacionado com a organização do tempo e espaço necessários para a aplicação da SD, observou-se se os professores definiram a quantidade de aulas e/ou tempo necessário para o desenvolvimento das atividades com os discentes.

Na organização dos recursos utilizados observou-se se os professores elencaram os recursos didáticos e/ou tecnológicos que seriam utilizados.

Com relação a integração do aplicativo escolhido, buscou-se identificar se os professores integraram o recurso na SD apresentada, considerando as discussões realizadas durante o curso.

Por fim, no tópico “Avaliação” considerou-se as Sequências Didáticas que apresentaram o(s) método(s) de avaliação que seriam aplicados com os alunos com relação ao conteúdo desenvolvido.

Em síntese, 3 das 5 Sequências Didáticas apresentadas pelos professores atenderam a todos os tópicos estipulados, conforme detalhado na Figura 54.

Figura 54 – Critérios de avaliação das Sequências Didáticas elaboradas pelos professores participantes

X	Prof. P1	Profª. P2	Profª. P5	Profª. P6	Profª. P7
<b>Conjunto de atividades</b>	X	X	X	X	-
<b>Delimitação das etapas/atividades</b>	X	X	X	X	X
<b>Organização dos conteúdos</b>	X	X	X	X	X
<b>Organização do tempo e espaço</b>	X	X	-	X	-
<b>Organização dos recursos utilizados</b>	X	X	X	X	X
<b>Integração do aplicativo escolhido</b>	X	X	-	X	X

<b>Avaliação</b>	X	X	X	X	X
------------------	---	---	---	---	---

Fonte: A pesquisa.

Em síntese, infere-se que a maioria dos professores não apenas compreenderam os conceitos estudados durante o curso de formação continuada ofertado, como também aplicaram tais conceitos na elaboração de suas Sequências Didáticas.

Destaca-se que as professoras que apresentaram SD elaboradas anteriormente ao curso contribuíram igualmente com suas experiências, enriquecendo as discussões do grupo.

Por fim, infere-se a necessidade de um aprofundamento com relação a temática Sequência Didática, por parte dos professores, para que continuem em busca do aprimoramento, tão necessário nesta profissão.

## 5.5 DISCUSSÃO 5: PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DA PESQUISA COM RELAÇÃO AO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Para finalizar a análise dos dados, apresenta-se a seguir as respostas dos professores ao questionário final de percepção sobre o curso de formação continuada denominado *Integrando Dispositivos móveis na Educação Matemática*. A aplicação deste questionário objetivou captar um *feedback* dos professores participantes sobre o curso de formação continuada, sua organização e temática abordadas, bem como buscar um relato final dos mesmos sobre seus aprendizados no decorrer do curso.

Este questionário foi composto de 12 perguntas, sendo que as primeiras 6 perguntas objetivaram identificar os professores, com as perguntas 7 e 8 se buscou traçar um paralelo com as respostas iniciais dos professores no questionário “Perfil do Professor” e, as demais perguntas tiveram por foco o *feedback* e relato final dos professores sobre o curso ofertado. Sendo assim, analisaremos as respostas das questões 7 a 12.

Na pergunta de número 7 questionou-se se os professores se sentem preparados para trabalhar com Tecnologias Digitais em suas aulas e com relação as respostas dadas a essa pergunta no primeiro questionário, apesar de ainda citarem as dificuldades enfrentadas para o uso do celular em sala de aula, os professores se

mostraram mais enfáticos ao responderem que se sentem preparados, conforme detalhado na Figura 55<sup>7</sup>.

Diante da fala dos professores evidencia-se que o período de pandemia em que se fez necessário o distanciamento social e, por este motivo, o ensino remoto se tornou, para muitos, a única alternativa para que as aulas na Educação Básica continuassem, impulsionou os professores a buscarem novos conhecimentos, especialmente, ao que se refere as Tecnologias Digitais.

Figura 55 – Avaliação Final: Uso de Tecnologias Digitais na sala de aula

7. Você se sente preparado para trabalhar com Tecnologias Digitais em suas aulas? Porquê?

7 respostas

SIM. SÓ VEJO ENTRAVES NAS REALIDADES DAS ESCOLAS PÚBLICAS QUE POR VEZES NADA FUNCIONA, NÃO TEM INTERNET DISPONÍVEL PARA ALUNOS, DENTRE OUTROS. MAS NO QUE TANGE AO ALUNO, CREIO SER POSSÍVEL UMA ABORDAGEM TECNOLÓGICA COM USO DOS PRÓPRIOS CELULARES E COM APPS QUE NÃO PRECISEM DE INTERNET.

Sim. Porque agora aprendi manusear melhor as Tecnologias nesse tempo de pandemia.

De certa forma sim! Mais preparado que há uns 2 anos atrás quando ainda achava um absurdo ter o celular dentro da sala de aula. Hoje tenho mais conhecimento e vejo essa ferramenta como um auxiliar na aprendizagem.

Sim, pois já faz parte das minhas aulas e estou em constante busca por formação na área

sim, sou adepta as tecnologias e tenho participado de vários cursos no intuito de atualização e novas aprendizagens.

Acredito que sim, apesar das Tecnologias estarem sempre se atualizando procuro me manter informado e, às vezes aprender com os alunos sobre como usá-las. Dá um pouco de trabalho estudar algum aplicativo ou uma mídia específica para extrair suas potencialidades para as aulas de matemática, pois algumas são muito "fechadas" em relação ao conteúdo ou às atividades de maneira que precisamos adaptar a aula ao aplicativo ou mídia e não o contrário. Mas existem outros programas que são mais abertos e com mais ferramentas, nesse o desafio está sempre em entender o que o aluno está pensando e tentando construir durante uma atividade, mas faz parte do nosso trabalho.

Estou cada dia mais confiante em trabalhar as Tecnologias Digitais em minhas aulas, com a pandemia (aulas remotas), com esse curso - Integrando dispositivos móveis nas aulas de matemática e outros cursos que realizei durante 2020, principalmente os cursos de Google For Education, proporcionaram um melhor e maior conhecimento das tecnologias, ampliando as possibilidades do meu fazer pedagógico.

Fonte: Registros do questionário "Avaliação Final" na plataforma *Google Forms*.

Quando questionados sobre o que pensam com relação ao uso do celular em sala de aulas, em geral, os professores demonstram apoiar o uso desta ferramenta

<sup>7</sup> As respostas dos professores no questionário "Avaliação Final" não estão, necessariamente, na mesma ordem das respostas do questionário Perfil do Professor".

destacando a necessidade de ser bem orientado, bem direcionado, ou seja, bem integrado ao planejamento docente, conforme a Figura 56.

Figura 56 – Avaliação Final: Percepção dos professores sobre o uso do celular em sala de aula

8. O que você pensa sobre o uso de celulares em sala de aula?

7 respostas

CONCORDO PLENAMENTE. PLANEJAMENTO DE AULA COM OBJETIVO DEFINIDO E NADA IMPEDE QUE SE USE O CELULAR, ATÉ MESMO PARA FAZER USO DA CALCULADORA (CLARO QUE DESDE QUE O ALUNO JÁ DOMINE OS CONCEITOS BÁSICOS).

Excelente recurso, principalmente nas aulas de matemática

Acho um recurso valiosíssimo!

Desde que orientado, não vejo problemas.

Se tiver uma proposta com objetivos claros e bem definido é uma ótima ferramenta de trabalho.

Não sou contra, mas me preocupa o "universo" ao qual os alunos se conectam através dele e haver pouco acompanhamento e orientação sobre isso. Agora, se retirarmos essa parte, ele se torna uma tecnologia favorável à aprendizagem tanto no horário da escola como fora dela além de favorecer alunos de escola pública, pois muitos alunos possuem um celular quando a própria escola não possui equipamentos adequados.

O uso de celulares na sala de aula, quando bem direcionado, ou seja, quando integrado no conteúdo a ser trabalhado é fantástico, pois além de dinâmico é atrativo para os alunos e possibilita muitas reflexões e ampliando o campo da aprendizagem.

Fonte: Registros do questionário "Avaliação Final" na plataforma *Google Forms*.

A pergunta 9 (Figura 57) do questionário buscou identificar se, segundo os professores, o curso de formação continuada intitulado *Integrando dispositivos móveis na Educação Matemática* contribuiu para a sua formação, os quais foram unânimes ao responderem que sim, destacando principalmente: a interação dos participantes com a pesquisadora e entre os pares; a base teórica abordada no curso; os aplicativos apresentados e um novo olhar sobre estes a partir das discussões realizadas; e as Sequências Didáticas elaboradas e apresentadas pelos professores.

Figura 57 – Avaliação Final: Contribuições do curso de formação continuada para a formação docente segundo os participantes

9. O curso Integrando dispositivos móveis na Educação Matemática contribuiu para a sua formação como docente? Justifique sua resposta.

7 respostas

SIM. O CURSO VEIO A ABRIR BASTANTE MINHA MENTE AO PENSAR NA TECNOLOGIA NA ESCOLA E SEM INTERNET DISPONÍVEL.

Sim. Consegui observar vários conceitos para ministrar minhas aulas com a contribuição desse curso, com a ajuda da Karina e as maravilhosas SD apresentadas pelos colegas.

Sim! Tanto quando foram apresentados os aplicativos quanto na troca de Sequencias Didáticas. Achei muito valiosa a troca de experiências e o que pudemos ver de novidades, explorar aplicativos que ainda não conhecia, foi bárbaro!

Sim, principalmente na troca de experiência com os demais colegas

Sim, conheci novos aplicativos durante o curso acompanhado de uma boa teoria.

Sim, parei para pensar em qual aplicativo escolher, quais critérios utilizar na escolha através do embasamento teórico apresentado. Não conhecia esta teoria que agora passa a fazer parte do repertório. Os aplicativos apresentados também foram novidades para mim.

Com toda certeza o curso contribuiu e muito. Meu olhar para os aplicativos e o uso dos dispositivos móveis se transformou. A parte teórica fundamentou dando confiança para a utilização das TICs. O curso me ajudou a ter certeza que estava no caminho certo na elaboração das minhas SD e do planejamento das minhas aulas. A troca de experiências entre os professores participantes foi muito importante para a nossa formação.

Fonte: Registros do questionário “Avaliação Final” na plataforma *Google Forms*.

Solicitou-se aos professores que apresentassem os pontos positivos e/ou negativos que identificaram no curso de formação continuada, os quais destacaram como pontos positivos: entrosamento com a pesquisadora e o apoio desta durante as atividades; a troca de experiências entre os professores; a base teórica que fundamentou as discussões deste curso; a diversidade de aplicativos apresentados aos professores; a quantidade de encontros; a plataforma utilizada; a proposta de elaborar e compartilhar Sequências Didáticas com os participantes; e, o domínio dos conteúdos abordados por parte da pesquisadora, conforme detalhado na Figura 58. E, ainda, como aspectos negativos os professores destacaram: não ser um curso presencial; e, a falta de dinâmica em algumas apresentações.

Figura 58 – Avaliação Final: Aspectos positivos e/ou negativos do curso de formação continuada, segundo os participantes

10. Para você, quais os aspectos positivos e/ou negativos do curso?

7 respostas

NÃO VEJO ASPECTOS NEGATIVOS. TUDO FOI MUITO BOM E PROVEITOSO.

Positivo: entrosamento dos participantes com a Karina, apoio sempre nas dificuldades.

Todo ele foi positivo, creio que o único ponto negativo seria a questão de não ser presencial.

Não tenho pontos negativos, pontos positivos: A troca de experiência com colegas de outros estados, além da boa base teórica e da diversidade de aplicativos para o uso em sala de aula.

Não acredito que existam aspectos negativos, todo o aprendizado tem seu valor e a aprendizagem é contínua com a vantagem de que podemos modificar, aperfeiçoar, reformar nosso planejamento.

POSITIVOS - A quantidade de encontros, a plataforma utilizada, as sequências didáticas construídas, a discussão teórica.

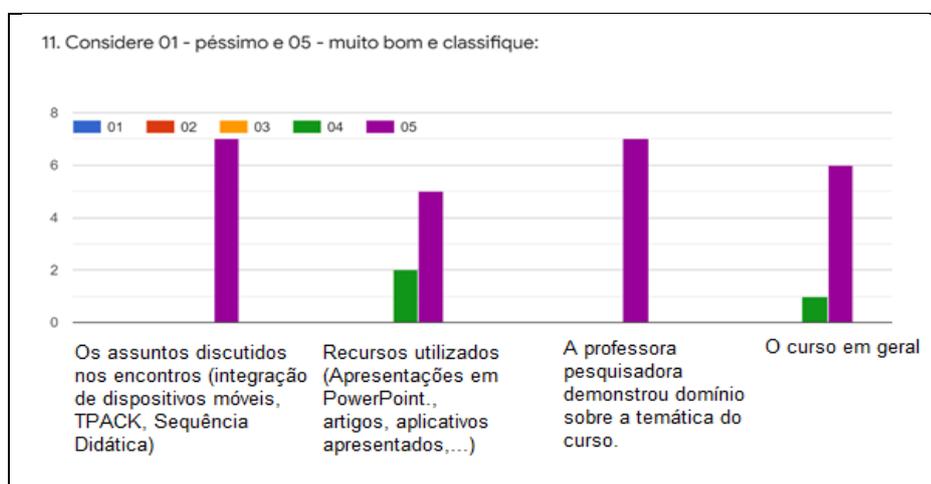
NEGATIVOS - Algumas apresentações se tornaram cansativas por causa do horário (final do dia). Poderíamos fazer algo um pouco mais dinâmico.

Os aspectos positivos já coloquei na questão anterior, quero acrescentar a excelência da Karina, tanto na pessoal como profissional, simpatia e domínio do conteúdo. Não consigo no momento ver nada de negativo.

Fonte: Registros do questionário “Avaliação Final” na plataforma *Google Forms*.

Na questão 11, se pediu que os professores avaliassem i) os assuntos discutidos nos encontros do curso de formação continuada; ii) os recursos utilizados durante o curso; iii) se a professora pesquisadora demonstrou ter domínio sobre a temática do curso, e; iv) o curso em geral, os quais avaliaram conforme o gráfico a seguir (Figura 59):

Figura 59 – Avaliação Final: Aspectos gerais



Fonte: Registros do questionário “Avaliação Final” na plataforma *Google Forms*.

Por fim, solicitou-se que os professores fizessem observações e/ou deixassem sugestões relacionadas com o curso. 4 dos 7 professores mencionaram ter interesse em novos encontros do curso de formação continuada ou de novos cursos. E, destacaram ainda, que a proposta do curso trouxe benefícios para a prática docente (Figura 60).

Figura 60 – Avaliação Final: Observações e/ou sugestões dos participantes referente ao curso de formação continuada

12. Observações e/ou sugestões referente ao curso:  
7 respostas

PODERÍAMOS TER MAIS ETAPAS DO CURSO O ANO QUE VEM, SER CONTÍNUO. KKK

Excelente, muito aprendizado.

Parabéns! Gostei imensamente! Pode me chamar para outros. Abração e felicidades.

Nada a acrescentar

Elogios a Karina que trouxe uma ótima proposta de trabalho que podemos enriquecer nossa prática pedagógica.

Parabéns pelo trabalho. Sucesso na pesquisa. Gostaria que a proposta do grupo e do curso não se encerrasse aqui.

De repente um encontro a mais para nós usarmos alguns os aplicativos juntos. E mais momentos como esses de trocas entre professores de matemática,

Fonte: Registros do questionário “Avaliação Final” na plataforma *Google Forms*.

No sexto e último encontro do curso de formação continuada, além do questionário “Avaliação Final” aplicado, deu-se espaço para que os professores fizessem suas considerações finais, o que contribuiu com as respostas do questionário e permitiu maior clareza sobre suas percepções com relação ao curso. Destacou-se, na Figura 61, os comentários que tiveram maior relevância para esta análise.

Figura 61 – Comentário dos professores participantes com relação ao curso de formação continuada

Professor	Comentário
Professor P1	<i>“[...] quando a gente tem a opinião do outro, só o alguém para escutar, a gente já começa a visualizar coisas que a gente não tinha imaginado, então acho muito bacana essa interação entre colegas, sempre prezei</i>

	<i>bastante e sempre me fez falta porque minha escola é pequena, então sou o único professor de Matemática ali [...] muito obrigado por terem escutado, por terem avaliado e pelo momento”.</i>
Professora P2	<i>“Foi muito bom, uma experiência única, excelente e acho que eu aprendi mais do que eu imaginei. Excelente Karina, você também uma excelente professora e pesquisadora e acho que você contorna todas as situações, deixa a gente tranquilo e parece nossa colega de longa data [...]. Tenho certeza de que quando eu voltar para a sala de aula de Matemática eu vou ter muito mais condições de falar com meus alunos sobre tecnologias do que eu tinha [...] acredito que aprendi muito”.</i>
Professora P3	<i>“A forma como você conduziu este curso nos deixou bem à vontade e a metodologia foi bem tranquila, bem acessível. Eu acho que estamos no caminho certo [...] somos de regiões diferentes, mas a gente se identifica bastante, porque o nosso trabalho como professor acaba culminando no mesmo aspecto e é bom a gente compartilhar, trocar [...] alguns que tem um pouco de “bagagem” a mais contribuem com quem tem uma “bagagem” a menos e vamos fazendo nossa parte nessa troca. Muito bom [...] achei muito proveitoso”.</i>
Professor P4	<i>“Eu vou ser bem sincero, porque superou as minhas expectativas. Aqui o curso foi divulgado através de um grupo de professores de Matemática da rede de escolas que eu trabalho [...] e muito eu fui dada a situação de trabalhar remotamente, buscar estratégias e vou ser bem sincero que no início eu estava achando que ia ser mais um curso que eu ia desistir no meio, mas conforme você foi trazendo a proposta, trazendo a parte teórica, começou a me “prender” bastante, me chamar bastante a atenção e até a gente “concluir” na semana passada com as sequências e poder perceber outras visões a respeito de vários conteúdos e vivências que os colegas têm, essa partilha também de conhecimento, acho que foi bastante enriquecedor [...] ainda mais que temos pessoas de estados diferentes aqui, não é sempre a mesma região, então a visão sobre a Educação muda, embora a gente tente ter um propósito que é o educar, o ensinar, as perspectivas não são as mesmas, são formas diferentes de chegar ao mesmo objetivo. Acho que isso foi bem gratificante, pude aproveitar bastante essa troca”.</i>
Professora P6	<i>“As minhas expectativas foram alcançadas sim, eu gostei bastante. O que eu buscava era conhecer um pouquinho mais de alguns aplicativos e isso aconteceu, e também ter mais confiança [...] da maneira que você colocou o curso me fortaleceu, tanto na parte teórica como na prática. A teoria veio, sustentou e a prática, pra gente conhecer. A gente viu a</i>

	<i>sequência, vimos que, como eu, estou caminhando já bem parecido e isso me deu mais confiança para o trabalho.”</i>
Professora P7	<i>“Gostei muito e concordo quando os colegas falam dessa questão da troca, te agradeço por ter mediado isso, você me mostrou coisas ali nos aplicativos e através disso eu olhei com outro olhar, ali depois quando vi a ideia das sequências [...] e aos colegas [...] muito legal mesmo, achei muito válido”.</i>

Fonte: A pesquisa.

A partir das respostas do referido questionário, infere-se que os professores vêm buscando novos conhecimentos com relação a Tecnologias Digitais, visto que compreendem a necessidade de se integrar tais recursos em suas práticas docentes, especialmente, a partir do período de pandemia vivenciado, não só no Brasil, mas no mundo, ocasionando o distanciamento social que objetivou diminuir a propagação do vírus SARS-CoV-2 causador da doença denominada COVID-19, o que colocou as Tecnologias Digitais em evidência, principalmente no que se refere à Educação.

Entende-se que os professores participantes da investigação compreendem que não é válido apenas inserir TD, mas sim que se deve integrá-las, visando um maior aproveitamento destes recursos, buscando potencializar a construção do conhecimento dos discentes, e por este motivo estão buscando por cursos com esta temática.

Com relação ao curso de formação continuada *Integrando dispositivos móveis na Educação Matemática* os professores destacam que este possibilitou uma rica troca de experiências entre os pares, devidamente mediada pela professora pesquisadora, fato que se destaca visto que proporcionou um ambiente favorável à aprendizagem, conforme a fala das professoras P2, P3, P6 e P7.

Entendendo que “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”, conforme afirmam Alvarado-Prado, Freitas e Freitas (2010, p. 369), salienta-se que, a partir das respostas no questionário “Avaliação Final” e dos comentários dos professores durante os encontros, que os docentes se sentiram parte do processo de construção do seu próprio conhecimento, por se sentirem à vontade durante as discussões e por poderem compartilhar suas experiências e aprender com as vivências dos colegas. Fatores que vêm ao encontro do que afirma Alvarado-Prado, Freitas e Freitas (2010), quando destacam a importância de se

considerar a trajetória dos docentes, suas concepções de vida, de sociedade, de escola, de educação, seus interesses, necessidades, habilidades, como também, seus medos, dificuldades e limitações durante um processo de Formação Continuada com vistas para o pleno desenvolvimento profissional e pessoal dos professores em formação.

Ademais, as falas dos professores P1, P3, P4 e P6 evidenciaram o que afirmam Figueiredo, Lobo da Costa e Llinares (2021), de que o compartilhamento das vivências e experiências entre os professores e formadores impulsiona a reflexão sobre a prática docente, possibilitando que os docentes envolvidos “se preparem para enfrentar e conviver com as mudanças e as incertezas” (FIGUEIREDO; LOBO DA COSTA; LLINARES, 2021, p. 6).

## CONCLUSÃO

A presente investigação, inserida na temática da formação continuada de professores de Matemática, com foco em professores que atuassem nos anos finais do Ensino Fundamental, buscou responder o seguinte questionamento: **Quais as contribuições de um curso de formação continuada para a integração de dispositivos móveis na prática docente do professor de Matemática?** Buscando encontrar elementos para o referido questionamento, realizou-se um curso de formação continuada com sete professores de Matemática, com encontros remotos via plataforma google meet.

As contribuições que emergem deste curso evidenciam-se a partir das falas dos professores participantes da investigação e das respostas obtidas por meio de um questionário final. Tendo em vista este ponto, destaca-se que a formação continuada contribuiu para o conhecimento sobre diferentes aplicativos que abordam conteúdos matemáticos, sendo estes, importante recurso tecnológico para o processo de construção do conhecimento dos discentes. Outra contribuição muito importante foi o fato dos professores se sentirem melhor preparados para efetivamente integrar dispositivos móveis em suas práticas docentes, visto que, além de recursos tecnológicos o curso de formação continuada ofertado abordou uma base teórica que possibilitou uma maior apropriação relacionada com a temática, favorecendo os professores para futuras tomadas de decisões. Destaca-se ainda que o curso possibilitou a troca de experiências entre os professores participantes, o que favoreceu a reflexão crítica dos professores sobre suas práticas docentes.

Destaca-se, a seguir, uma breve análise dos resultados obtidos com relação aos objetivos traçados para esta investigação.

O primeiro objetivo específico buscou “*investigar e desenvolver sequências didáticas que utilizem dispositivos móveis*” e como evidência do alcance deste objetivo destacam-se as figuras de Figura 11 à Figura 25 que apresentam as Sequências Didáticas que foram elaboradas contendo a utilização de dispositivos móveis e foram apresentadas aos professores em formação continuada, durante as discussões relacionadas com este tema.

Para o segundo objetivo específico, “*investigar a implementação (desenvolver, aplicar e avaliar) de uma formação continuada para professores de Matemática que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental*”, destaca-se o capítulo 4 desta dissertação, onde detalhou-se os elementos referidos a este objetivo.

Percebe-se ainda, que o terceiro objetivo específico elencado, “*identificar aspectos associados ao modelo TPACK na prática docente*”, foi alcançado durante a realização da análise dos dados obtidos durante a realização do curso de formação continuada e foi detalhado na subseção 5.4 deste trabalho, na qual discorreu-se sobre as Sequências Didáticas elaboradas pelos professores participantes da investigação.

Sendo assim, infere-se que o objetivo geral desta investigação, “*investigar as contribuições de um curso de formação continuada para a integração de dispositivos móveis na prática docente do professor de Matemática*”, foi alcançado por meio da análise final apresentada no capítulo 5 deste trabalho, especialmente o item 5.5, onde se evidenciou, considerando a fala dos professores e suas respostas no questionário que objetivou avaliar o curso, as contribuições emergentes do curso de formação continuada ofertado, intitulado “*Integrando dispositivos móveis na Educação Matemática*” para a prática docente.

Ademais, compreende-se que cursos de formação continuada para professores de Matemática, caracterizam-se como importante caminho com vistas para a integração de Tecnologias Digitais na prática docente, desde que se considere a Formação Continuada “como um processo em constante evolução, sem finalização e que se desvela em ações constitutivas próprias, não reproduzíveis” (MUSSATO, 2015, p. 53), além de aproximar as contribuições emergentes de pesquisas sobre Educação à utilização destas para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem em sala de aula (SCHNETZLER, 2002).

Destaca-se ainda, que apesar de inicialmente a formação continuada realizada com encontros remotos ser um desafio a ser superado, exigindo uma adaptação da proposta inicial que foi prevista na modalidade presencial, esta mostrou-se uma importante ferramenta possibilitando a participação de professores de diferentes localidades, enriquecendo as discussões ao favorecer o compartilhamento de diferentes experiências e vivências entre os pares e a professora formadora. No entanto, infere-se que o desenvolvimento de uma proposta presencial proporcionaria uma troca maior com relação aos aplicativos, pois os professores poderiam manipular estes recursos em conjunto, sob orientação da formadora, o que poderia fortalecer

ainda mais a apropriação dos professores e até, possibilitaria ampliar o momento de explorar os aplicativos. O curso presencial facilitaria ainda, a possibilidade de os pares trabalharem juntos na elaboração de Sequência Didáticas, podendo agregar ainda mais a troca de conhecimentos entre eles.

Ademais, ressalta-se que a formação continuada de professores de Matemática com foco na integração de dispositivos móveis caracterizou-se como um importante caminho para uma efetiva integração das Tecnologias Digitais na prática docente de professores dos anos finais do Ensino Fundamental.

Neste sentido sugere-se que se invistam em pesquisas com o mesmo foco, voltadas para o Ensino Médio, visto que há muito o que se explorar com relação as Tecnologias Digitais, especialmente, com dispositivos móveis.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. Ser professor reflexivo. In: ALARCÃO, I. (Org.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Lisboa, Portugal: Porto, 1996, p. 171-189.

ALTENFELDER, A. H. Desafios e tendências em formação continuada. **Constr. psicopedag.**, São Paulo, v. 13, n. 10, 2005. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-69542005000100004&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542005000100004&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em jun. 2019.

ALVARADO-PRADO, L. E.; FREITAS, T. C.; FREITAS, C. A. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 10, n. 30, p. 367-387, maio/ago. 2010. Disponível em <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/viewFile/2464/2368>> Acesso em jun. de 2019.

AMARAL, P. G. R. Softwares matemáticos e estatísticos para tablets: uma primeira análise. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT). Universidade Federal Fluminense, 2013.

BARCELOS, G. T.; BATISTA, S. C. F. Uso de Aplicativos em Tablets no Estudo de Sistemas Lineares: percepção de licenciandos em Matemática. **Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/168-175.pdf>>. Acesso em: fev. 2020.

BATISTA, R. C.; OLIVEIRA, J. E.; RODRIGUES, S. F. P. **Sequência Didática– Ponderações Teórico- Metodológicas**. XVIII ENDIPE – Didática e Prática de Ensino no contexto político contemporâneo: cenas da Educação Brasileira. Cuiabá: UFMG. 2016.

BITTAR, M. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de Matemática. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 27, n. especial 1 - Dossiê Psicologia da Educação Matemática, p. 157-171, jun. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40602011000400011&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602011000400011&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: jan. 2020.

BLEY, D. H. P. Panorama dos Elementos Influenciadores do Processo da adoção de Tecnologias por professores. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Versão Final. Brasília: MEC, 2017.

BRITO, R. C. Formação continuada de professores de Matemática analisada através de um curso em Tecnologias Digitais. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

CALDEIRA, J. P. S. Conexões Matemáticas entre professores em Cyberformação Mobile. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2016.

CASTRO, A. L. Matemática e o currículo da era digital: os desafios para a inovação na prática educativa. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2018.

ESPÍNDOLA, J. Percepção docente sobre os indicadores de Competência Digital. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

FIGUEIREDO, S. A.; LOBO DA COSTA, N. M.; LLINARES, S. Olhar profissional para a docência com tecnologia: um estudo na formação continuada. **Educação Matemática Debate**, v. 5, n. 11, 1–23, 2021.

FILATRO, A. **Design Instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. Porto Alegre: Penso, 2012.

HARRIS, J. B. TPCK in-service education: assisting experienced teachers' "planned improvisations". In: AACTE Committee on Innovation and Technology. **Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for educators**. New York: Routledge, 2008. Cap. 12, p. 251-272.

HENRIQUE, M. P.; BAIRRAL, M. A. Retas que se cortam e dedos que se movem com dispositivos de geometria dinâmica. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 21, n. 1, 197–216, 2019.

HOMA, A. I. R.; GROENWALD, C. L. O. Incluindo tecnologias no currículo de Matemática: planejando aulas com o recurso dos tablets. **UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educacion Matematica**, n. 48, 22–40, out. 2016. Disponível em: <[http://www.fisem.org/www/union/revistas/2016/48/132-674-1-ED\\_corrigido.pdf](http://www.fisem.org/www/union/revistas/2016/48/132-674-1-ED_corrigido.pdf)> Acesso em: abril de 2019.

MACEDO, R.S. Hermes Re-conhecido. Etnopesquisa Crítica, Currículo e Formação Docente. **Revista da FAGED**, n. 2, jun. de 1999. Salvador: FAGED/UFBA, 1999. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/2900/2067>.

MELO, F. S. O uso das Tecnologias Digitais na prática pedagógica: Inovando pedagogicamente na sala de aula. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, 1017–1054, 2006. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/977d/8f707ca1882e093c4ab9cb7ff0515cd944f5.pdf>>. Acesso em: jan. 2020.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Introducing Technological Pedagogical Knowledge. In: AACTE (Eds.). *The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators*. New York, NY: MacMillan, 2008. p. 3-30.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**, v. 29, n.2, 33-49, 2004. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/3838/2204>>.

MONTEIRO, A. B.; LEMOS, A. V.; GROENWALD, C. L. O.; KAIBER, C. T. Utilizando seqüências didáticas eletrônicas no ensino e aprendizagem da matemática. VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática. Canoas: ULBRA. 2013. Disponível em: <<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/1046/495>> Acesso em: maio de 2019.

MUSSATO, S. Cyberformação com professores de Matemática a distância: horizontes que emergem de diferentes contextos culturais. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2015.

NAKASHIMA, R. H.R.; PICONEZ, S. C. B. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): modelo explicativo da ação docente. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 10, n. 3, 231–250, 2016.

NCTM. **Principles to actions: ensuring mathematical success for all**. Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 2014.

NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. ISBN 972-20-1008-5.

NÓVOA, A. (org.). **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1995.

OLIVEIRA, M. M. **Seqüência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

OLIVEIRA, Á. D. de; SCHERER, S. O papel do professor formador em uma ação de formação: uma experiência na abordagem construcionista. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 7, n. 2, p. 97-114, nov. 2013. Disponível em <<http://www.reeduc.ufscar.br/index.php/reeduc/issue/view/13>> Acesso em: abril de 2019.

OLIVEIRA, K. K. S. As percepções dos professores de Matemática da rede pública municipal de Aracaju/SE frente às Tecnologias Digitais na escola: da implantação ao processo de ensino. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

ROLANDO, L. G. R. Um exame da percepção de professores de Biologia acerca de suas bases de Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo. Tese (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde). Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017.

SANTOS, K. M. L. Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática: uma abordagem na prática docente. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

SANTOS, J. C. S. Formação continuada do professor de Matemática: contribuições das Tecnologias da Informação e Comunicação para prática pedagógica. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.

SANTOS, J. E. B.; VASCONCELOS, C. A. Formação continuada com tecnologias: metanálise a partir de dissertações e teses (2013-2017). **Educação Matemática Pesquisa**, v. 21, n. 1, 361–382, 2019.

SCHNETZLER, R. P. Concepções e alertas sobre a formação continuada de professores de química. **Química Nova na Escola**. [S.l.], n. 16, p. 15-20, nov. 2002. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc16/v16\\_A05.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc16/v16_A05.pdf)

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. Disponível em: [http://www.fisica.uniud.it/URDF/masterDidSciUD/materiali/pdf/Shulman\\_1986.pdf](http://www.fisica.uniud.it/URDF/masterDidSciUD/materiali/pdf/Shulman_1986.pdf). Acesso em: jan. 2020.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n.1, 1–22, 1987.

SILVA, E. M. A.; ARAÚJO, C. M. **Reflexão em Paulo Freire: uma contribuição para a formação continuada de professores**. V Colóquio Internacional Paulo Freire. Recife, 2005. Disponível em: [http://189.28.128.100/nutricao/docs/Enpacs/pesquisaArtigos/reflexao\\_em\\_paulo\\_freire\\_2005.pdf](http://189.28.128.100/nutricao/docs/Enpacs/pesquisaArtigos/reflexao_em_paulo_freire_2005.pdf) Acesso em: abr. 2019.

SILVA, L. T.; SILVA, K. N.; GROENWALD, C. L. O. A utilização de dispositivos móveis na Educação Matemática. **Educação Matemática em Revista**. Canoas, v. 23, n. 57, p. 59-76, mar. 2018. Disponível em: <http://www.sbemr.org.br/revista/index.php/emr/article/view/930/pdf>. Acesso em: jan. 2020.

SILVA, R. S.; NOVELLO, T. P. O uso de tecnologias digitais no ensinar matemática: recursos, percepções e desafios. **RELACult – Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**. v. 06, ed. especial, mar., 2020, artigo nº 1733.

TONDEUR, J. et al. Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence, **Computers & Education**, v. 59, n. 1, p. 134-144, 2012.

URZETTA, F. C.; CUNHA, A. M. O. Análise de uma proposta colaborativa de formação continuada de professores de Ciências na perspectiva do desenvolvimento profissional docente. **Ciência Educação**, v. 9, n. 4, 841–858, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n4/v19n4a05.pdf>>.

VANINI, L. Construção da concepção da Cyberformação por professores e tutores de Matemática *online* na formação continuada e na sua prática: uma análise bourdieana. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2015.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## **APÊNDICES**

Apêndice A – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA														
Título da Pesquisa: FORMAÇÃO CONTINUADA – UMA PROPOSTA PARA INTEGRAR DISPOSITIVOS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.														
Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra; Ciências Humanas.						Número de participantes: <del>3540</del>								
Curso: Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática						Unidade: Canoas/ RS								
Projeto Multicêntrico		Sim	X	Não		Nacional		Internacional		Cooperação Estrangeira		Sim	X	Não
Patrocinador da pesquisa: Financiado pelo pesquisador														
Instituição onde será realizado: Universidade Luterana do Brasil														
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Karina Nunes da Silva, Claudia Lisete Oliveira Groenwald.														

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.

2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA			
Nome:		Data de Nasc.:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL		
Nome: Karina Nunes da Silva		Telefone:
Profissão: Pesquisadora	Registro no Conselho Nº:	E-mail:
Endereço:		

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.**

A pesquisa intitulada “Formação Continuada – Uma Proposta para integrar dispositivos móveis na Educação Matemática”, tem como objetivo principal investigar as contribuições de uma formação continuada para a integração de dispositivos móveis ao planejamento didático do professor de Matemática, sendo os objetivos específicos: (i) investigar e desenvolver sequências didáticas que utilizem dispositivos móveis; (ii) investigar a implementação (desenvolver, aplicar e avaliar) de uma formação continuada para professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental; e (iii) analisar as contribuições decorrentes da formação continuada no planejamento didático dos professores participantes da pesquisa. A metodologia consistirá em encontros remotos e na aplicação de sequências didáticas que utilizem dispositivos móveis para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos nos anos finais do Ensino Fundamental. Os dados serão coletados através de questionários pré e pós experimento aliado aos registros de produção dos participantes e a observação participativa da pesquisadora durante o experimento.

### **2. Do objetivo de minha participação.**

O objetivo da participação dos professores voluntários é avaliar o processo de integração de dispositivos móveis em sua prática docente.

### **3. Do procedimento para coleta de dados.**

A coleta de dados se dará através de questionários (pré e pós experimento) para conhecer o perfil dos professores e identificar possíveis mudanças na forma destes planejarem aulas que integrem dispositivos móveis. Além dos questionários, registros realizados pelos professores para a elaboração dos planejamentos propostos e o relato destes sobre o experimento também serão coletados para análise posterior da pesquisadora responsável. Todos estes dados serão coletados durante o desenvolvimento da formação continuada.

### **4. Da utilização, armazenamento e descarte de dados.**

Os dados coletados serão analisados seguindo critérios estabelecidos pela pesquisadora responsável bem como apoio bibliográfico e teórico para o mesmo. O armazenamento será recluso ao computador pessoal da pesquisadora responsável, sendo o prazo mínimo de 5 anos de armazenamento. O descarte também segue critérios prévios desta pesquisa. Por fim, os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa, porém o resultado publicado posteriormente pela pesquisadora responsável pode ser referenciado em outras produções científicas.

### **5. Dos desconfortos e dos riscos.**

A pesquisa envolve riscos mínimos de quebra accidental de confidencialidade. Caso seja registrado algum evento deste tipo, o pesquisador responsável deve ser imediatamente contatado para solução do mesmo.

### **6. Dos benefícios.**

A pesquisa tende a promover subsídios a professores de Matemática visando proporcionar o processo de integrar dispositivos móveis na prática docente de forma significativa.

### **7. Da isenção e ressarcimento de despesas.**

Esta pesquisa não possui despesas de participação por parte dos voluntários, ou seja, todas as despesas serão custeadas pelo pesquisador responsável. Caso haja o custo monetário por parte dos professores, haverá ressarcimento por parte da pesquisadora responsável.

#### 8. Da forma de acompanhamento e assistência.

A pesquisadora responsável estará presente nos sete encontros propostos na formação continuada para acompanhamento e assistência no desenvolvimento das discussões e atividades propostas. Os professores poderão contatar a pesquisadora responsável através de seu e-mail pessoal (acima informado) para assistência e esclarecimentos referente ao curso.

#### 9. 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 no plano didático letivo da escola na qual leciono.

#### 10. 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.

#### 11. 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 (acima identificado)**. 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.

Canoas (RS), -- \_\_\_\_ - de - \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Pesquisador Responsável pelo Projeto

\_\_\_\_\_  
Participante da Pesquisa e/ou Responsável

Fonte: A pesquisa.

## Apêndice B – questionário online “Perfil do Professor”

### Perfil do Professor

Olá professor(a)!!

As questões a seguir visam conhecer a realidade educacional em que você atua com relação a integração de Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Fique a vontade para nos contar um pouquinho sobre você!

As informações aqui descritas, serão utilizadas apenas para cunho de pesquisa acadêmica.

1. Qual a sua idade: \*

- Faixa etária de 18 a 22 anos
- Faixa etária de 23 a 27 anos
- Faixa etária de 28 a 32 anos
- Faixa etária de 33 a 37 anos
- Faixa etária de 38 a 42 anos
- Faixa etária de 43 a 47 anos
- Faixa etária de 48 a 52 anos
- Faixa etária superior a 52 anos

2. Descreva brevemente sua formação acadêmica (curso, universidade, ano de formação, especializações, mestrado, doutorado). \*

Texto de resposta longa

3. Descreva brevemente suas experiências profissionais relacionadas à docência. Em qual(is) ano(s) você já atuou e qual(is) ano(s) atua no momento? \*

Texto de resposta longa

4. Qual a sua carga horária semanal de trabalho? \*

- Até 20 horas
- De 21 a 30 horas
- De 31 a 40 horas
- Acima de 40 horas

5. Antes do período de quarentena, devido à pandemia do COVID-19, você já havia utilizado Tecnologias Digitais (celulares, tablets, computadores, etc.) em sua prática docente? \*

Sim

Não

6. Se você havia utilizado Tecnologias Digitais em sua prática docente, descreva como foi sua(s) experiência(s) e qual(is) recurso(s) você utilizou, caso contrário, descreva os principais elementos que colaboraram para que você não tenha feito uso destes recursos em sala de aula.

Texto de resposta longa

7. Você já participou de algum projeto (palestra, oficina, curso de curta ou longa duração, etc.) que envolvesse a integração de Tecnologias Digitais no planejamento didático? Comente a(s) experiência(s) em poucas palavras.

Texto de resposta longa

8. Antes do período de quarentena, devido à pandemia do COVID-19, você já havia tido alguma experiência com o Ensino à Distância? Comente a(s) experiência(s) em poucas palavras.

Texto de resposta longa

9. Você se sente preparado para trabalhar com Tecnologias Digitais em suas aulas? Porquê? \*

Texto de resposta longa

10. Você se sente preparado para trabalhar no Ensino à Distância? Porquê? \*

Texto de resposta longa

11. Seus alunos utilizam o celular em sala de aula? Em qual(is) disciplina(s)? \*

Texto de resposta longa

12. O que você pensa sobre o uso de celulares em sala de aula? \*

Texto de resposta longa

13. Sugira um recurso de Tecnologia Digital que pode ser utilizado nas aulas de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.

Texto de resposta longa

## Apêndice C – questionário online “Avaliação Final”

### Questionário e avaliação final

Descrição do formulário

1. Nome \*

Texto de resposta curta

2. Qual a sua idade? \*

Texto de resposta curta

3. Em qual cidade e estado você atua profissionalmente? \*

Texto de resposta longa

4. Descreva brevemente sua formação acadêmica (curso, ano de formação, especializações, mestrado, doutorado). \*

Texto de resposta longa

5. Qual a sua carga horária semanal de trabalho? \*

- Até 20 horas
- De 21 a 30 horas
- De 31 a 40 horas
- Acima de 40 horas

6. Atualmente você atua: \*

- Na rede pública de ensino.
- Na rede privada de ensino.
- Na rede pública e privada de ensino.

7. Você se sente preparado para trabalhar com Tecnologias Digitais em suas aulas? \*

Texto de resposta longa

---

8. O que você pensa sobre o uso de celulares em sala de aula? \*

Texto de resposta longa

---

9. O curso Integrando dispositivos móveis na Educação Matemática contribuiu para a sua formação como docente? Justifique sua resposta. \*

Texto de resposta longa

---

10. Para você, quais os aspectos positivos e/ou negativos do curso? \*

Texto de resposta longa

---

11. Considere 01 - péssimo e 05 - muito bom e classifique: \*

	01	02	03	04	05
Os assuntos discutidos nos encontros (integração de dispositivos móveis, TPACK, Sequência Didática)	<input type="checkbox"/>				
Os materiais e recursos utilizados (Apresentações em PowerPoint, artigos, aplicativos apresentados,...):	<input type="checkbox"/>				
A professora pesquisadora demonstrou domínio sobre a temática do curso:	<input type="checkbox"/>				
O curso em geral:	<input type="checkbox"/>				

---

12. Observações e/ou sugestões referente ao curso: \*

Sua resposta

---

Fonte: Registros do questionário “Avaliação Final” na plataforma *Google Forms*.

Apêndice D – questionário online “Lista de Presença”

### Lista de presença (3º Encontro - 27/10/2020)

Descrição do formulário

Nome completo \*

Texto de resposta curta

E-mail \*

Texto de resposta curta

Tema do encontro \*

Texto de resposta curta

Comentários e/ou observações sobre as discussões realizadas neste encontro \*

Texto de resposta longa

Fonte: Registros do questionário “Lista de Presença” na plataforma *Google Forms*.

**ANEXO**

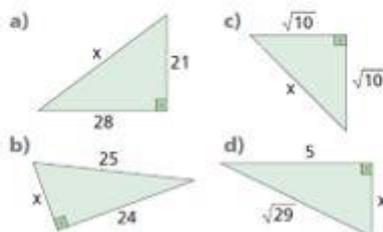


4) Explique com suas palavras o processo da demonstração.

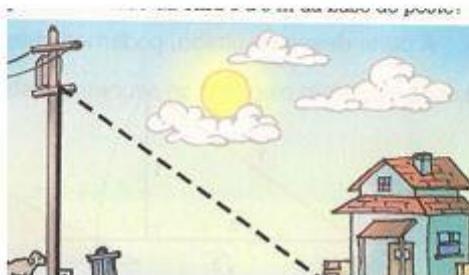

### Aula 2

Os alunos receberão situações problemas sobre teorema de Pitágoras e cálculos de área.

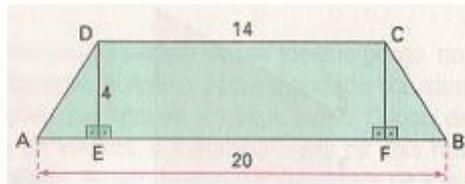
1. Os lados de um triângulo ABC medem 26 cm, 24 cm e 10 cm. Mostre que esse triângulo é retângulo.
2. Calcule a medida x em cada um dos triângulos retângulos a seguir.



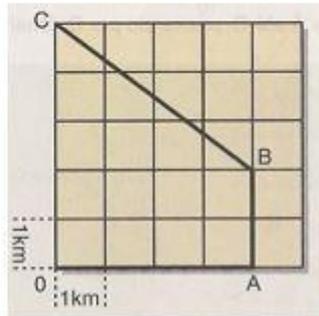
3. Em um triângulo retângulo, a hipotenusa mede 14 cm e um dos catetos mede  $5\sqrt{3}$  cm. Determine a medida do outro cateto.
4. Em um triângulo retângulo, determine as medidas dos ângulos agudos e da hipotenusa, sabendo que um dos catetos mede 3 cm e o outro mede  $\sqrt{3}$  cm.
5. Quantos metros de fio são necessários para "puxar luz" de um poste de 6 m de altura até a caixa de luz que está ao lado da casa e a 8 m da base do poste?



6. A figura abaixo é um trapézio isósceles, onde as medidas indicadas estão expressas em centímetros. Nessas condições, vamos calcular.



7. Um automóvel parte da posição 0 e percorre o caminho OABC indicado. Qual a distância percorrida?



### Aula 3

Com o aplicativo [Pythagorea](#) instalados, os alunos acessarão o nível "Teorema de Pitágoras" para realizar os desafios 1, 2, 3, 4 e 5. Paralelamente, os alunos receberão a folha abaixo para preencher com as estratégias adotadas na resolução de cada desafio. (O professor deve estar atento para as dúvidas sobre os termos utilizados nos desafios, informando, caso necessário, o ícone "informações" no canto inferior direito da tela.

Pergunta: Como você conseguiu realizar o desafio? Como utilizou o teorema de Pitágoras?

Desafio 1


Desafio 2

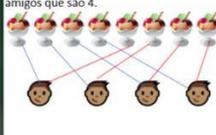

Desafio 3


Desafio 4


Desafio 5


Fonte: A pesquisa.

Anexo 2 – Sequência Didática elaborada pela professora P2

<h2 style="text-align: center;">Sequência Didática</h2> <h1 style="text-align: center; color: yellow;">DIVISÃO</h1>	<p><b>Objetivo:</b> Contextualizar o conceito de divisão com situações significativas do cotidiano do aluno- Repartir, distribuir, dividir...</p> <p><b>Competências e Habilidades:</b> Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias (aplicativo divisão) para adaptar o conteúdo de divisão matemática para aluno com deficiência intelectual e/ou autismo.</p>
<h2 style="text-align: center;">AULA 1</h2> <p>Magali não distribuiu igualmente as taças de sorvete entre seus amigos.</p>  <p>Mostre o que você sabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se as 4 taças de sorvete fossem distribuídas igualmente entre os 4 amigos, quantas taças cada um receberia?</li> </ul>	<p>B) Continue distribuindo as taças igualmente, desenhando ou escrevendo.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>8 taças para 4 amigos São 8 taças e dividir igualmente para os amigos que são 4.</p>  <p>Cada amigo fica com <b>2 TAÇAS</b>.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>12 taças para 3 amigos São 12 taças e dividir igualmente para os amigos que são 3.</p>  <p>Cada amigo fica com <b>4 TAÇAS</b>.</p> </div> </div>
<h2 style="text-align: center;">Vamos assistir um vídeo para entender mais um pouco!</h2> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="text-align: center; margin: 0 20px;"> <math display="block">\begin{array}{r} 4 \quad 2 \\ - 4 \quad 2 \\ \hline 0 \end{array}</math> </div>  </div>	<h2 style="text-align: center;">AULA 2</h2> <h1 style="text-align: center;">ALGORITMO DA DIVISÃO</h1> <p>A divisão é a operação matemática utilizada para separar os elementos de um conjunto em conjuntos menores, ou seja, para repartir uma quantidade em partes iguais. A divisão possibilita a resolução de diversos tipos de situações cotidianas, por isso é importante compreender seu funcionamento para aplicar adequadamente.</p> <p><b>PARTES E ELEMENTOS DA DIVISÃO</b></p> <p>Suponha que você tenha 6 balinhas e seu desejo é dar um pouco para cada um de seus 2 amigos. Vamos interpretar inicialmente a ideia por meio de um desenho:</p> 
<p>Se agruparmos as balinhas de duas em duas, cada uma das pessoas receberá a mesma quantidade:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Pessoa 3 </p> <p>Pessoa 2 </p> <p>Pessoa 1 </p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Veja que o que acabamos de fazer foi dividir as 6 balas por 3 pessoas e encontramos 2 como resposta, ou seja, a resposta dessa divisão é 2. Para representar uma divisão, vamos utilizar o método da chave. Veja:</p>  </div> </div> <p>Cada parte da divisão possui um nome: o número 6 é chamado de dividendo, o número 3 é chamado de divisor, o número 2 é chamado de quociente e 0 é chamado de resto. De modo geral, temos a divisão da seguinte maneira:</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Dividendo</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Divisor</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Quociente</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Resto</div> </div>	<h2 style="text-align: center;">VAMOS TREINAR</h2> <p>Vamos testar nossos conhecimentos com o aplicativo DIVISÃO, disponível no link: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=mathoames.tables.division">https://play.google.com/store/apps/details?id=mathoames.tables.division</a> DEPOIS DE INSTALADO APARECERÁ ESSA TELA</p>  <p>Vamos primeiro clicar em Tabuadas e estudá-las um pouquinho. Depois de memorizar vamos no Jogar Agora: <input type="checkbox"/> Nível fácil</p>

Agora que você já sabe divisão  
clique em exames:



Faça os exames e  
me envie o print de  
15 resultados (5  
telas igual você  
pode ver ao lado  
esquerdo).

Fonte: A pesquisa.

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA - GEOMETRIA**  
**PROF.: FERNANDA MARIA DE SIQUEIRA PEREIRA**  
**MATEMÁTICA ANO: 7º**

**Objetivos:**

- Compreender o conceito de ângulo.
- Identificar ângulos retos, agudos e obtusos.
- Construir ângulos utilizando dobradura, régua e transferidor.
- Reconhecer ângulo como mudança de direção.
- Reconhecer as relações entre os ângulos formados por retas paralelas entre si cortadas por uma transversal.
- Utilizar *software* de Geometria dinâmica – APP Testes de Matemática.

**Competências e Habilidades:**

(EF07MA23) Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem uso de *softwares* de Geometria dinâmica – APP Testes de Matemática.

**Atividade 1: Dobradura**

**Materiais didáticos**

- Folhas de sulfite.
  - Compasso.
  - Transferidor.
  - Régua.
  - Tesoura com pontas arredondadas.
  - Papel para cartaz.
  - Projetor multimídia.
  - Pesquisa sobre a utilização dos ângulos no dia a dia.
- 
- Iniciar a aula informando aos alunos que eles vão fazer uma dobradura para obter ângulos. Fazer alguns questionamentos: “O que são ângulos?”; “Onde podemos encontrá-los?”; “Vocês se lembram de algum ângulo que seja utilizado em construções?”.
  - Após a conversa inicial, propor aos alunos que façam algumas medições de ângulos utilizando a dobradura, seguir estes passos:
    - Marque o centro da folha de sulfite, dobrando-a ao meio e novamente ao meio. Abra a folha e com o lápis marque o ponto de intersecção formado pelas duas dobras.
    - Utilize o compasso para traçar uma circunferência com raio de 10 cm. Para isso, posicione a ponta-seca do compasso no centro da folha. Finalizada a circunferência, recorte-a.

– Dobre o círculo ao meio e corte-o na linha do diâmetro, obtendo um semicírculo. Com o transferidor, meça o ângulo formado.

Espera-se que os alunos concluam que o ângulo encontrado mede  $180^\circ$ , ou seja, é um ângulo raso.

– Dobre o semicírculo ao meio, de maneira que a dobra encontre o ponto médio do segmento de reta (diâmetro) formando um ângulo de  $90^\circ$ .

Espera-se que concluam que acabaram de construir uma reta perpendicular em relação ao diâmetro.

– Mantenha o semicírculo dobrado e tente dobrar o quadrante em três partes iguais. Para facilitar, sobreponha as partes de maneira que fiquem com o mesmo tamanho; depois, faça as dobras.

– Mantendo o semicírculo dobrado no ângulo de  $30^\circ$ , dobre-o ao meio, dividindo o ângulo em duas partes iguais. Comente que a semirreta formada pela dobra é a bissetriz do ângulo de  $30^\circ$ , pois, ao dividi-lo, foram formados dois ângulos de  $15^\circ$ .

- Quando os alunos terminarem, solicite que façam um registro do que aprenderam sobre ângulos.

Utilizar o APP Testes de Matemática para avaliação sobre ângulos: definição e tipos: aplicar a avaliação de maneira lúdica, incentivar que baixem o APP e façam as questões anotando seus resultados e envie por meio de fotos para validação.

**Atividade 2:** Retas paralelas entre si cortadas por uma transversal

#### **Materiais didáticos**

- Sala de informática ou folhas de sulfite, régua e transferidor.
- *Software* de Geometria dinâmica – APP Testes de Matemática.
- Papel para cartaz.
  
- Informar aos alunos que nesta aula eles vão utilizar um *software* de Geometria dinâmica – APP Testes de Matemática.
- Enquanto os alunos trabalham com o *software*, circular pela sala e verificar se estão conseguindo utilizar as ferramentas e construir as figuras. Questionar se sabem utilizar a nomenclatura correta da Geometria e se estão fazendo seus registros sobre os ângulos formados pelas retas. Fazer intervenções quando necessário.
- Utilizar o APP para avaliação da aprendizagem – teste disponível em 7º ano medição de ângulos – linhas paralelas.

**Atividade 3:** Desenhando caminhos

**Materiais didáticos**

- Pesquisa de imagens de mapas turísticos.
  - Folhas de sulfite.
  - Régua e transferidor.
  - Folhas pautadas.
  - Projetor multimídia.
- Informar aos alunos que nesta aula eles vão utilizar as retas paralelas entre si cortadas por transversais para desenhar um mapa e criar um trajeto.
- Organizar os alunos em duplas e entregar uma folha de sulfite para cada uma; pedir, então, que peguem a régua e o transferidor e elaborem um mapa que seja de algum lugar fictício ou que já conheçam, por exemplo o caminho de casa até a escola, uma parte do bairro onde moram, entre outros.
- Quando terminarem o mapa, orientá-los a escrever uma indicação de percurso para trocarem com outra dupla e verificar se os colegas chegam ao local correto.

**Atividades Diversificadas:**

1. Em uma folha de sulfite, desenhe retas paralelas entre si cortadas por retas transversais, meça e identifique os ângulos colaterais, correspondentes, alternos internos e alternos externos.
2. Na mesma folha, desenhe um ângulo raso, um ângulo reto, um agudo, um obtuso, ângulos suplementares e complementares.

**Ficha para autoavaliação**

<b>Como você avalia seu conhecimento dos conteúdos desta sequência?</b>	<b>Sim</b>	<b>Mais ou menos</b>	<b>Não</b>
1. Sei dizer o que é ângulo?			
2. Consigo diferenciar um par de ângulos suplementares de um par de ângulos complementares?			
3. Sei dizer se um ângulo é agudo?			
4. Sei dizer se um ângulo é obtuso?			
5. Sei identificar ruas paralelas entre si cortadas por ruas transversais?			
6. Sei classificar os ângulos formados por retas paralelas entre si cortadas por transversais?			

# TANGRAM

PROFESSORA [REDACTED]

## OBJETOS DO CONHECIMENTO:

De acordo com a BNCC

- ❖ Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, as medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados
- ❖ Fração: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.

## HABILIDADES:

De acordo com a BNCC

EF06MA07RS-2: Compreender e comparar frações utilizando como recursos a visualização geométrica de um todo fracionado em partes iguais, possibilitando a identificação e demonstração de equivalências (proporcionalidade) entre as partes.

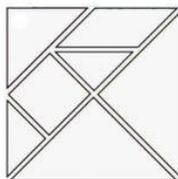
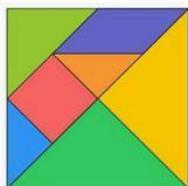
EF06MA18RS-2: Nomear e comparar polígonos, considerando o número de lados, vértices e ângulo, observando o paralelismo e perpendicularismo dos lados.

EF06MA20RS-2: Compor e decompor figuras planas com uso de malhas quadriculadas ou tecnologias digitais, identificando relações entre suas superfícies, inclusive equivalências.

EF06MA19RS-2: Construir triângulos com uso de malhas quadriculadas ou tecnologias digitais, e classificar em relação as medidas dos lados e dos ângulos.

## ATIVIDADE 1: Conhecendo o Tangram

O tangram é um jogo oriental antigo, uma espécie de quebra-cabeça, constituído de sete peças. Veja:



Essas peças são obtidas recortando-se um quadrado de acordo com o esquema acima.

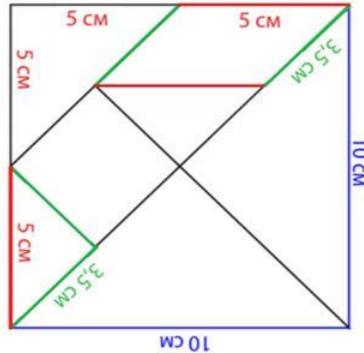
Utilizando todas as sete peças, é possível representar uma grande diversidade de figuras, como o exemplo de uma casa.

## Aplicativo: MESTRE DO TANGRAM



## ATIVIDADE 2: Construindo figuras com o Tangram

Construa as peças do Tangram conforme está indicado abaixo, pinte-as, recorte-as e monte uma figura que desejar em outro folha A4. Faça com capricho.



barco



cachorro



camelo



casa



cavalo



cisne

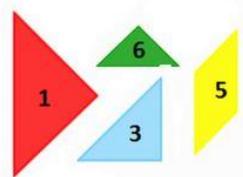
## ATIVIDADE 3: Geometria do Tangram

a) Com base nos estudos de **polígono** e observando que as sete peças do Tangram são polígonos, como podemos definir uma figura considerada polígono?

---

---

b) Escreva o **nome dos polígonos** das sete peças do Tangram.



- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_
- 5) \_\_\_\_\_
- 6) \_\_\_\_\_
- 7) \_\_\_\_\_

c) Os triângulos podemos classificar quanto aos ângulos e quanto aos lados. As peças triangulares do Tangram são:

**Medida dos lados**

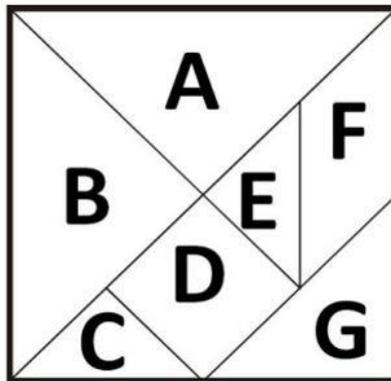
- ( ) equilátero
- ( ) isósceles
- ( ) escaleno

**Medida dos ângulos**

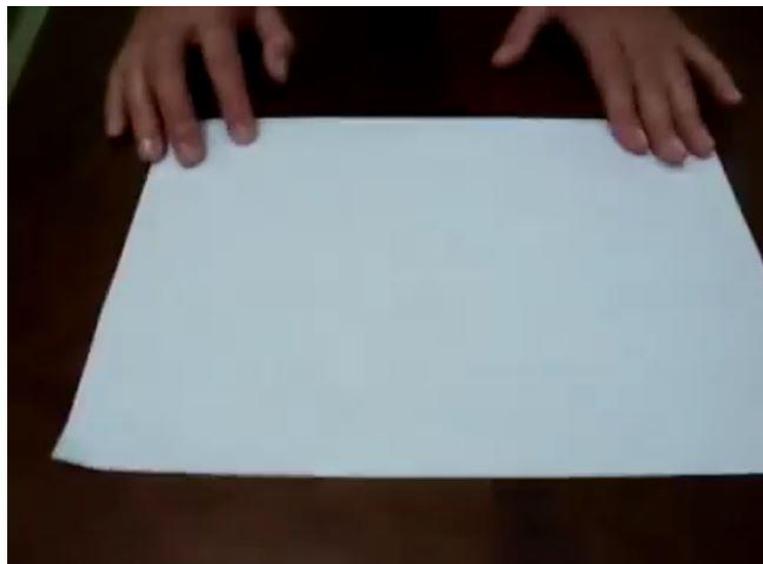
- [ ] retângulo
- [ ] acutângulo
- [ ] obtusângulo

## ATIVIDADE 4: Explorando as frações com o Tangram

1) Construir o Tangram com uma folha A4 por meio de **dobraduras**.



-Atividade Tangram e Frações. Cavalcante (2013).



a) Tomando ao quadrado maior (Tangram) como unidade responda os questionamentos: Que fração do quadrado maior representa as figuras:

A =

C =

D =

A+B =

b) As figuras D, F e G são equivalentes a mesma fração do quadrado maior. Como podemos provar essa informação?

c) Se tomarmos a figura D como unidade, que frações dessas figuras apresentam as figuras:

E =

E+C =

A =

d) Se tomarmos o triângulo A como unidade, que frações desta figura representa as figuras:

C =

F =

G =

D+E =

E+F+C =

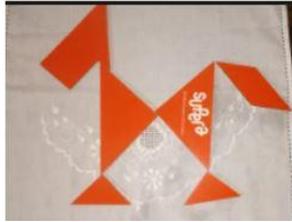
Considerando ainda as figuras, como podemos provar que  $\frac{1}{2}$  equivale  $\frac{2}{4}$ ?

## ATIVIDADE 4: Tangram on-line

<https://www.clickjogos.com.br/jogos/kids-tangram>



**TRABALHO DOS ALUNOS DO 6º ANO  
AULAS REMOTAS - 2020**



**OBRIGADA!!!**

Fonte: A pesquisa.

## INTEGRANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

### SEQUÊNCIA DIDÁTICA: SOMA E SUBTRAÇÃO DE POLINÔMIOS

PROFESSORA: [REDACTED]



#### Objetivo:

- Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
- Utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos, desenvolvendo a capacidade de analisar, relacionar, comparar, conceituar, representar, abstrair e generalizar.

#### Aplicativo Photomath

Este aplicativo soluciona as operações matemática através de um scanner, ou como uma calculadora, modo científico avançado, além disso, mostra por partes o desenvolvimento de maneira clara, passo a passo, proporcionando ao aluno a oportunidade de verificar a procedência dos valores envolvidos no resultado da questão.



- ❖ Não necessita de internet para seu manuseio, somente para baixar o aplicativo.
- ❖ Seu manuseio é fácil e a linguagem acessível.
- ❖ Demonstra os resultados passo a passo, oportunizando ao aluno ter acesso ao desenvolvimento da operação.

## Combinações:

- Todos os alunos já devem estar com o aplicativo Photomath baixado em seu que smartphone.
- Todos os aparelhos devem estar com a bateria carregada para evitar transtornos durante a atividade.

Os alunos que não estavam com smartphone ou não haviam baixado o aplicativo, realizaram a atividade em conjunto com outros colegas.

## Desenvolvimento da Atividade

Cada um recebeu uma folha contendo dois exercícios, o primeiro sobre soma de polinômios e o segundo de subtração.

Para que fosse possível a realização desta atividade sobre as operações de soma e subtração de polinômios, os alunos já haviam estudado sobre monômios e a introdução de polinômios.

## Atividade: Soma e Subtração de Polinômios

1. Efetue as seguintes adições de polinômios:

a)  $(2x^2 - 9x + 2) + (3x^2 + 7x - 1) =$

b)  $(5x^2 + 5x - 8) + (-2x^2 + 3x - 2) =$

c)  $(3x - 6y + 4) + (4x + 2y - 2) =$

d)  $(5x^2 - 7x + 2) + (2x^2 + 7x - 1) =$

e)  $(4x + 3y + 1) + (6x - 2y - 9) =$

f)  $(2x^3 + 5x^2 + 4x) + (2x^3 - 3x^2 + x) =$

2. Efetue as seguintes subtrações:

a)  $(5x^2 - 4x + 7) - (3x^2 + 7x - 1) =$

b)  $(6x^2 - 6x + 9) - (3x^2 + 8x - 2) =$

c)  $(7x - 4y + 2) - (2x - 2y + 5) =$

d)  $(4x - y - 1) - (9x + y + 3) =$

e)  $(-2a^2 + 6) - (-4a^2 + 6) =$

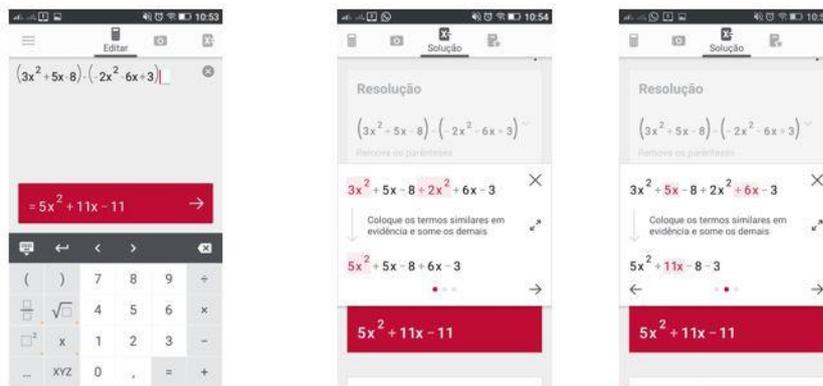
f)  $(4x^3 - 6x^2 + 3x) - (7x^3 - 6x^2 + 8x) =$

## Roteiro de trabalho:

Com o auxílio do “passo a passo” disponível no aplicativo Photomath, faça os seguintes registros sobre os determinados pontos:

1. No primeiro exercício, quais são os termos somados nos polinômios? O que eles têm em comum?
2. O que acontece com a parte literal dos termos somados?
3. No segundo exercício, o que acontece com os sinais do segundo polinômio?
4. Explique com suas palavras, faça esquemas e observações sobre os exercícios.

## Imagens do Aplicativo



## Imagens da atividade

