



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

KATIENE SANTOS PAES

Matific: aplicando a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática
por Resolução de Problemas

Maceió
2022

KATIENE SANTOS PAES

***Matific: aplicando a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática
por Resolução de Problemas***

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Área de Concentração “Ensino de Matemática”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas.

Orientador: Dr. Ediel Azevedo Guerra

Maceió

2022

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

P126m Paes, Katiene Santos.

Matific: aplicando a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática por resolução de problemas / Katiene Santos Paes. – 2022.
111 f. : il. color.

Orientador: Ediel Azevedo Guerra.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) –
Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 92-101.

Apêndices: f. 102-105.

Anexos: f. 106-111.

1. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). 2.
Matemática - Estudo e ensino. 3. Ensino e aprendizagem. 4. Matific
(Plataforma digital). 5. Resolução de problemas. 6. Sequências didáticas. I.
Título.

CDU: 51: 371.3

DEDICATÓRIA

A Deus por seu amor incondicional, a minha Família por todo carinho, respeito, princípios e essência e a todos que acreditam no poder transformador da Educação.

AGRADECIMENTOS

“Muitas são, Senhor, Deus meu, as maravilhas que tens operado e os teus pensamentos para conosco; ninguém há que se possa comparar a ti; eu quisera anunciá-los, e manifestá-los, mas são mais do que se podem contar” (SALMOS 40:5)

Aquilatar todo processo até aqui nos traz a convicção do quanto Deus é perfeito e de como ele capricha nos detalhes, cuidando de um modo especial das nossas vidas, despertando em nós sentimento de profunda gratidão. Por esta razão, entre as primícias deste agradecimento, reconheço o amor de Deus por mim, sempre me sustentando debaixo de sua destra e me fortalecendo perante os obstáculos enfrentados, sendo fonte de inspiração para que eu pudesse seguir adiante, determinando a cada passo dessa pesquisa através do livro de Filipenses 4:13, que tudo posso naquele que me fortalece.

Agradeço aos meus pais por todos os seus ensinamentos e por forjarem o meu caráter, principalmente a minha Mamãe Zuleide Maria, dona de uma fé inabalável, responsável pela formação dos meus princípios e valores. Concluir o mestrado é mais um resultado do seu imensurável amor, da sua garra e determinação que me instruíram desde cedo a ver na educação uma porta de condução à realização de todos os meus maiores sonhos.

Aos meus amados irmãos Nerivaldo, Tatiene, Taciene, Wagno e Cleberton por todo suporte emocional, por cada palavra de apoio e encorajamento, por cada oração, incentivo, fé e sonhos compartilhados. A vocês todo o meu amor.

Ao meu esposo Raul Levi por todas às vezes que me abraçou, acalmou e pediu para jamais desistir dos meus sonhos, pois eu conseguiria alcançá-los. Agradeço por todo carinho, paciência e dedicação ao nosso relacionamento, sempre acompanhando de perto todo o meu processo de evolução no mestrado, dando total apoio a minha pesquisa, afinal, o verdadeiro amor “é paciente [...] Tudo sofre, tudo crê, tudo espera, tudo suporta.” (1Cor.13:4-7).

Aos meus líderes da Igreja Batista, Cícero Bispo e Kliciane, por cada conselho e oração, sempre com palavras de revigoração, viabilizando a obtenção de resultados e o alcance de novas metas, sempre incentivando a edificação e fortalecimento da fé.

Ao meu orientador Ediel Azevedo Guerra, por todo acolhimento, por não me deixar desistir, por abraçar a minha temática de pesquisa e me auxiliar a buscar inspiração para seguir escrevendo, gratidão as suas ricas contribuições de orientação que fomentaram a produção final deste trabalho.

À Secretaria Municipal de Educação de Coruripe-AL, na pessoa do Secretário de Educação Arthur da Rocha pela confiança no meu trabalho, ao qual tenho conciliado com todo

período do mestrado e obtive total apoio e gratidão em suas palavras ao ressaltar que durante todo percurso de estudo e pesquisa eu receberia o mesmo tratamento de cuidado e carinho ao qual sempre tratei e representei com excelência a Educação Matemática no nosso município.

À Gerente Pedagógica e Administrativa da Secretaria Municipal de Educação (Semed), Maria Marques, que desde o primeiro momento da minha aprovação no mestrado vibrou junto comigo por mais uma conquista e cuidou dos detalhes na readaptação dos meus horários de trabalho, apoiando a minha formação acadêmica, ciente da importância dos estudos para a atuação profissional.

Aos meus companheiros do mestrado com os quais compartilhei momentos de aprendizagem, regozijo e adversidades. Em especial, Amanda Marques, Rafaella Gregório, Lyvia Barreto e Janecléia Neves, amigas que o mestrado me presenteou e mesmo com a distância, sempre se fizeram presentes em minha vida e estarão sempre em meu coração. Minha trajetória não estaria completa sem vocês.

Aos servidores da Escola Municipal Santa Terezinha, pela recepção nesta mais nova fase da minha vida compartilhando experiências.

A todos os professores do Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas que foram fundamentais para minha formação trazendo novas perspectivas e conceitos acerca do processo educativo.

Aos professores da banca de qualificação por suas contribuições que foram essenciais para esse trabalho.

À UFAL que me acolheu e seus funcionários que sempre foram muito solícitos.

Aos professores das escolas que participaram da minha pesquisa, por todo empenho e disponibilidade em fazer parte desse trabalho.

À Orlanda Fernandes, um grande exemplo de força e serenidade, pessoa impar que conheci por intermédio do mestrado e que me deu total apoio ao longo desta caminhada, sendo fundamental para que eu pudesse seguir em frente. Obrigada por me oferecer um ombro amigo sempre que precisei. A você, minha eterna gratidão!

A todos os professores que fizeram parte da minha vida escolar por todos os ensinamentos que transcenderam os muros da escola.

A todos os amigos e familiares que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho e se alegraram com as minhas conquistas, acompanhando a minha trajetória profissional e acadêmica, torcendo pelo meu sucesso. Obrigada por cada palavra de apoio, incentivo e oração. A todos a minha profunda gratidão!

RESUMO

A utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação tem auxiliado em diversos aspectos educacionais, do compartilhamento desde o conteúdo até o acompanhamento do ensino, avaliação e progresso dos alunos, diante dos desafios do ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática para alunos do Ensino Fundamental. Uma dessas tecnologias é a *Matific*, uma plataforma que disponibiliza recursos e ferramentas de maneira lúdica na busca do desenvolvimento das habilidades matemáticas de forma gamificada, por meio de jogos digitais. Este trabalho tem como objetivo principal propor um modo de utilização da plataforma *Matific* baseado no método de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática através da Resolução de Problemas. Para atingir esse objetivo, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) de textos científicos que abordam o uso da *Matific* e das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino da Matemática. Baseando-se na teoria de aprendizagem de Vygotsky e no método do Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática através da Resolução de Problemas de Onuchic e Allevato, foi elaborada uma sequência didática destinada à realização de uma oficina para os professores de 5º ano do Ensino Fundamental. Na oficina, informações foram coletadas por meio da observação participante, em um diário de campo, e com a utilização de dois questionários, um prévio à oficina, de diagnóstico, e o segundo posteriormente à mesma, de resultados. Os dados coletados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo de Bardin (1977) e as dificuldades e os aspectos bem-sucedidos da sequência didática aplicada foram avaliados. Por fim, foi apresentado um produto educacional no formato de *e-book* que se destina aos professores de Matemática do Ensino Fundamental com o intuito de contribuir para a elaboração de sequências didáticas a partir da plataforma *Matific* seguindo o método de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática através da Resolução de Problemas de Onuchic e Allevato.

Palavras-chave: *Matific*; Resolução de Problemas; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

ABSTRACT

The use of Digital Information and Communication Technologies has helped in several educational aspects, from the sharing of content to the monitoring of teaching, assessments and student progress, given the challenges of teaching and learning the subject of Mathematics for elementary school students. One of these technologies is Matific, a platform that provides resources and tools in a playful way in the search for the development of mathematical skills in a gamified way, through digital games. The main objective of this work is to propose a way of using the Matific platform based on the Teaching-Learning-Assessment method of Mathematics through Problem Solving. To achieve this goal, a Systematic Literature Review (RSL) of scientific texts that address the use of Matific and Digital Information and Communication Technologies in the teaching of Mathematics was carried out. Based on Vygotsky's theory of learning and on the Teaching-Learning-Assessment of Mathematics method through the Onuchic and Allevato Problem Solving, a didactic sequence was elaborated for the realization of a workshop for teachers of the 5th year of Elementary School . In the workshop, information was collected through participant observation, in a field diary, and with the use of two questionnaires, one prior to the workshop, for diagnosis, and the second after the same, for results. The collected data were analyzed using Bardin's Content Analysis (1977) and the difficulties and successful aspects of the applied didactic sequence were evaluated. Finally, an educational product in the form of an e-book was presented, which is intended for Mathematics teachers in Elementary School, in order to contribute to the development of didactic sequences from the Matific platform, following the Teaching-Learning-Assessment method of Mathematics through Onuchic and Allevato Problem Solving.

Keywords: Matific; Problem solving; Digital Information and Communication Technologies.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Como acessar a <i>Matific</i>	54
Figura 2 – Tela de cadastro.....	54
Figura 3 – Tela de verificação de e-mail necessário para o cadastro	55
Figura 4 – Algumas telas acessíveis pelo Painel	55
Figura 5 – Atividades na <i>Matific</i>	57
Figura 6 – Relatórios da <i>Matific</i>	58
Figura 7 – Gerenciar Turmas na <i>Matific</i>	59
Figura 8 – Visualização do modo do aluno	60
Figura 9 – Livro de Monstros da <i>Matific</i>	60
Figura 10 – Menu de ajuda da <i>Matific</i>	61
Figura 11 – Atribuindo atividades na <i>Matific</i>	62
Figura 12 – Busca por atividades	63
Figura 13 – Visualização do professor	64
Figura 14 – Atividade de raciocínio lógico	65
Figura 15 – Pesquisa de atividades.....	66
Figura 16 – Lista de planilhas atribuídas.....	67
Figura 17 – Atividade Encontrado dois conhecidos.....	68
Figura 18 – Tela de relatório rápido	69
Figura 19 – Relatórios baseados no Currículo	69
Figura 20 – Relatório de Placar da Escola.....	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos Seleccionados para a RSL.....	39
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Tempo de atuação na área da educação.....	76
Gráfico 2 – Dificuldades de aprendizagem da disciplina de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental	76
Gráfico 3 – Conhecimento sobre práticas e teorias pedagógicas que se utilizam da gamificação como estratégia de aprendizado	78
Gráfico 4 – Dificuldades na utilização de estratégias que envolvam gamificação	79
Gráfico 5 – Conhecimento da plataforma <i>Matific</i>	79
Gráfico 6 – O que uma oficina sobre gamificação com utilização da plataforma <i>Matific</i> teria que abarcar para lhe ajudar enquanto formação continuada?	80

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
1.1 TDIC: OS IMPACTOS NA ESCOLARIZAÇÃO.....	18
1.2 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM	21
1.3 ESTRATÉGIAS PARA APRENDIZAGEM GAMIFICADA.....	22
1.4 O ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	24
1.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA	32
CAPÍTULO 2: A PLATAFORMA MATIFIC.....	36
2.1 O QUE É A MATIFIC.....	36
2.2 UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA CIENTÍFICA	36
2.3 SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	43
CAPÍTULO 3: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA OFICINA	49
3.1 MODELAGEM DO ESTUDO	49
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	51
3.3 QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	51
3.4 TUTORIAL NA PLATAFORMA MATIFIC	52
3.4.1 Apresentação da atividade	64
3.4.2 Pesquisando novas atividades para atribuição	66
3.4.3 Impressões de planilhas.....	67
3.4.4 Relatório Rápido	68
3.4.5 Relatório-Placar da Escola	70
3.5 OFICINA	70
3.6 QUESTIONÁRIO DE RESULTADOS	71
3.7 SOBRE A COLETA DE DADOS E A SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES.....	72
CAPÍTULO 4: COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	75
4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS(OS) PARTICIPANTES	75
4.2 EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS PRÉVIAS DAS(OS) PARTICIPANTES COM A TECNOLOGIA E/OU MATIFIC	75
4.3 DIFICULDADES E FACILIDADES APONTADAS	81
4.4 RETORNO SOBRE A OFICINA.....	85
CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
REFERÊNCIAS	92
APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL NO FORMATO DE E-BOOK.....	102
APÊNDICE B – INFORMAÇÕES SINTETIZADAS DOS ARTIGOS PRESENTES NA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	103

ANEXO A – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	106
ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE RESULTADO.....	108
ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	109

INTRODUÇÃO

Pela experiência profissional desta pesquisadora, enxerga-se que o ensino e aprendizagem apresentam grandes desafios em diferentes áreas das ciências, especificamente na disciplina de Matemática, que exhibe dados alarmantes quanto à questão do interesse, desempenho e aquisição do conhecimento matemático pelo aluno. Há tempos se propaga dificuldade com relação à matéria, descrita como muito abstrata e de complexo aprendizado (SANTOS, 2008).

A situação descrita se torna preocupante ao verificarmos os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)¹ de 2019 divulgados em 15 de setembro de 2020 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), que demonstram que no 5º ano do Ensino Fundamental² a minoria dos alunos se situam no nível adequado de conhecimento matemático, ou o 4º quartil da medição (INEP, 2020). Dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA³ – apontam que dois terços dos brasileiros com 15 anos sabem menos que o básico de Matemática (MORENO, 2019).

Desde o ano de 2018, as escolas públicas do Município de Coruripe - AL vêm participando das Olimpíadas Digitais de Matemática, realizadas na plataforma gamificada de jogos matemáticos *Matific* em mais de 600 colégios de todo o país (G1 AL, 2018), e mesmo com pesquisas apontando as múltiplas potencialidades da utilização de jogos digitais e da gamificação no ensino, a plataforma ainda é amplamente utilizada para fins de competição, sem que haja um planejamento efetivo por parte dos professores para sua implementação durante as aulas de Matemática (SIENA, 2018).

¹ Sistema de Avaliação da Educação Básica formado por três avaliações externas com o intuito de diagnosticar a Educação Básica do Brasil o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - Inep - é o órgão responsável e o resultado. É um indicador da qualidade do ensino oferecido nas escolas de todo o país. Este é utilizado para formular e/ou reformular o Projeto Político Pedagógico - PPP - das escolas, visando à “*melhoria da qualidade, equidade e eficiência do ensino*” (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 20--).

² A estrutura do sistema educacional brasileiro, bem como sua divisão é definida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei n.º 9.394 de 1996, conhecida como LDB, e esta, por sua vez, visa garantir as diretrizes gerais da Constituição Federal de 1988, que no Capítulo III determina que a educação básica é um direito de todos os cidadãos. Sendo o Ensino Fundamental uma das etapas da educação básica. Para conhecer mais acesse: Sistema Educacional Brasileiro: entenda a divisão da nossa educação. Disponível em: <<https://www.politize.com.br/sistema-educacional-brasileiro-divisao/>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

³ Os dados sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária dos 15 anos são vinculados ao *background* e suas atitudes em relação à aprendizagem e também aos principais fatores que moldam a aprendizagem, dentro e fora da escola. Os resultados do Pisa permitem que cada país avalie os conhecimentos e as habilidades dos seus estudantes em comparação com os de outros países, aprenda com as políticas e práticas aplicadas em outros lugares, bem como formule suas políticas e programas educacionais, visando melhorias na qualidade e na equidade dos resultados de aprendizagem. Para mais informações consulte o site do INEP. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/pisa>>. Acesso em: 26 jun. 2020.

Nesse sentido, diversos fatores podem influenciar para a não implementação de jogos digitais nas aulas de Matemática, seja pelo não domínio da situação que emerge desse novo ambiente, seja por dificuldades encontradas na utilização desses recursos, por falta de conhecimento técnico devido à insuficiência na formação quanto ao uso das tecnologias (SIENA, 2018). Há que se considerar também, segundo o autor, elementos não opcionais e que afetam a utilização ou não de estratégias digitais, como a falta de suporte técnico na escola ou até mesmo a falta de equipamentos multimídias. Bem como, a falta ou acesso limitado à *internet* na escola, que pode contribuir para essa não utilização, limitando essas metodologias ao uso inapropriado, como por exemplo, um passatempo, não o compreendendo como possibilidade de aprendizado.

Em relação à disciplina de Matemática em si, dados recentes do Centro de Apoio à Educação a Distância (CAED), com o resultado de desempenho em Matemática da Prova Alagoas, de 2019, promovida pela Secretaria de Estado da Educação (SEDUC) por meio do Programa Escola 10 – política pública que une Estado e Municípios pela melhoria dos índices educacionais alagoanos – revelaram que 80% dos alunos que cursam o 5º ano do Ensino Fundamental de um dos municípios que obteve o melhor índice de proficiência em sua avaliação apresentaram bom desempenho com relação às habilidades de calcular resultados de adição e/ou subtração de números naturais, especificada no item 17 da Matriz de Referência de Matemática da Prova Brasil (CAED, 2019).

No entanto, o mesmo documento mostra que esse percentual cai para 62% quando se trata do descritor 19, que compreende a habilidade de resolver problemas com números naturais envolvendo diferentes significados da adição ou subtração. Esse fato demonstra uma acentuada deficiência na compreensão da aplicação de operações aritméticas às situações-problema, o que reforça a necessidade de um novo olhar para o Ensino da Matemática voltado à resolução de problemas de modo que a aprendizagem possa ter um caráter significativo e impulse o aluno a ter autonomia no que diz respeito à compreensão do problema e ao desenvolvimento de estratégias de resolução.

Segundo Onuchic e Allevato (2004), os conceitos e habilidades matemáticas são compreendidos por meio da Resolução de Problemas, estando de acordo com o que preconiza a BNCC, que descreve o trabalho com resolução de problemas contextualizados como ricos e indispensáveis para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, do espírito de investigação, da capacidade de produzir argumentação e o desenvolvimento do pensamento computacional, que permitem aos alunos criarem soluções com conhecimentos multidisciplinares (BRASIL, 2018).

Diversas pesquisas (BORBA; PENTEADO, 2007; CARNEIRO; PASSOS, 2010; FAJARDO; FOROQUE, 2018; ONUCHIC; ALLEVATO 2004) buscam trazer a Matemática para o dia a dia da sala de aula, para a realidade dos discentes. Segundo Boaler (2018, p. 26), “ao longo dos anos, a matemática escolar tornou-se cada vez mais desconectada da matemática usada pelos matemáticos e da matemática da vida”. Práticas rotineiras de reprodução de técnicas operatórias com pouco ou nenhum significado tornam o ensino da disciplina ainda mais distante da realidade dos alunos.

De acordo com um estudo da Fundação Getúlio Vargas (FGV), cujo objetivo foi analisar as causas da evasão escolar na visão dos próprios jovens e de seus pais, a falta de interesse pela escola é o principal motivo da evasão escolar: 40% dos jovens de 15 a 17 anos deixam de estudar, simplesmente, porque acreditam que a escola é desinteressante (TERRA, 2019). O desinteresse e a não identificação com a utilidade do ensino foram apontados em um estudo técnico elaborado para o Plano Nacional de Educação (PNE) como parte das causas determinantes da evasão escolar (MARTINS, 2018).

Assim, é notável quanto o ensino tem se afastado da atratividade, pois as salas de aulas que são tidas unicamente como um espaço de transmissão de conteúdo ocasionam o desinteresse por parte dos alunos, principalmente quando se fala de Matemática. Quando a disciplina é apresentada sem conexão com o mundo real e as atividades são realizadas através de uma série de regras, cálculos e operações desassociadas de qualquer situação contextualizada que empregue algum sentido, essa distância se torna ainda maior (BORBA; PENTEADO, 2007).

Embora um dos principais objetivos da utilização da gamificação durante as aulas, segundo Borin (1996), seja aumentar o engajamento dos alunos, a presente pesquisa visa analisar se o recurso pode ser eficaz para a construção do conhecimento matemático, pois quando incorporados às aulas em um bom planejamento, que traga questões desafiadoras, estimula a imaginação e, ao mesmo tempo, integra diferentes conhecimentos, provoca o desenvolvimento de competências e habilidades que podem conduzir a uma significativa melhoria da aprendizagem.

Partindo deste norte, é pertinente propor as seguintes questões investigativas: como a plataforma *Matific* pode contribuir para a prática pedagógica do professor de Matemática de modo a preparar o aluno do 5º ano do Ensino Fundamental para lidar com processos de resolução de problemas envolvendo adição e subtração? A fim de responder tal questão norteadora, foi definido como objetivo geral desta pesquisa: criar um manual de utilização da plataforma *Matific* para produção de sequências didáticas destinado a professores do 5º ano por

meio da metodologia do Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática através da Resolução de Problemas de Onuchic e Allevato.

A proposta tratou não apenas de introduzir recursos digitais às aulas, mas de refletir sobre a prática educativa que pretende ser atingida, preparando os professores para que sintam segurança em manusear equipamentos tecnológicos, e assim, transformá-los em ferramentas do processo de ensino e aprendizagem dos seus alunos. Esse objetivo resultou um produto educacional no formato de *e-book*, que consiste em ferramenta a fim de auxiliar os professores no desenvolvimento básico de atividades e utilização da plataforma *Matific* para além de uma prática de entretenimento, disponível no Apêndice D desta dissertação.

Os objetivos específicos foram: a realização de uma revisão da literatura científica sobre a plataforma *Matific*, estabelecendo suas potencialidades e articulações com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC); a criação de um tutorial, no formato de um produto educacional voltado à apresentação da *Matific* para professores de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental; aplicar uma oficina apresentando o tutorial e as potencialidades da *Matific* na criação de sequências didáticas por meio da Resolução de Problemas. Todos os objetivos foram pensados de forma conjunta às inovações tecnológicas aliadas à Pedagogia.

Ao longo dos anos, o mundo vem experienciando novas tecnologias digitais, pelos jogos e/ou elementos semelhantes a eles. As gerações mais novas são chamadas de nativos digitais, e se dividem na Geração Z ou Geração *Internet*, com jovens nascidos entre 1995 e 2010, comportando-se como autores, leitores, organizadores e, no caso dos *videogames*, estrategistas ativos que não só observam, mas também participam (TAPSCOTT, 2010), e na Geração Alpha, que engloba crianças nascidas a partir de 2010. De acordo com Oliveira (2019), circunstancialmente, os setores econômicos vêm se adequando à necessidade de modernização, uma vez que essa geração conduz a sociedade aos novos costumes que demandam inovações e criações. Isto é, os nativos digitais desenvolvem desde cedo “habilidades para utilizar tecnologias digitais, considerando-as como mediadoras primárias de conexões humanas, e que, por estarem constantemente conectados à rede, reunindo coleções de amigos virtuais, não distinguem a vida online da vida off-line” (OLIVEIRA, 2019, p. 6).

Neste panorama, a presente pesquisa, para atingir os objetivos acima propostos, se divide da seguinte maneira: no Capítulo 1 é tecida a fundamentação teórica que embasa as análises realizadas por este estudo, composta do uso das TDIC na escolarização, uma explanação sobre os AVAs, sobre gamificação, a Resolução de Problemas no ensino matemático, a formação de professores e a Etnomatemática, e a elucidação do que é uma sequência didática; no Capítulo 2 é apresentada a plataforma *Matific* a fim de que por meio de

seu conhecimento seja possível explicar posteriormente sobre suas funções enquanto ferramenta que atende às estratégias de gamificação, mas também ao ensino da Matemática por meio da Resolução de problemas e de uma sequência didática, através de uma revisão da literatura científica e levantamento sobre a formação de professores; no Capítulo 3, foram delineados os procedimentos metodológicos envolvidos na produção e aplicação da oficina, descrevendo a modelagem do estudo, a caracterização da amostra, a preparação dos questionários e do tutorial no formato de *e-book*; o Capítulo 4 traz a análise dos dados coletados nos questionários, os achados durante a oficina e sobre o tutorial, apresentando os resultados dos caminhos seguidos nesta dissertação, as facilidades e dificuldades encontradas pelos participantes durante os processos e a análise categorial das informações; por fim, são traçadas as considerações finais desta dissertação, com as conclusões sobre a pesquisa realizada.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As bases teóricas que consolidam o presente trabalho se encontram neste Capítulo, e a fundamentação recorre a pesquisas e debates acadêmicos acerca da temática que auxiliaram na problematização almejada por esta pesquisa.

1.1 TDIC: OS IMPACTOS NA ESCOLARIZAÇÃO

É perceptível que a educação sofre constantes mudanças ao longo dos anos, que se refletem em todo o sistema escolar, exigindo transformações em metodologias adotadas pelos docentes e modificações curriculares por parte das instituições de ensino. Percebe-se que na formação docente se pleiteiam novidades, tendo em vista que o professor precisa estar sempre atualizado para que caminhe paralelamente às inovações presentes na sociedade e na educação.

Falar sobre tecnologias tornou-se algo tão natural que é inevitável pensar na educação sem o seu uso. A configuração que se têm hoje é a de crianças e jovens voltados para a era digital. Tratam-se da Geração Z, formada por indivíduos conectados constantemente aos dispositivos portáteis com acesso à *internet*. “Os jovens da Geração Internet são mais espertos, rápidos e tolerantes quanto à diversidade do que seus predecessores” (TAPSCOTT, 2010, p. 15). “[...] A conclusão é a seguinte: se você entender a Geração Internet, entenderá o futuro. Também compreenderá como as nossas instituições e a nossa sociedade precisam mudar hoje” (TAPSCOTT, 2010). Ponte (2000, p. 64) corrobora com o exposto acima ao revelar que as tecnologias “[...] representam uma força determinante do processo de mudança social, surgindo como a trave-mestra de um novo tipo de sociedade, a sociedade da informação”. Nessa perspectiva, a relação entre a informática e a educação não pode mais ser pensada de forma dicotômica, mas sim como a transformação da própria prática educativa.

A partir da inclusão digital difundida na sociedade, a escola tem o desafio de se apropriar e moldar-se frente às tecnologias. Todavia, embora o uso das tecnologias na educação possa ser de grande valor para construção de saberes educacionais, ele exige cuidados por parte do professor quanto à elaboração de conteúdo a ser estudado. Valente (2003) retrata que o computador, por exemplo, tendo em vista suas facilidades técnicas, permite ampla diversidade de atividades e possibilita a exploração ilimitada de ações pedagógicas a serem realizadas por professores e alunos. Entretanto, tais ações podem ou não contribuir para o processo de construção de conhecimento dos alunos. Eles poderão “estar fazendo coisas fantásticas, porém o conhecimento usado nessas atividades pode ser o mesmo que o exigido em uma outra

atividade menos espetacular. O produto pode ser sofisticado, mas não ser efetivo na construção de novos conhecimentos” (VALENTE, 2003, p. 19).

Deste modo, Valente (2005, p. 23) observa que:

[...] embora as sofisticações tecnológicas sejam ainda maiores, existem dois aspectos que devem ser observados na implantação dessas tecnologias na educação. Primeiro, o domínio do técnico e do pedagógico não deve acontecer de modo estanque, um separado do outro. É irrealista pensar em primeiro ser um especialista em informática ou em mídia digital para depois tirar proveito desse conhecimento nas atividades pedagógicas. O melhor é quando os conhecimentos técnicos e pedagógicos crescem juntos, simultaneamente, um demandando novas idéias [sic] do outro. [...] O segundo aspecto diz respeito à especificidade de cada tecnologia com relação às aplicações pedagógicas. O educador deve conhecer o que cada uma dessas facilidades tecnológicas tem a oferecer e como pode ser explorada em diferentes situações educacionais.

As pesquisas sobre a utilização da tecnologia no sistema de ensino e sua influência na aprendizagem são de extrema importância para sociedade atual, visto que, no século XXI, a inovação tecnológica digital cerca o ser humano. A velocidade da evolução de *hardware*⁴ e *software*⁵ é estonteante.

A revolução tecnológica dos últimos 25 anos, desde a adoção do computador pessoal e da *internet* em meados dos anos 1990, fez com que o acesso a uma imensurável quantidade de informações estivesse ao alcance dos dedos. Pesquisas na área, que discutem a inserção da tecnologia nos métodos educacionais, ganham notoriedade e figuram amplamente nas produções acadêmicas que visam melhorar, ampliar ou mesmo modificar as estratégias e metodologias de construção do conhecimento, bem como de adequação à realidade em constante mutação e às necessidades de cada geração, época e espaço geográfico específicos.

Assim, a introdução da tecnologia no sistema de aprendizado matemático de crianças em idade escolar inicial, especificamente com o uso da gamificação por meio da plataforma de jogos educacionais *Matific*, propósito fundamental do presente trabalho e analisado oportunamente, figura como problemática para a pesquisa na área e é de grande valia.

Em relação às tecnologias mais antigas associadas à educação, consideradas analógicas e, muitas vezes, não consideradas como tecnologia, como o lápis, o papel, o giz e a lousa, cada um possui uma função específica: o lápis e o giz são utilizados para escrever e desenhar, o papel e a lousa recebem o que é escrito ou desenhado. Já as tecnologias digitais, como computadores, *smartphones*, *tablets* e aplicativos, trazem consigo uma complexidade

⁴ *Hardware* é a parte física dos dispositivos. Relacionados com a evolução do desempenho estão os microprocessadores, memória, a tela, entre outros.

⁵ O *software* pode ser referido como sistema, programa, aplicativo, aplicação, e integra os dispositivos processando as informações via código de programação.

intrínseca, pois os seus funcionamentos internos não são visualizados de forma direta, o processamento de suas funcionalidades está contido dentro de camadas físicas que não são visíveis a olho nu. Além disso, são utilizados para diversas funções e atividades, sendo assim, multiformes, em constante mudança e evolução e, dessa forma, denominadas instáveis.

As práticas didáticas interagem com essas mudanças, e as tecnologias educacionais digitais passam a ser incorporadas ao cotidiano dos alunos. A proposta de aliar a tecnologia à pedagogia na formação do docente recebe o nome de *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), ou Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo em português, e foi fundamentado em um artigo publicado em 2006 por Koehler e Mishra.

O conceito é baseado no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, de Lee Shulman (*Pedagogical Content Knowledge*), que considera insuficiente o professor possuir conhecimento exclusivamente em pedagogia ou informação sobre o conteúdo, pois ambos são necessários. O conhecimento profissional específico do docente seria o domínio sobre as abordagens metodológicas ideais para cada assunto, em cada área do conhecimento (SHULMAN, 1986, 1987 *apud* KOEHLER; MISHRA, 2009). Isso leva em consideração toda a cadeia educativa: o aluno, os materiais utilizados, o currículo ensinado, a pedagogia do conteúdo, a pedagogia geral do educador, o contexto do ensino, os valores educativos. Dessa forma, o docente se transforma em um especialista na matéria a ser ensinada (FERNANDEZ, 2011).

Utilizando essa base, Koehler e Mishra (2009) introduzem o TPACK, que adiciona uma camada a essa sistemática, somando a componente tecnológica ao processo, que passa a ter três aspectos de conhecimento: o pedagógico; o de conteúdo; e o tecnológico. Essas três áreas podem interagir entre si, duas a duas, compondo novos campos do conhecimento, porém apenas quando todas as três estão interligadas é que o professor teria todos os fundamentos para o melhor aproveitamento do uso da tecnologia, com as melhores técnicas pedagógicas e o domínio das áreas ensinadas.

Os autores problematizam a formação do professor com desenvolvimento de conhecimentos tecnológicos em algumas frentes, sendo duas delas: o investimento para formar uma base ampla sobre os diferentes aparatos tecnológicos, que pode ser custosa; e a tecnologia em constante transformação, que se torna obsoleta muito rapidamente, o que exigiria a aquisição de novos conhecimentos. Porém, articulam que certos meios para se trabalhar com a tecnologia podem ser aplicados a todas as ferramentas e recursos disponíveis (KOEHLER; MISHRA, 2009).

Ao debater sobre o uso de tecnologias no sistema Ensino-Aprendizado, existe uma estratégia de ensino dentro das metodologias ativas que utiliza a chamada gamificação do aprendizado. Cabe aqui diferenciar o que é a educação através da utilização de jogos e a gamificação do ensino. O uso de jogos, em qualquer formato, para o desenvolvimento das habilidades educacionais é uma maneira direta de apresentação do conteúdo e transmissão de conhecimento de uma maneira lúdica. Já a gamificação do aprendizado traz uma mudança ao método educacional de maneira a incluir elementos comuns aos jogos, como sistemas de recompensa, objetivos, fases, times, a utilização de uma experiência narrativa estruturada e articulada e a contextualização lúdica e emocional das situações-problema (BUSARELLO, 2016), assim como cooperação, competição, interatividade, entre outros (FARDO, 2013). Diferentemente dos jogos em si, a gamificação do aprendizado é um processo paralelo ao sistema educacional, enquanto os jogos, no ensino, trabalham o conteúdo diretamente, dentro ou não dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

1.2 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) criados por meio das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) combinam diferentes tipos de ferramentas que auxiliam tanto no compartilhamento de conteúdo e materiais didáticos em formato digital quanto no acompanhamento e avaliação do progresso da aprendizagem dos alunos, o que contribui para que o professor avalie a própria prática e planeje melhor as suas estratégias para intervenção. Dessa forma, eles se configuram como espaços nos quais ocorrem uma correspondência didática no processo formativo semipresencial ou a distância.

De acordo com Onrubia, Colomina e Ana (2010), algumas plataformas que compõem os AVAs possuem recursos reduzidos, já outras possuem uma gama de recursos orientados para potencializar e facilitar a interação entre os participantes, contribuindo com o surgimento e o desenvolvimento de processos colaborativos e otimizando os resultados do processo de aprendizagem de seus participantes. Um exemplo desse tipo de plataforma é a *Matific*, uma das mais bem-conceituadas plataformas gamificadas de Matemática, desenvolvida com a intencionalidade de proporcionar uma aprendizagem mais significativa em que, por meio de jogos digitais, os alunos podem aprender Matemática de maneira lúdica, brincando. A plataforma disponibiliza diferentes recursos que permitem ao professor a personalização das atividades e a avaliação de desempenho de cada aluno.

Segundo Lima *et al.* (2020, p. 252),

Dos jogos eletrônicos voltados para a Matemática, o único que gerou bons resultado foi a plataforma *Matific*, pois as demais não chegavam a ser acessadas pelos alunos, além deles mesmos expressarem desinteresse, porque talvez a ilusão da não obrigatoriedade por não estarem no ambiente escolar tradicional, fosse interpretado não como uma ferramenta pedagógica, mas como entretenimento opcional.

Inserir os alunos em um ambiente virtual como a plataforma *Matific* pode contribuir para a aprendizagem Matemática, auxiliando os discentes quanto ao desenvolvimento das habilidades de solucionar problemas, uma vez que, de acordo com Macedo, Petty e Passos (2000, p. 6), o processo de ensino através de jogos, além de tornar o ambiente mais dinâmico, “[...] possibilita a produção de experiências significativas para as crianças, tanto em termos de conteúdo escolares, como no desenvolvimento de competências e habilidades que não seriam possíveis obter avanços por meio de métodos ditos tradicionais”. Nesse sentido, a gamificação se destaca com enorme contribuição para a educação.

1.3 ESTRATÉGIAS PARA APRENDIZAGEM GAMIFICADA

Em meio ao impacto causado pela crescente evolução tecnológica da sociedade, a indústria dos *games* se destaca por se dedicar a criação de conteúdos que exigem, além da cooperação entre os oponentes, a criatividade e a atenção difusa (NECCULT, 2018). Além de exigir tais habilidades, ela se preocupa em atribuir aos *games* a propagação da linguagem digital, sendo esta uma lógica que aplica conhecimentos e técnicas de programação aos fatores que proporcionarão a obtenção de um produto final. Seguindo essa lógica, surgiu então o termo gamificação, sendo ele compreendido como a motivação à realização de atividades a partir da utilização das mecânicas e elementos narrativos dos jogos.

Como uma forma inteligente de promover um negócio ou um produto, a gamificação tem sido utilizada com frequência em domínios como *marketing*, política, saúde e esportes, cujos especialistas e estudiosos da área (GEE, 2009; MACMILLAN, 2011; SCHELL, 2010) preveem a evolução desse ramo para uma indústria multibilionária. Com o auxílio dela, as atividades são projetadas para promover a busca por mudanças positivas no estilo de vida, sendo os sujeitos encorajados a completarem tarefas diárias por meio de emblemas colecionáveis, barras de progresso e outras recompensas relacionadas a aplicativos de dispositivos móveis.

Ao utilizar a mecânica e outros elementos dos jogos para transformar atividades maçantes em atividades gamificadas, pode-se entender que o potencial da gamificação vai além da promoção de estilos de vida saudáveis ou estratégias de *marketing* visando encontrar novos clientes e, por fim, obter lucro. Isso porque, frente a um jogo, os jogadores investem incontáveis horas para desenvolver suas habilidades de resolução de problemas voluntariamente. Eles não

se sentem, ou são forçados, a agir desta forma e dedicar-se integralmente (GEE, 2009). Pelo contrário, eles reconhecem o desenvolvimento das suas qualidades pessoais através da prática prolongada de dedicação, persistência e criatividade. Nesse sentido, a gamificação utiliza o poder motivacional dos jogos para permitir caminhos que levem a intervenções eficazes com o objetivo de “cumprir um papel social fundamental, promovendo melhorias nos sistemas de educação, de saúde e de treinamento de profissionais de várias áreas” (NECCULT, 2018, p. 15).

Visando desfrutar do poder motivacional dos jogos e aplicá-lo aos problemas do mundo real, como neste caso, os problemas relacionados à sala de aula, justifica-se a utilização da gamificação como forma de contribuir para os principais desafios do sistema educacional brasileiro: engajamento e motivação. De acordo com França (2019), em média, 24,1% dos alunos não concluem o Ensino Fundamental até os 16 anos de idade e 40,8% dos jovens não concluem o Ensino Médio até os 19 anos. Ou seja, pela lógica, quase metade dos jovens não concluem a Educação Básica dentro da idade esperada, o que coloca o Brasil como o terceiro país do mundo com a maior taxa de evasão escolar. A autora sugere que as causas que levam à evasão escolar são variadas, sendo mais frequentes as razões que abrangem a ausência de interesse pela escola, os transtornos ou dificuldades de aprendizado, a necessidade de trabalhar, entre outros obstáculos.

O primeiro motivo está diretamente ligado ao contexto educacional em que o aluno está inserido e existem diferentes razões associadas a ele. A ausência de interesse pela escola pode ser ocasionada por diversos fatores, entre os quais estão a proposta pedagógica da escola, o tipo de metodologia empregada pelos professores e a adoção de práticas que privilegiam o produto da aprendizagem, mas que pouco se ocupam do processo. Em geral, são posturas que não colocam o aluno como protagonista. (FRANÇA, 2019, s/p).

Nesse cenário, julga-se fundamental a promoção de ações mediadoras por parte das instituições de ensino com o objetivo de não só inserir, mas também manter os alunos na escola, motivando, engajando, acompanhando e investindo em metodologias dinâmicas que os convidem a participarem ativamente do seu próprio processo de ensino e aprendizagem. Assim, pesquisas (GEE, 2009; KAPP, 2012; NECCULT, 2018; OLIVEIRA, 2019) sugerem que a gamificação pode ser capaz de motivar os alunos a aprender e a se preocupar mais com a escola (LEE; HAMMER, 2011). Entretanto, vale a ressalva de que, embora os argumentos em relação a gamificação sejam favoráveis, a inserção desse processo na Educação requer mais do que intuição, é necessário definir claramente o que significa a gamificação, avaliá-la através de suas vantagens e desvantagens e compreender melhor a lógica que a permeia (LEE; HAMMER,

2011). Dessa forma, será possível criar um rol de intervenções significativas a partir de estudos precisos, e não de adivinhações no escuro.

Por acreditar na necessidade de uma formação que aprecia os AVAs, o uso de jogos digitais educativos e da gamificação para o ensino de Matemática, questionou-se como a plataforma *Matific* pode contribuir para a prática pedagógica do professor de Matemática de modo a preparar o aluno do 5º ano do Ensino Fundamental para lidar com o processo de resolução de problemas. Desta forma, foram elaboradas propostas didáticas, utilizando a plataforma *Matific*, que englobaram o conteúdo de adição e subtração diante da metodologia de Resolução de Problemas, de modo a contribuir para a prática pedagógica do professor de Matemática.

Para tal, num primeiro momento, foi realizado um levantamento a respeito da plataforma *Matific*, destacando suas funcionalidades, seus pontos positivos e negativos, seu auxílio para a Educação e para as aulas de Matemática e de que forma o professor de Matemática pode utilizar a plataforma para implementar a sua prática pedagógica e contribuir para a motivação e engajamento dos alunos na disciplina.

1.4 O ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A escolha da abordagem da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas de Onuchic e Allevato (2011, p. 81), se deu pela defesa de que o “problema é o ponto de partida e, na sala de aula, através da resolução de problemas, os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos”. Com esse foco, as autoras citadas definiram os seguintes passos:

(1) proposição do problema. Esse passo se destina à apresentação do problema a ser resolvido pelos estudantes. Compreende os dois momentos seguintes: leitura individual, o professor pede para que um estudante leia o problema individualmente; e leitura em conjunto, momento no qual o professor faz uma leitura do problema enquanto os estudantes acompanham a leitura individualmente.

(2) resolução do problema. O professor divide a turma em pequenos grupos (de três ou quatro componentes) para que discutam e aprimorem a compreensão, incentive e observe. O professor observa os grupos tirando as dúvidas que porventura apareçam e os incentivando. O professor dá espaço para que eles levantem suas hipóteses, façam perguntas e interajam com o problema a ser trabalhado, para que assim, resolvam o problema e apresentem a solução.

(3) socialização das respostas e busca de um consenso. Após trabalharem em grupo, cada grupo será chamado para socializar a resposta obtida com os demais grupos. As soluções

dos grupos serão comparadas. Cada grupo terá oportunidade de apresentar um argumento de defesa da solução elaborada. Esse é o momento de discussão das soluções. É nesse momento que os alunos têm a oportunidade de argumentar e expor os seus pontos de vista, discutir as ideias e avançar em suas hipóteses. Durante a discussão de ideias e concepções o professor fará a mediação das respostas apresentadas pelos grupos em busca de estabelecer um consenso. Esse é um momento muito importante, pois é nessa discussão que o professor tem a oportunidade de mediar as possíveis soluções encontradas pelos alunos. Nessa etapa, os alunos argumentam e confrontam suas hipóteses, avançando assim, na construção do conhecimento. Nessa fase os erros são vistos como parte formativa do processo de ensino-aprendizagem, como um desafio, uma motivação para se buscar através de discussões, as muitas possibilidades de se resolver um problema.

(4) formalização do conteúdo. Após o estabelecimento do consenso, o professor passa à etapa da formalização da solução do problema, introduzindo definições, fatos matemáticos, explicando a resolução em uma linguagem formal e acessível aos estudantes. Quando apresentamos um conceito novo é importante e necessário que seja feita uma sistematização do que foi aprendido no passo anterior.

(5) proposição e resolução de novos problemas. Finalizada a formalização da resolução. O professor pode propor um novo problema e repetir a sequência do percurso seguido.

Justifica-se, aqui, a escolha pela Resolução de Problemas, tendo em vista que, frente ao panorama apresentado anteriormente, essa tendência engloba de forma completa todas as discussões e necessidades apresentadas pelas pesquisas dentro da temática da Formação de Professores. Embora a proposta de qualquer uma das tendências em Educação Matemática considere a relação de cada aluno com o conhecimento matemático, bem como seus processos cognitivos relativo a cada idade (POLYA, 2006), a Resolução de Problemas visa o auxílio na convivência do aluno com um mundo de interpretações, buscando o desenvolvimento do seu raciocínio interpretativo. Nela, os alunos têm a oportunidade de familiarizar-se com as diversas emoções que surgem na luta pela solução, aprendendo a perseverar a despeito de insucessos, a apreciar pequenos progressos, a esperar pela ideia essencial e a concentrar todo o seu potencial quando a ideia aparecer (POLYA, 2006). Ainda, o aluno poderá desenvolver a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer o uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis.

A Proposta Curricular para o Ensino Básico elaborada pelo Ministério da Educação, em 2001, destaca a Resolução de Problemas como possibilitadora da mobilização de conhecimentos e desenvolvedora da capacidade dos alunos para gerenciar as informações que

estão ao seu alcance, podendo assim ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos, bem como ampliar a visão que têm dos problemas da Matemática, desenvolvendo sua autoconfiança (BRASIL, 2001). Segundo Onuchic e Allevato (2004), há de se considerar uma organização das aulas de Matemática em torno da Resolução de Problemas no sentido de mobilizar a atenção e o pensamento matemático dos alunos e de desenvolver a crença de que os alunos são capazes de fazer Matemática. Todavia, para isso, é fundamental compreender o processo de ensino e aprendizagem desenvolvido com base nesta temática específica.

Segundo Claras e França (2015), o documento denominado Papiro de Ahmes, ou Papiro da Rhind, escrito por volta de 1650 a.C., é um documento egípcio que detalha a solução de 80 problemas matemáticos envolvendo: Aritmética, Frações, Cálculo de Áreas e Volumes, Trigonometria, Geometria, entre outros; sendo ele um dos mais famosos entre os antigos documentos matemáticos que chegaram até os dias atuais. Nesse documento pode ser encontrado o registro mais antigo envolvendo a utilização da Resolução de Problemas, em Matemática. Interessantemente, se parar para analisar, o Papiro de Rhind, para a época, era o que havia de mais moderno, no que concerne a tecnologias, para o registro de fatos ocorridos, antes realizados em tábuas de argila. Isto significa, logicamente, afirmar que a Resolução de Problemas caminha paralelamente a novas tecnologias. Porém, para que tal premissa seja consolidada, é necessário dissertar, mesmo que brevemente, um panorama sobre a evolução da História da Matemática ao longo dos anos até os dias atuais e compreender, de fato, o que vem a ser a Resolução de Problemas.

Como metodologia de ensino da Matemática Escolar, a Resolução de Problemas teve origem na década de 1940, cujo principal marco teórico é o autor George Polya (2006). Considerado o pioneiro da Resolução de Problemas, Polya (2006) desenvolveu a principal obra voltada para esta metodologia no ano de 1945, nos Estados Unidos, intitulada “A Arte de Resolver Problemas: um novo aspecto do método matemático”. Segundo Onuchic (1999),

As investigações sistemáticas sobre Resolução de Problemas e suas implicações curriculares têm início na década de 1970.

Embora grande parte da literatura hoje conhecida em Resolução de Problemas tenha sido desenvolvida a partir dos anos 70, os trabalhos de George Polya datam de 1944. A partir do final da década de 1960, a metodologia de investigação, utilizando sessões de resolução de problemas em grupo com os alunos se manifestando em voz alta, se tornou prática comum. O período de 1962 a 1972 marcou a transição de uma metodologia de investigação de natureza quantitativa para uma qualitativa (ANDRADE, 1998, p. 7).

Especificamente no Brasil, a primeira publicação traduzida da obra principal ocorreu no ano de 1977, ressaltando a ideia de que as questões matemáticas propostas pela escola deveriam ser originadas, inicialmente, dentro do contexto do aluno (CLARAS; FRANÇA, 2015). Com esta publicação, esperava-se disseminar entre a comunidade acadêmica e os estudiosos da área que, encaminhado à luz da Resolução de Problemas, o ensino da Matemática contribui para o pensamento autônomo, por parte dos alunos, sobre os problemas da sua prática cotidiana.

A resolução de problemas é uma habilitação prática como, digamos, é a natação. Adquirimos qualquer habilitação por imitação e prática. Ao tentarmos nadar, imitamos o que os outros fazem com as mãos e os pés para manterem suas cabeças fora d'água e, afinal, aprendemos a nadar pela prática da natação. Ao tentarmos resolver problemas, temos de observar e imitar o que fazem outras pessoas quando resolvem os seus e, por fim, aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os. (POLYA, 1997, p. 3)

Isso implica dizer que, para se propor um problema em sala de aula, é necessário, primeiramente, experimentar. Ou seja, é fundamental que o professor planeje e simule, anteriormente, o problema que ele quer apresentar para o aluno para que ele possa, enfim, transpor a experiência da descoberta. Só então, a partir da prática, o aluno poderá identificar elementos dentro do contexto da atividade que, por vezes, não seriam facilmente visualizadas caso o problema fosse resolvido por um método tradicional, a saber, quadro e giz/caneta e/ou oratório.

Ainda que a Resolução de Problemas tenha surgido na antiguidade, a importância dada a ela é recente. Os pesquisadores matemáticos passaram a aceitar a importância da ideia por detrás da capacidade de resolver um problema somente nas últimas décadas. Fato este percebido à medida que a compreensão dos alunos se tornou mais profunda e rica a partir do uso desta tendência da Educação Matemática, o que acarretou um aumento considerável da habilidade de utilizar matemática para resolver problemas (ONUCHIC, 1999). Segundo a autora, é importante ter a visão de que o principal objetivo de ensino deve ser a compreensão. “Quando os professores ensinam matemática através da resolução de problemas, eles estão dando a seus alunos um meio poderoso e mais importante de desenvolver sua própria compreensão” (ONUCHIC, 1999, p. 208). Tal compreensão auxilia o aluno na capacidade de relacionar uma determinada ideia matemática, por exemplo, a uma grande variedade de contextos. Isto é, o aluno consegue relacionar um dado problema a um grande número de ideias matemáticas que, por sua vez, estarão implícitas neste problema.

Ao se ensinar matemática através da resolução de problemas, os problemas são importantes não somente como um propósito de se aprender Matemática, mas também, como um primeiro passo para se fazer isso. O ensino-aprendizagem de um

tópico matemático começa com uma situação-problema que expressa aspectos-chave desse tópico e são desenvolvidas técnicas matemáticas como respostas razoáveis para problemas razoáveis. Um objetivo de se aprender matemática é o de poder transformar certos problemas não rotineiros em rotineiros. O aprendizado, deste modo, pode ser visto como um movimento do concreto (um problema do mundo real que serve como exemplo do conceito ou da técnica operatória) para o abstrato (uma representação simbólica de uma classe de problemas e técnicas para operar com esses símbolos). (ONUCHIC, 1999, p. 207)

Dessa forma, as perspectivas didático-pedagógicas da resolução de problemas passam a ser, então, pensadas como metodologia de ensino, isto é, como um ponto inicial e/ou um meio de se ensinar a Matemática. Mantendo-se o foco na ação por parte do aluno, os problemas passam a ser formulados de modo a contribuir para a formação de conceitos, mesmo que antes da linguagem matemática formal, sendo ele, o problema, encarado como o elemento capaz de disparar um processo de construção do conhecimento (ANDRADE, 1998). Quando essa abordagem é encarada juntamente aos PCN, afirma-se então uma aprendizagem ainda mais significativa, haja vista que “[...] a razão mais importante para esse tipo de ensino é a de ajudar os alunos a compreender os conceitos, os processos e as técnicas operatórias necessárias dentro do trabalho feito em cada unidade temática” (ONUCHIC, 1999, p. 208).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PNCs) a Matemática como componente curricular é fundamental na construção da cidadania, pois visam o desenvolvimento de um referencial que oriente a prática escolar visando contribuir para que toda criança e jovem tenham acesso a um conhecimento matemático que os oportunizem à sua inserção no mundo profissional, cultural e das relações sociais (BRASIL, 1998). Já a BNCC postula que o uso social da matemática – e demais linguagens – “permite [à criança] a participação no mundo letrado e a construção de novas aprendizagens, na escola e para além dela” (BRASIL, 2018, p. 58). Dessa forma, à medida que os fundamentos do currículo se tornam mais claros, ficam implícitos então o tipo de formação que se pretende para o professor e, igualmente, a orientação de livros e materiais didáticos, o que contribui para a configuração de uma política voltada à melhoria do ensino e, também, à formação inicial e continuada do professor (ONUCHIC, 1999).

Esses fatos implicam que os estudantes devem ser convidados à exposição de numerosas e variadas experiências interrelacionadas que os encorajem a valorizar sua iniciativa para/com a Matemática, desenvolvendo hábitos matemáticos da mente, apreciando o papel da matemática nos afazeres humanos, explorando, conjecturando, analisando e cometendo erros de modo que, através das atividades, fossem motivados a ganhar confiança em suas capacidades de resolver problemas simples ou complexos e apreciando, em si, a posição da Matemática na sua vida como um todo (ONUCHIC, 1999).

Na abordagem de Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino, o aluno tanto aprende matemática resolvendo problemas como aprende matemática para resolver problemas. O ensino de resolução de problemas não é mais um processo isolado. Nessa metodologia o ensino é fruto de um processo mais amplo, um ensino que se faz por meio da resolução de problemas. Numa sala de aula onde o trabalho é feito com a abordagem do ensino de matemática através da resolução de problemas, busca-se usar tudo o que havia de bom nas reformas anteriores: repetição, compreensão, o uso da linguagem matemática da teoria dos conjuntos, resolver problemas e, às vezes, até a forma de ensino tradicional. (ONUCHIC, 1999, p. 211)

De fato, nenhuma intervenção no processo de aprendizagem fará mais diferença do que um professor hábil e bem formado, pois investir na qualidade de ensino é uma das maiores ferramentas que o processo pode ter, tendo em vista que a preparação do professor terá um efeito direto na realização pessoal e profissional dos alunos (ONUCHIC, 1999). Uma atividade do mundo real, de fato, apresenta-se como um contexto autêntico para discussão e resolução dentro de uma sala de aula, sendo a Matemática trazida como um meio para se praticar algum algoritmo interpretado. Colocando-se o foco na Resolução de Problemas, o ponto inicial das atividades matemáticas não vem a ser uma definição, mas sim um problema. E esse problema não é um exercício no qual o aluno aplica de forma mecânica e estagnada uma fórmula ou uma técnica operatória, mas aproximações sucessivas ao conceito criado a partir da interpretação dele próprio e, só então, em um dado momento, o aluno sentira-se à vontade para utilizar um conceito que já aprendeu para se chegar mais facilmente a uma resposta. Portanto, a Resolução de Problemas “não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas como orientação para a aprendizagem” (ONUCHIC, 1999, p. 215).

Nessa perspectiva, compreende-se a Resolução de Problemas enquanto metodologia que tenciona para uma transformação no ensino de conceitos e de conteúdos matemáticos, contribuindo para um desenvolvimento por parte do aluno de habilidades, comportamentos e atitudes através da exploração. Destaca-se aqui a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, conceituada por Onuchic e Allevato (2014).

Ainda, “a palavra composta ensino-aprendizagem-avaliação tem o objetivo de expressar uma concepção em que o ensino, a aprendizagem e a avaliação devam ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento pelo aluno” (ONUCHIC, 1999, 2014, p. 43), não descartando, tão somente, a atuação do professor como mediador e incentivador do processo. Trabalhar com esta abordagem envolve considerar a Resolução de Problemas como sendo um novo conteúdo, em que serão abordados etapas, regras e processos para a resolução de um determinado problema, tomando como foco a aplicação do conteúdo matemático.

Com a intenção de colaborar com a prática dos professores e auxiliar na utilização da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas, Onuchic e Allevato (2011) sugerem que as atividades sejam organizadas em dez etapas: (1) proposição do problema, (2) leitura individual, (3) leitura em conjunto, (4) resolução do problema, (5) observar e incentivar, (6) registro das resoluções na lousa, (7) plenária, (8) busca de consenso, (9) formalização do conteúdo, (10) proposição e resolução de novos problemas. (MELO; JUSTULIN, 2019)

Dessa forma, o professor escolhe, inicialmente, o problema gerador inicial que, por sua vez, vai partir de um conteúdo ainda não estudado. A partir do problema, os alunos realizarão uma leitura individual do problema para que possam estabelecer uma compreensão própria do assunto apresentado e, em seguida, realizar uma nova leitura e discussões em grupos, onde cada aluno possa ser oportunizado a expressar sua compreensão a respeito do problema. Estima-se que, neste momento, o professor auxilie a atividade, esclarecendo conceitos que, por ventura, não tenham sido compreendidos. Só então os alunos partirão para a resolução do problema, reunindo os conceitos estudados com os adquiridos na etapa inicial, estabelecendo relações, questionando e apresentando suas resoluções sem medos ou julgamentos (ONUCHIC; ALLEVATO, 2014). A partir desse ponto, em conjunto com o professor, os alunos discutem os resultados apresentados, buscando uma construção sólida do conhecimento, onde o professor formaliza, enfim, o conteúdo, padroniza conceitos, técnicas e demonstrações para, então, consolidar o processo, propondo novos problemas sobre o mesmo conceito estudado.

Onuchic e Allevato (2011, p. 81) defendem a abordagem Ensino-Aprendizagem-Avaliação, na qual os alunos precisam realizar conexões entre os diferentes ramos da Matemática, de modo a gerar novos conceitos e novos conteúdos, uma vez que o problema é tido como o principal ponto de partida. Dentro dessa perspectiva, existem 5 etapas que, juntas, contribuem para a atuação profissional focada na centralidade do aluno, isto é, no protagonismo por parte do aluno diante de conteúdos matemáticos.

Resumidamente, essas etapas dividem-se por: (1) proposição do problema, destinada à apresentação de um problema que deverá ser solucionado pelo estudante, compreendendo momentos de leitura individual, na qual o professor solicita a leitura silenciosa do problema por parte do aluno, e de leitura coletiva, onde o próprio professor realiza a leitura; (2) a resolução do problema, em si, na qual o professor sugere grupos de três ou quatro estudantes para que, de forma colaborativa, possam discutir e aprimorar a compreensão do conteúdo. Vale ressaltar que, neste momento, além de dar espaço para que os alunos levantem hipóteses sobre determinadas situações constantes no problema, o professor também tira dúvidas e os questiona

de forma a viabilizar uma apresentação de solução por parte do grupo; (3) socialização das respostas e a busca de um consenso, momento este em que os grupos apresentam as formulações das conjecturas para a turma, comparando-as entre si e defendendo-as a partir de seus pontos de vista. Essa etapa sugere um avanço nas hipóteses, pois, durante a discussão das ideias, embora os alunos argumentem e confrontem as hipóteses, o professor mediará a discussão em busca de um consenso da turma, destacando assim a construção do conhecimento. As autoras afirmam que, neste momento, os erros são vistos como parte formativa do processo de ensino e aprendizagem, ou seja, como um desafio, uma motivação, para buscar através de discussões as múltiplas possibilidades de se resolver um problema; (4) formalização do conteúdo, no qual, a partir do consenso, passa então a ser formalizada a solução do problema através de definições, fatos matemáticos e linguagens formais. É importante ressaltar que, quando se é apresentado um conceito novo, faz-se necessária uma sistematização do que já foi aprendido nos passos anteriores, para que assim a formalidade esteja acessível aos alunos; (5) proposição e resolução de novos problemas, sendo finalizada a formalização de um conceito a partir de uma resolução de problemas.

Dado o exposto, entende-se que a Resolução de Problemas enquanto metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática contribui para a retomada de reflexões conceituais, bem como para a construção do conhecimento matemático por parte dos alunos. Acredita-se que, a partir de experiências práticas, os alunos e os professores têm a oportunidade de compreender melhor a teoria na prática. A experiência contribui para a vivência e a construção de diferentes modos de interação, assim como a comparação entre diferentes meios de comunicação. Ainda, contribui para discussões e reflexões acerca de temas desafiadores, como por exemplo, a tutoria virtual, a formação permanente, os ambientes virtuais de aprendizagem, o uso e a apropriação de plataformas online, como por exemplo a *Matific*, e a segurança conquistada pelo professor ao ter contato direto com os recursos digitais.

Ainda que haja extrema necessidade de uma mudança significativa e urgente no modo de ensinar e aprender, o que se observa é uma tentativa a passos lentos de assimilações múltiplas com diferentes graus de utilização pelos professores. Entende-se que, para os docentes, faz-se necessário apresentar propostas de atividades diversificadas que contribuirão para o domínio do conteúdo a ser trabalhado dinamicamente com os alunos, fato esse que justificaria, então, o sucesso na sala de aula. Constatando que a presença das metodologias ativas atualmente está latente no meio acadêmico, faz-se importante enfatizar que elas, por si só, não geram o conhecimento, mas necessitam da apropriação do conteúdo, bem como do comprometimento, por parte do professor que irá utilizá-la para mediar a aula.

Sabe-se que o desenvolvimento profissional docente se configura como uma formação permanente e necessária ao longo da carreira docente. Portanto, é preciso que o profissional tenha domínio de sua área para que então possa ter domínio do recurso que utilizará e, dessa forma, extrair as potencialidades do mesmo para o aprendizado do conteúdo a ser ensinado. Em outras palavras, os professores precisam ser constantemente estimulados a se colocarem como sujeitos que produzem conteúdos, seja através de cursos de curta duração, seja através de cursos de especialização, aperfeiçoamento e/ou capacitação. E, nessa seara, a Resolução de Problemas porta-se como um dos elementos-chave para uma “pitada” de descoberta dentro do processo: “[...] o papel do professor muda de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador e incentivador da aprendizagem” (ONUChIC, 1999, p. 216).

Embora denotada a Resolução de Problemas, é importante ressaltar que o professor não necessariamente deve se limitar a uma ou somente algumas tendências. Cada uma com as suas particularidades, quando articuladas e equilibradas, poderão contribuir para a promoção do desenvolvimento matemático dos alunos com diferentes níveis de desempenho. Porém, na perspectiva da resolução de problemas, o ensino de Matemática tende para um engajamento ativo por parte do aluno, na construção do seu próprio conhecimento. A ideia é que os alunos “não sejam recipientes vazios a serem preenchidos com pedaços não relacionados de informação, mas que, antes, devem ser vistos como seres pensantes capazes de interpretar e de se lembrar de fatos baseados em seu conhecimento e em suas experiências passadas” (ONUChIC, 1999, p. 210). Em outras palavras, resolver problemas na perspectiva da Resolução de Problemas não significa ensinar o aluno a “o que pensar” ou “o que fazer”, mas sim ensinar o aluno “a pensar” e “em como pensar” (ONUChIC, 1999, p. 210).

Ao discutir sobre a temática, Polya (1965) insiste em esclarecer que essa abordagem se baseia em um pensamento construtivista, o que significa dizer que se faz necessário construir conceitos sob um conhecimento prévio do aluno, disponibilizando tempo para que ele possa pensar, questionar, ouvir e reconhecer que a Matemática não faz parte de um processo isolado, mas sim amplo, que anseia promover a formação de um indivíduo participativo, reflexivo e autônomo, útil à sociedade (ONUChIC, 1999).

1.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

De acordo com o que escreveu Zabala (2014, p. 24), uma sequência didática tem início e fim conhecidos por alunos e docentes, os elementos que a compõe são “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos

educacionais [...]”, e uma prática educativa diferencial se baseia na configuração dessas atividades e suas sequências. Os componentes são sistematizados em toda a sua complexidade e a esquematização das diferentes dimensões que, de certa forma, são módulos que compõem o todo, não perdem suas relações fundamentais, mantendo o sentido integral da sequência didática no contexto pedagógico geral. Suas etapas podem ser, como propõem Nunes e Nunes (2019): a exposição da situação ou desafio e o debate inicial para o entendimento básico do problema; a formulação inicial da solução; a validação da solução; e a institucionalização, na qual o conhecimento é sintetizado e interseccionado com outras áreas do saber.

A esquematização deste processo, segundo Zabala (2014), conta com três fases cíclicas: o planejamento, a aplicação e a avaliação. E, na preparação dos elementos de apresentação de um procedimento pedagógico, - denominação para sequência didática -, diversas exigências precisam ser satisfeitas, segundo os pesquisadores franceses Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), como: aprendizado encaminhado e em conjunto; com referências inspiradoras; que englobe todos os elementos obrigatórios para aquela escolaridade; dentre outras. Citam, então, a sequência didática como uma série de atividades escolares organizadas de maneira sistemática, que abarcam inúmeras dimensões. A pesquisa dos citados autores franceses é voltada à produção da expressão oral e escrita, e nesta dissertação as componentes de interesse se generalizam para a Pedagogia em geral, com interesse, sobretudo, na Matemática.

A primeira atividade é a apresentação, para todo o grupo, da situação-problema a ser resolvida, e engloba a dimensão dos conteúdos que serão trabalhados na resolução, assim como a preparação para o que será subsequentemente produzido. A apresentação é finalizada com todas as informações repassadas e todas as dúvidas respondidas, até que os discentes finalizem a investigação do problema (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWHY, 2004). A segunda atividade é a chamada Primeira Produção, ou a primeira tentativa de resolução, o que se torna a representação que fazem da atividade, de acordo com as habilidades que já dominam, o que pode engajar o aluno com o processo.

Há, então, uma prática informal de avaliação para a captação observacional das primeiras aprendizagens dos alunos acerca da situação e permitir uma visão geral do desempenho do grupo no entendimento do problema, assim como adequar futuras apresentações ou intervir pontualmente, de maneira individual, em dificuldades singulares, caso necessário, na busca pelo alcance dos objetivos da resolução do problema. Assim, nas atividades, essa conscientização das dificuldades e possibilidades dará aos alunos visão de seus próprios limites, a possibilidade de discutir e debater sobre a situação com outros alunos e instrutores, ao se prepararem para a Produção Final, ou a tentativa de resolução da situação-

problema. Os autores escrevem que a chave é fazer com que cada momento, cada ocasião e cada tentativa seja um “[...] objeto de ensino sistemático. Criar contextos de produção precisos, efetuar atividades ou exercícios múltiplos e variados: é isto que permitirá aos alunos apropriarem-se das noções, técnicas e instrumentos necessários ao desenvolvimento de suas capacidades [...]” (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWHY, 2004, p. 96)

Araújo (2013, p. 323) apresenta o modelo de sequência didática para análise linguística e ensino de francês desenvolvida pela escola de Genebra, entretanto com aplicações na aprendizagem em geral, como “núcleos temáticos e procedimentais”, organizados em atividades de ensino. Tais núcleos e procedimentos, envoltos em contextualização sociocultural, podem ser apresentados em narrativas curtas, com ritmo e atividades adaptadas às possibilidades de aprendizagem dos estudantes, com desafios de dificuldade progressiva, e o aprendizado teria uma conotação sociointeracionista.

Peretti e Costa (2013) descrevem a sequência didática na Matemática como a manipulação significativa, por parte dos alunos, das atividades planejadas e organizadas por professores e gestores, como um guia para ensinar um conteúdo de modo lógico e articulado. As autoras discorrem sobre a apropriação da Matemática por crianças, em que há uma diferença entre saber contar, saber os números e conhecer a utilidade dos números e das operações, e contextualizam que encaixar os conteúdos ao núcleo temático, às atividades e aos procedimentos das atividades por meio de uma sequência didática é uma forma de alcançar a aprendizagem por parte dos alunos.

A prática educativa por meio de sequências didáticas documentadas pode também ser alvo de reconfigurações, dadas avaliações do que funcionou ou não em certa atividade ou núcleo, garantindo que os desafios sejam transformados em oportunidades para o alcance de resultados melhores, ou que a sequência didática seja adequada ao ritmo dos alunos (PERETTI; COSTA, 2013). No âmbito da avaliação e reformulação de sequências didáticas para fazer com que elas realmente funcionem, Guimarães e Giordan (2013) propuseram uma sistematização para a avaliação de sequências didáticas sob o processo Elaboração, Aplicação e Reelaboração. O plano elabora que a avaliação se dá em todos os momentos das três dimensões citadas, isto é: a análise dos resultados se dá em todas as fases destacadas, e não somente após a aplicação das atividades. Dessa forma, segundo os pesquisadores, a reflexão do professor sobre a sua própria prática estabelecerá o aprendizado do próprio professor sobre a sua docência (GUIMARÃES; GIORDAN, 2013). Conclui-se que a estruturação de sequências didáticas auxilia no desenvolvimento do docente, e que a experiência com as mesmas tende a melhorar

as práticas pedagógicas que já possuem boa taxa de sucesso, ao mesmo tempo que reduz falhas pontuais em seus métodos de ensino.

A contínua avaliação investigativa da prática docente já figurava nos Parâmetros Curriculares Nacionais, em 1997, como forma de o professor propor novos conteúdos e sequências de situações didáticas para avançar na proposta em curso e como forma de otimizar o limitado tempo escolar disponível (BRASIL, 1997). Zabala (2014) comenta sobre a distribuição do tempo e do espaço como duas das tarefas a serem trabalhadas na elaboração das sequências didáticas, com vistas na visão prática dos procedimentos sendo aplicados e avaliados, e relaciona-as com todas as outras variáveis envolvidas. As relações entre os fatores também devem ser visivelmente claras nas intervenções pedagógicas, encadeando o conhecimento e o processo de forma coerente.

A flexibilidade é entendida como essencial no planejamento e execução das sequências didáticas, pois as necessidades, contribuições e outros conhecimentos dos alunos são parte da formação do conhecimento no processo educativo (ZABALA, 2014). Além disso, como descreve Lopes *et al.* (2020, p. 4), a interação é importante para o professor “[...] ajudar os alunos a encontrarem sentido no que estão fazendo; [...] promover atividade mental autoestruturante, de modo que o aluno consiga estabelecer o máximo de relações com o novo conteúdo; [...] potencializar progressivamente a autonomia dos alunos [...]”, entre outros. Com essa perspectiva, entende-se que as sequências didáticas podem ser consideradas como uma ferramenta de suporte ao processo de aprendizagem.

Com essa perspectiva, entende-se que as sequências didáticas podem ser consideradas como uma ferramenta de suporte ao processo de aprendizagem. Assim, trazemos uma proposta de sequência didática por meio da utilização da plataforma digital Matific como forma de auxiliar no processo de resolução de problemas, onde o próximo capítulo se dedica a apresentar esse recurso.

CAPÍTULO 2: A PLATAFORMA MATIFIC

Peça central na proposta da instrução de docentes na criação de sequências didáticas para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental por meio da plataforma digital *Matific*, essa será aprofundada neste Capítulo.

2.1 O QUE É A MATIFIC

Com a atenção voltada para os conteúdos matemáticos no geral, a plataforma digital *Matific* promove o desenvolvimento de habilidades por meio de jogos interativos, utilizando-se como base um sistema gamificado. Disponível de mais de 40 idiomas, esse domínio online apresenta atividades que estão alinhadas aos currículos escolares de mais de 50 países, incluindo o Brasil e estão direcionadas à Educação Infantil, ao Ensino Fundamental I e ao 6º ano do Ensino Fundamental II (MATIFIC, 2020d).

Ao utilizar esta plataforma digital, o professor dispõe de uma sistematização de jogos e atividades ilustradas que irão permitir a interação, bem como a autonomia dos alunos frente à resolução de problemas e aos desafios propostos. De acordo com Thomé (2016), a *Matific* foi criada por professores da área de Matemática e especialistas em tecnologia que buscavam viabilizar um material que auxiliasse tanto o trabalho do professor quanto a promoção do ensino e da aprendizagem dos alunos e contribuir para o alcance do domínio dos conteúdos matemáticos de uma maneira divertida e instigante. Segundo o autor, a plataforma *online* tem a sua sede na cidade de Nova York e está constituída pelo cadastro de milhões de professores e alunos espalhados pelo mundo.

2.2 UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA CIENTÍFICA

Na sequência, são apresentados os caminhos adotados para a construção da Revisão Sistemática da Literatura (RSL), bem como os resultados obtidos, as problematizações e propostas para o uso da tecnologia no ensino da Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental que nortearam parte da fundamentação teórica desta dissertação.

As RSLs são levantamentos de pesquisas científicas já publicados sobre uma determinada área de pesquisa e que relatam o conhecimento agrupado em uma certa temática. Assim, auxiliam como norteadores para o desenvolvimento de projetos e possibilitam novas investigações a partir de métodos de estudo e resultados já consolidados.

Segundo Sampaio e Mancini (2007), uma RSL requer uma pergunta clara, o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão do material a ser revisado, uma estratégia

de busca pela literatura científica publicada, bem como uma análise crítica da qualidade dos artigos selecionados e a síntese do conteúdo eleito. Em seu desenvolvimento, há que se caracterizar cada estudo seletivo, identificar conceitos importantes e comparar as análises apresentadas a fim de concluir sobre o que as pesquisas informam, problematizando os resultados e propondo caminhos para a sequência nos estudos. Sintetizando, é um importante recurso para elencar as evidências científicas disponíveis sobre um determinado assunto, que auxilia os pesquisadores no seu trabalho e mostra os caminhos seguidos até o momento e suas diversas possibilidades, desafios e repercussões.

A primeira etapa da presente RSL se constituiu na identificação do tema a partir da pergunta norteadora: como a utilização da tecnologia e de ferramentas como a *Matific* auxiliam na educação Matemática de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental? A segunda etapa foi o estabelecimento dos critérios para inclusão e exclusão dos artigos a serem analisados, descritos abaixo. Na terceira etapa está apresentado o levantamento dos dados coletados da literatura científica. Na quarta etapa, está a análise crítica dos resultados elencados pelas pesquisas abordadas. E, na quinta etapa, a interpretação e as conclusões sobre a RSL realizada.

Os critérios de inclusão utilizados nesta revisão foram: artigos em língua portuguesa ou inglesa, publicados nos últimos 6 anos, entre 2015 e 2021, com abordagem da tecnologia no ensino matemático e que citam como exemplo a *Matific*. Os critérios de exclusão foram: pré-projetos de pesquisa, monografias, trabalhos de conclusão de curso e artigos publicados sem identificação do ambiente de publicação.

A busca por pesquisas e estudos relevantes para esta revisão, utilizando-se o descritor *Matific*, não obteve resultados nas bases de dados de artigos científicos SciELO⁶, Biblioteca Digital Brasileira de Dissertações e Teses⁷, *Institute of Education Sciences ERIC*, e Boletim de Educação Matemática (BOLEMA⁸). Isso pode ser resultado do fato de a plataforma ter chegado ao país em 2018, sendo, portanto, de uso recente, ainda demandando pesquisas científicas nacionais a fim de avaliar seu uso enquanto ferramenta de aprendizagem com o intuito de

⁶ É uma biblioteca digital de livre acesso e modelo cooperativo de publicação digital de periódicos científicos brasileiros, resultado de um projeto de pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo - FAPESP, em parceria com a Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde - Bireme. A partir de 2002 conta com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

⁷ Integra os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil, e também estimula o registro e a publicação de teses e dissertações em meio eletrônico.

⁸ É uma das mais antigas e importantes publicações na área da Educação Matemática no Brasil.

difundi-la em caso de resultados positivos. Dessa forma, a pesquisa por materiais foi realizada na plataforma indexação Google Acadêmico⁹, utilizando o mesmo descritor.

Foram retornados 146 documentos que utilizaram o descritor *Matific*. A partir da leitura dos títulos e resumos dos trabalhos recuperados, foram selecionados 15 documentos que têm relação com o tema proposto por esta revisão. Dos 15 artigos selecionados para análise, 11 deles foram excluídos por apenas citarem a plataforma, sem menção alguma à experiência de sua utilização ou relatos similares. Por fim, 4 artigos foram selecionados e problematizados de acordo com as etapas seguidas pela RSL.

As pesquisas sobre o uso da tecnologia no ensino e aprendizagem da Matemática têm figurado em amplas análises e abordagens, tendo em comum o levantamento da dificuldade na construção do conhecimento matemático real, o baixo desempenho dos estudantes na disciplina em avaliações nacionais e o desinteresse pela disciplina, de maneira geral. Porém, no presente estudo, verificou-se uma relativa melhora dos itens acima citados por meio da utilização da ferramenta *Matific*.

Após a aplicação da primeira, segunda e terceira etapas metodológicas para a realização de uma RSL, foram selecionados e problematizados os quatro artigos abaixo enquadrados com título do artigo, nome do(a)/dos(as) autor(a)/autores(as), ano de publicação e país de publicação.

⁹ Mecanismo virtual de pesquisa livremente acessível que organiza e lista textos completos ou metadados da literatura acadêmica em uma extensa variedade de formatos de publicação.

Quadro 1 - Artigos Seleccionados para a RSL

Título do artigo	Autor(es) / Autora(as)	Ano de publicação	País
A inserção da tecnologia nas aulas de Matemática e seu processo avaliativo: um estudo preliminar sobre as percepções de professores polivalentes	MASTROIANNI, Maria Teresa Marino Ruz; OLIVEIRA, Gerson Pastre de.	2020	Brasil
A integração das tecnologias ao currículo inclusivo de crianças com TEA	PAULI, Patrícia Aparecida Coimbra de.	2019	Brasil
Do pó de giz aos bits: cartografando os processos de adesão e inserção do computador interativo no ensino de Matemática	SANTOS, José Elyton Batista dos.	2018	Brasil
Research Evaluation of Matific Mathematics Learning Resources - Project Report	ATTARD, Catherine.	2016	Austrália

Fonte: Elaborado pela Autora (2021).

No artigo “A inserção da tecnologia nas aulas de Matemática e seu processo avaliativo: um estudo preliminar sobre as percepções de professores polivalentes”, Mastroianni e Oliveira (2020) investigaram o processo referido no título acima, realizado em uma escola particular do município de São Paulo - SP. A utilização da plataforma *Matific* foi feita com alunos que tinham necessidade de acompanhamento além das aulas curriculares normais. Os relatos das professoras deixam claro que houve elevação no interesse dos alunos em relação ao conteúdo, e que a plataforma apresenta diferentes instrumentos de aprendizado que enriquecem a transmissão e construção de conhecimento pelo aluno.

O avanço dos alunos no conteúdo estudado foi destacado, pois, sendo realizado de maneira lúdica, o envolvimento os ajudou a superarem suas dificuldades. Uma das professoras relatou que há a possibilidade de a *Matific* trabalhar em paralelo com o livro didático utilizado pela escola. Outro destaque foi o trabalho reconstrutivo de alguns conceitos, reforçando o modelo de ensino em espiral da plataforma, isto é, com conteúdos trabalhados repetidamente para a consolidação daquele conhecimento. Um importante detalhe relatado foi a falta do quesito pedagógico do sistema, que, se utilizado por si só, não apresentaria um dos aspectos referidos pelo *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), de aliar a tecnologia à pedagogia e ao conteúdo na formação do docente (MASTROIANNI; OLIVEIRA, 2020).

No artigo de Pauli (2019), “A integração das tecnologias ao currículo inclusivo de crianças com TEA: um estudo de caso”, a autora estudou o processo de inclusão de crianças

com Transtorno do Espectro Autista (TEA) através do uso de tecnologias digitais, a *Matific* foi considerada como atraente para a criança por uma das professoras entrevistadas no estudo. Foi declarado que a plataforma não precisa sofrer nenhum tipo de adaptação para as crianças com TEA, está próximo ao universo infantil, com atividades construídas a partir de situações concretas, e o seu uso chega a ser descrito como natural.

No caso dos alunos com TEA, foram utilizadas tecnologias *touch* para as aulas, o que, segundo a pesquisa, garantiu um “maior acoplamento entre o aparelho e o usuário e por ela ser mais intuitiva e real” (LIMBERGER; PELLANDA, 2014 *apud* PAULI, 2019, CONFORTO; SANTA ROSA, 2015 *apud* PAULI, 2019). A autora do estudo conclui que o uso das tecnologias digitais não torna o ambiente escolar mais inclusivo para os alunos com TEA, apenas corrobora com o modelo já presente no ambiente escolar.

O terceiro trabalho analisado, “Do pó de giz aos *bits*: cartografando os processos de adesão e inserção do computador interativo no ensino de Matemática”, a interatividade do ser humano com as tecnologias digitais durante as atividades lúdicas no processo de ensino e aprendizagem foi indicada como envolvente e desafiadora, a partir de uma grande diversidade de situações-problema disponíveis. Foi relatada uma alta concentração dos alunos nos trabalhos com a *Matific* e também uma alta interação entre os alunos. Mesmo com a tecnologia digital sendo utilizada durante todo o ano, o quadro-negro, tecnologia analógica, foi sempre utilizado como suporte às atividades, assim como o livro didático.

O trabalho “*Research Evaluation of Matific Mathematics Learning Resources - Project Report*” traz um panorama da utilização da *Matific* em 8 escolas na Austrália, por 16 professores, e pode ser considerado um dos mais abrangentes da presente RSL. Embora não seja a realidade brasileira, o estudo pode trazer algumas generalidades e uma visão ampla sobre o uso das tecnologias em sala de aula. A finalidade não é a comparação entre as realidades australiana e brasileira, mas demonstrar de que a plataforma pode ser efetiva em contextos diversos. A pesquisadora Catherine Attard buscou responder a duas questões: até que ponto a *Matific* ajuda as crianças do Ensino Fundamental a compreender e aprender Matemática; e de que forma a *Matific* influencia no envolvimento das crianças com a Matemática.

O estudo indica como um dos seus achados mais importantes o fato de que os “alunos de todos os oito estudos de caso falaram sobre como os episódios de *Matific* os ajudaram a aprender Matemática e foram capazes de falar sobre a Matemática que aprenderam, invés de focarem nos aspectos relacionados ao jogo” (ATTARD, 2016, p. xiv, tradução nossa). Na pesquisa, os professores relataram que a *Matific* provê oportunidades e desafios para alunos de todos os níveis de habilidade em Matemática e que os conhecimentos previamente adquiridos

foram úteis, reconhecidos e contribuíram para o aprendizado dos demais alunos. Porém, quando todos os exercícios da *Matific* foram utilizados para todos os alunos, sem considerar seus níveis de habilidade, houve relatos de atividades consideradas muito fáceis por alguns alunos e muito difíceis para outros.

O referido estudo infere que conhecer os níveis de habilidade e ouvir os alunos para preparar as atividades de acordo com o desenvolvimento de cada um é essencial para garantir o engajamento dos discentes, assim como, para que as crianças sintam que as atividades com a *Matific* estão colaborando para o progresso do seu saber. Em relação à integração da tecnologia com os conhecimentos do professor, mais especificamente sobre o TPACK, Attard (2016) comenta que os professores que integraram todos os recursos e funcionalidades disponíveis na *Matific* em suas atividades parecem ter feito uma mudança mais significativa às práticas de ensino e, conseqüentemente, alcançado um maior envolvimento dos alunos com os conteúdos.

Mesmo com essa conclusão, o aumento do engajamento dos alunos foi sentido em todos os 8 casos de estudo. É descrito também que professores que não tinham o completo domínio do conteúdo em trabalho na *Matific* tiveram experiências menos positivas com relação ao aprendizado, reafirmando que o domínio de todos os três fatores do TPACK é essencial para um desenvolvimento ótimo das práticas educacionais na construção do conhecimento pelo educador e aquisição do saber pelo educando.

O resultado quantitativo dos níveis de habilidade nos testes pré e pós-uso da *Matific* foram analisados, e foi constatado um aumento no desempenho dos alunos nas habilidades matemáticas de, em média, 34%. Quanto ao engajamento dos alunos com a Matemática, ficou evidente que houve ganho do interesse das crianças em relação à disciplina, e alguns dos fatores contribuintes foram: o sistema de recompensas dos jogos da *Matific* e o *feedback* instantâneo da plataforma nas atividades.

O estudo conclui que os fatores de sucesso na utilização da *Matific* como componente do desenvolvimento dos conceitos matemáticos foram: a maneira como é projetado, pois permitem um alto grau de concentração dos alunos em habilidades matemáticas específicas; uma crescente dos níveis de dificuldade dentro de cada atividade; o *feedback* construtivo provido pela plataforma; o sistema de recompensas; que encorajou o engajamento e a perseverança dos alunos; a promoção da colaboração entre os alunos e tornaram a Matemática divertida. Por meio do exposto, temos que a *Matific* se caracteriza como uma estratégia positiva do uso da gamificação no ensino da Matemática.

Todos os artigos analisados pela presente RSL e que descrevem estudos de caso mostram que a utilização da *Matific* trouxe vantagens no desenvolvimento das habilidades e

retenção dos conceitos matemáticos pelos alunos, assim como um crescimento do interesse e engajamento das crianças com a Matemática (ATTARD, 2016; MASTROIANNI; OLIVEIRA, 2020, PAULI, 2019; SANTOS, 2018). Os índices de aproveitamento nos testes que quantificaram o aprendizado através do uso da *Matific* mostraram uma média de 34% de aumento das notas nas provas propostas (ATTARD, 2016).

A experiência relatada no processo de inclusão de crianças com Transtorno do Espectro Autista mostrou que, quando existem dificuldades de aprendizagem por parte dos alunos, nesse caso pela presença do transtorno, a *Matific* despertou um maior interesse e maiores níveis de concentração no processo de aprendizagem, visto as atividades possuem entre 5 e 15 minutos, exigindo um período mais curto de atenção quando comparado às aulas tradicionais, e também por se aproximarem do universo infantil, com temas relevantes à realidade das crianças (PAULI, 2019).

Considerando a introdução da tecnologia nos métodos de Ensino-Aprendizado, os estudos de caso analisados mostraram que o TPACK caracterizou de forma correta a maneira na qual os professores teriam um maior sucesso no processo educacional, dominando as três áreas de conhecimento relacionadas ao aprendizado com a utilização da tecnologia: o conhecimento pedagógico, o domínio sobre o conteúdo, e os fundamentos tecnológicos a serem utilizados (ATTARD, 2016; MASTROIANNI; OLIVEIRA, 2020).

Ainda relacionado ao TPACK, foi relatado que a *Matific* por si só, sem o suporte dos professores, não seria suficiente para ser utilizado como um fim no ensino matemático, pois, apesar do seu modelo espiral, em que revisita conteúdos previamente ensinados, por vezes com diferentes perspectivas, ainda cabe ao educador a utilização das suas habilidades pedagógicas para introduzir e guiar os alunos na aquisição do conhecimento matemático, tirar dúvidas e planejar e conduzir as atividades, conjuntamente às tecnologias analógicas, como o giz e a lousa (ATTARD, 2016; MASTROIANNI; OLIVEIRA, 2020, PAULI, 2019; SANTOS, 2018).

Assim, constata-se que, a *Matific* foi utilizada tanto como jogo digital, quanto como uma camada de gamificação do ensino, e, em todas as situações, houve vantagens em seu uso como apoio ao aprendizado matemático. Mas, se faz necessária uma abordagem mais ampla da gamificação no aprendizado, pensando numa mudança do método educacional de maneira a incluir elementos comuns aos jogos, como sistemas de recompensa, objetivos, fases, times, a utilização de uma experiência narrativa estruturada e articulada e a contextualização lúdica e emocional das situações-problema nas mais diversas realidades de ensino. As informações sintetizadas dos artigos analisados acima se encontram no Apêndice B.

No cenário atual, frente às dificuldades dos alunos em aplicar conceitos matemáticos para solucionar problemas reais e que lhes façam sentido, busca-se desenvolver propostas didáticas que auxiliem os professores a utilizar a plataforma *Matific* nas aulas de Matemática, proporcionando um ensino integrado aos interesses dos alunos com o intuito de propiciar aos discentes elementos que possam contribuir com o aprendizado e com a formação cidadã dessas crianças.

Mas, embora as pesquisas verifiquem que os alunos apresentam melhor desempenho e nível elevado de aprendizado e de interesse pela Matemática em virtude da gamificação e do uso de jogos digitais em sala de aula, a utilização desses recursos ainda não é uma constante, fato analisado oportunamente pela presente pesquisa.

2.3 SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Nesse cenário de avanço tecnológico, o professor precisa desenvolver diferentes estratégias na sua prática docente, buscando interagir com novas formas de ensino. É fundamental que o professor, tanto tenha conhecimento das técnicas de informática utilizadas para compor essa atividade, quanto tenha conhecimento das diferentes modalidades de uso da informática na educação. Ainda, é preciso que o professor se posicione como um parceiro e não mais como detentor do monopólio do saber. É preciso que ele encaminhe e oriente o aluno diante das possibilidades, independentemente da utilização ou não de tecnologias em suas aulas (KENSKI, 2003). Segundo a autora,

[...] é preciso que esse profissional tenha tempo e oportunidades de familiarização com as novas tecnologias educativas, suas possibilidades e seus limites, para que, na prática, faça escolhas conscientes sobre o uso das formas mais adequadas ao ensino de um determinado tipo de conhecimento, em um determinado nível de complexidade, para um grupo específico de alunos e no tempo disponível. Ou encaminhe sua prática para uma abordagem que dispense totalmente a máquina, e os alunos aprendam até com mais satisfação. As atividades de narrativa oral e de escrita não estão descartadas. A diferença didática não está no uso ou não uso das novas tecnologias, mas na compreensão das suas possibilidades. Mais ainda, na compreensão da lógica que permeia a movimentação entre os saberes no atual estágio da sociedade tecnológica (KENSKI, 2003).

Sabendo que “a educação é o combustível do progresso científico e tecnológico, tornando-se o meio para resposta a vários enigmas (problemas) que são presenciados pelos indivíduos sociais” (COSTA e LACERDA, 2012, p. 3), concorda-se que a formação de professores voltada ao TPACK “envolve muito mais do que provê-lo com conhecimento técnico sobre computadores” (VALENTE, 2005, p. 30). Além de criar condições para a compreensão de perspectivas educacionais relacionadas a diferentes aplicações da tecnologia e

auxiliar a integração da mesma na sua prática pedagógica, deve possibilitar ao professor “a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo”.

Assim, o profissional da educação terá base para “superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica” ao sentir-se familiarizado com as questões técnicas (VALENTE, 2005, p. 30). Portanto, “a função preenchida pelos recursos tecnológicos, no ensino, amplia-se consideravelmente, no que concerne ao favorecimento à formação do sujeito cidadão, para a sua atuação coerente no meio em que vive e interage” (COSTA; LACERDA, 2012, p. 3).

Por meio do exposto, percebe-se que o uso das tecnologias na educação pressupõe mudança na prática docente, como também da sua postura em relação ao uso das mesmas (BORBA; PENTEADO, 2007). Assim, sugere-se que sejam proporcionados aos professores “ambientes de reflexão, avaliação e discussão sobre as dificuldades, os limites e as possibilidades” do uso das tecnologias nas aulas, uma vez que a sociedade está cada vez mais conectada com a linguagem midiática (CARNEIRO; PASSOS, 2010, p. 781).

Nesse cenário, é fundamental que o professor, tanto tenha conhecimento das técnicas de informática e de tecnologia utilizadas para compor determinadas atividades, quanto tenha conhecimento das diferentes modalidades de uso da tecnologia na educação (VALENTE, 2005). Dessa forma e na busca por englobar o TPACK na formação docente,

[...] encontra-se nesta perspectiva, a possibilidade para que professores da Educação Básica e de outros mais variados níveis de ensino, possam rever concepções de sustentação de suas práticas cotidianas, terem acesso e apropriem-se de conhecimentos necessários para trabalharem com a produção de vídeos digitais na sala de aula ou outras interfaces nas diversas disciplinas escolares, com vistas a propiciar motivação e aprendizagem (SOUSA et. al., 2011, p. 22).

Moran (2012, p. 48) analisa que esse modelo de professor atual, o qual transmite informações, “precisa de uma preparação em competências mais amplas, além do conhecimento do conteúdo, como saber adaptar-se ao grupo e a cada aluno; planejar, acompanhar e avaliar atividades significativas e diferentes”. Faz-se necessário que o professor “esteja engajado em programas de formação continuada, cujo grupo em formação reflète em conjunto sobre as práticas em realização e tem chances de encontrar diferentes alternativas para avançar nesse trabalho de integração entre mídias e conhecimento” (ALMEIDA, 2005, p. 41).

A Educação porta-se como arena fundamental de análise e investimento, bem como ferramenta de preparação do cidadão para viver e atuar nesse mundo em que as reformas educacionais (nacionais e internacionais) trazem para foco do debate a formação do professor (MIZUKAMI, 2007). A formação em si, cuja noção remete para a ideia de um processo de ensino, é e sempre será necessária à profissão, seja na formação inicial, com o ingresso na

carreira, seja na formação continuada, atendendo a necessidades específicas, seja na especialização, aprofundando conhecimentos e competências, uma vez que ela tende a centrar-se num tema que é desenvolvido por um ou mais formadores, através de um currículo, concretizando de modo mais imaginativo ou tradicional (PONTE, 2000).

Investigar sobre a formação do professor que ensina Matemática, segundo Ponte (2000), demanda levar em consideração aspectos de natureza social e pessoal, além de contextos locais e políticos em que ele exerce a sua atividade, buscando assim caracterizar e compreender o conhecimento que o professor detém e mobiliza na sua prática. Em se tratando, essencialmente, da formação inicial de professores, sua investigação se mostra relevante à medida que destaca a necessidade de sensibilização dos futuros professores, dos diferentes níveis de ensino, com relação às pesquisas desenvolvidas na área, além da importância da vivência de múltiplas experiências investigativas ao longo de sua formação inicial (PONTE, 2002).

No mesmo caminho, Porto (2006) acredita que a escola e os meios tecnológicos de informação e comunicação caminham em paralelo, pois ambos retratam a realidade e a cotidianidade. Tal verificação ocorre a partir da observação do potencial educativo de alguns elementos que pertencem a essas tecnologias: rapidez, recepção, individualidade, interatividade, participação, hipertextualidade, realidade virtual e digitalização/ideologia. De posse de tais elementos, o usuário assume o papel de sujeito quando a ele é permitida uma relação interativa com os meios tecnológicos, onde dispõe de uma variedade de opções no meio dos textos virtuais, possibilitando-o à busca pela complexidade de informações e/ou de caminhos que não estão presentes nos ensinamentos de sala de aula (PORTO, 2006).

Nesse cenário da implantação de metodologias ativas e dinâmicas na Educação, dois aspectos merecem ser observados com atenção. Primeiro, o educador deve inteirar-se das capacidades tecnológicas e como elas podem ser exploradas em diferentes situações educacionais (VALENTE, 2005), somando a estes implementos as tendências educacionais respectivas à sua disciplina. Segundo, o domínio pedagógico e o domínio técnico devem ocorrer simultaneamente, um demandando novas ideias do outro. Não faz sentido pensar primeiramente em se tornar um especialista em informática para depois aproveitar-se deste conhecimento nas atividades pedagógicas (VALENTE, 2005). É fundamental a compreensão de que, embora os jovens da geração atual estejam crescendo em ambientes modernizados, a estrutura do sistema educacional mantém-se longe de adaptar-se às necessidades atuais. “Podemos dizer que temos escolas do século XIX, com professores do século XX, para estudantes do século XXI” (MARCELO, 2013, p. 27).

É clara a consciência da necessidade de mudança do atual sistema educacional para um sistema que acolha demandas culturais do público escolar, e sendo a tecnologia uma das novas realidades atuais, a escolha do uso da *Matific* se faz em acordo com o objetivo da presente pesquisa e a proposta da expansão das TDIC no contexto educacional. A escola, visando a promoção da educação em um sentido amplo, posiciona-se como um espaço de recepção e troca com as demais instituições culturais, responsabilizando-se assim pela adesão social a um projeto de convivência integrada com outros espaços sociais e com as mais recentes tecnologias (KENSKI, 2003), possibilitando uma transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo (VALENTE, 2005).

É de comum acordo que o professor, juntamente ao aluno e o objeto de conhecimento, é uma peça fundamental no contexto educacional e no processo de ensino e aprendizagem, atuando como mediador de conteúdo das disciplinas acadêmicas e de questões sociais, políticas e econômicas relevantes aos tópicos abordados em sala de aula. Nesta perspectiva, é mais sensato compreender a “formação de professores como um *continuum*, um processo constituído por etapas perceptivelmente diferenciadas [...] Para se conseguir um ensino efetivo e de qualidade, é necessário estabelecer um encadeamento coeso de capacitação, a partir da formação inicial” (BORBA; PENTEADO, 2007, p. 12).

Em virtude do que foi mencionado, a formação inicial deve oferecer aos futuros professores uma consistente formação teórico-prática que alavanque e alimente processos de aprendizagem e desenvolvimento profissional ao longo de suas trajetórias docentes, uma vez que ela constitui o espaço que deveria possibilitá-los à compreensão e ao comprometimento com a aprendizagem, ao longo da vida, como sendo aspectos essenciais de seu desenvolvimento profissional (MIZUKAMI, 2007).

Cyrino (2007) corrobora ao afirmar que, ao futuro professor, é importante oportunizar momentos para que ele possa aprender a construir e a comparar novas estratégias de ação, novas formas de pesquisa, novas teorias e novos modos de definir problemas, buscando assim uma formação na qual os futuros professores possam vivenciar, refletir e conscientizar-se de que a produção e a difusão de conhecimentos compõem um processo que envolve transformação, criatividade, criticidade, liberdade solidária e participação ativa na constituição dos saberes.

Frente ao exposto acima, voltando a atenção especificamente para o ramo da Matemática, bem como focalizando nas tendências em Educação Matemática, defende-se que um bom exercício para o professor vem a ser a preparação de justificativas contextualizadas no mundo de hoje e do futuro para cada um dos tópicos do programa que será estudado. A intervenção do professor tem como maior objetivo aprimorar práticas, reflexões e instrumentos

de crítica, fazendo da Matemática algo vivo, capaz de lidar com situações reais no espaço/aqui e no tempo/agora.

Tais situações e contexto são intrínsecas aos saberes e fazeres matemáticos de cada cultura, relacionados aos seus respectivos contextos socioculturais, não sendo assim versões do conhecimento acadêmico e escolar. Suas explicações e suas técnicas de resolução de problemas são levadas à sala de aula para dialogar, comparar e tensionar com aquelas já naturalizadas na escola. Não se trata de verificar a validade desse saber e desse fazer, mas discuti-los na perspectiva de sua cultura, distinguindo outras formas de lidar com os problemas apresentados.

Segundo D'Ambrósio (1996), conhecer historicamente pontos altos da Matemática de ontem orientará no aprendizado e no desenvolvimento da Matemática de hoje, o que sugere que conhecer a história da Matemática se apresenta como um elemento fundamental para se perceber como as teorias e as práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num contexto específico de sua época. Segundo o autor, desenvolver um programa dinâmico que apresente a ciência dos dias atuais relacionada a problemas atuais, bem como ao interesse dos alunos, mostra-se como o grande desafio atual. Ao aluno, interessa aquilo que tem apelo às suas percepções materiais e intelectuais mais imediatas e isto sugere uma individualização de instrução como sendo uma das melhores estratégias para recuperar a importância e o interesse na Educação Matemática (D'AMBRÓSIO, 1996).

Portanto, ao professor, cabe inteirar-se das tendências e atualizações na sua área de modo a não só despertar interesse, como também aprimorar suas práticas e seus métodos pedagógicos. O ensino de Matemática, muitas vezes, resiste, pela natureza do conhecimento matemático, às investidas contra as estruturas e as práticas escolares tradicionais. Isso ocorre devido a mitos persistentes, de forma predominante e explícito, nos fazeres docentes, propostas pedagógicas e nas decisões sobre as trajetórias e destinos da vida escolar dos alunos, mitos estes como: o da linearidade com que se deve apresentar os conteúdos matemáticos aos alunos; o da clareza inequívoca com a qual se pode definir o que é certo e o que é errado em Matemática; entre outros (FONSECA, 2002).

Nesse contexto, pesquisas em Educação Matemática comportam-se como superação de práticas escolares tradicionais, circunstanciando as diferentes modalidades da Educação Básica mesmo que entraves relacionados aos propósitos escolares, bem como às suas estruturas, estejam caracterizados como resistência. Essas pesquisas apontam diversas estratégias, programas e metodologias para a abordagem de conteúdos matemáticos que possivelmente contribuirão para uma aprendizagem significativa por parte do estudante. Dentre as tendências,

encontram-se a: Resolução de Problemas, Etnomatemática, Modelagem Matemática, História da Matemática, as Tecnologias Digitais, Gamificação, entre outras.

CAPÍTULO 3: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA OFICINA

Para além de uma exposição sobre a gamificação, a explanação sobre a plataforma *Matific* e demais estratégias que visam um ensino real e próximo ao aluno, a presente pesquisa visou a aplicação de uma oficina a fim de ampliar a formação continuada de professores do Ensino Fundamental, no caso, com a utilização da gamificação e da *Matific* para o ensino de Matemática com base na teoria de Resolução de Problemas, já abordada pelo trabalho. Busca também testar procedimentos que ampliem o uso das estratégias definidas, não apenas como atrativos, mas como ferramentas para a efetivação de um ensino de qualidade.

3.1 MODELAGEM DO ESTUDO

O eixo norteador foi estruturado com base na realidade educacional experienciada pela pesquisadora acerca do ensino da disciplina de Matemática no município de Coruripe. Com o intuito de alcançar as finalidades propostas nessa pesquisa, foi adotada uma abordagem qualitativa que, como descrito por Minayo (2001, p. 21-22), “[...] 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”.

A pesquisa qualitativa trata de aspectos da realidade, tendo seus conceitos complementados por Lüdke e André (1986, p. 11):

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento [...]. A pesquisa qualitativa supõe o contato do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra através do trabalho intensivo de campo.

Tal perspectiva foi utilizada na presente dissertação a fim de investigar o estado atual da difusão do uso da gamificação e da tecnologia na atuação dos docentes de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental para o ensino da Matemática.

Foi adotada como parte da pesquisa Pesquisa-Ação, com a coleta de dados realizada por meio da técnica de Observação Participante, que segundo Gil (2008) é a observação na qual existe participação mais ativa diante do ambiente que está no contexto do estudo. Neste sentido, foi realizada a Observação Participante Natural, que Marconi e Lakatos (1996) definem como aquela em que o pesquisador já está inserido no grupo que estuda, ou seja, trata-se de uma profissional e pesquisadora do ensino da Matemática, analisando e estudando como as dificuldades de aprendizagem podem ser diminuídas com o uso da gamificação.

Outrossim, entende-se que a Observação Participante é uma “[...] metodologia que procura incentivar o desenvolvimento autônomo (autoconfiante) a partir das bases e uma relativa independência do exterior” (BRANDÃO, 1998, p. 43). Severino (2007, p. 120) complementa o conceito de pesquisa participante como

[...] aquela em que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistemática e permanente, ao longo do tempo da pesquisa, das suas atividades. O pesquisador coloca-se numa postura de identificação com os pesquisados. Passa a interagir com eles em todas as situações, acompanhando todas as ações praticadas pelos sujeitos. Observando as manifestações dos sujeitos e as situações vividas, vai registrando descritivamente todos os elementos observados bem como as análises e considerações que fizer ao longo dessa participação.

Para tanto, o envolvimento profissional e científico da pesquisadora com o lócus da pesquisa no qual foi realizado o estudo foi essencial por permitir uma interação próxima com os indivíduos envolvidos no processo, e colaborou com uma análise detalhada dos fenômenos observados durante e posteriormente à pesquisa-ação. Foi oportunizada, dessa forma, não apenas a coleta de dados, mas descrições, discussões, compreensões e propostas relativas à temática.

A partir dessa problematização, informações e conhecimentos de uso da gamificação no campo pedagógico, visando promover condições para ações e transformações de situações dentro de uma escola, beneficiando os participantes por meio de processos de autoconhecimento e contribuição para iniciativas que promovam mudanças positivas no âmbito escolar, o que justifica a pesquisa-ação, uma vez que, para além do caráter participativo, este tipo de pesquisa impulsiona a democratização e contribui para a mudança social (TRIPP, 2005). Informa o autor que

A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos [...]. (TRIPP, 2005, p. 445).

Ainda,

A pesquisa-ação é uma forma de investigação baseada em uma autorreflexão coletiva empreendida pelos participantes de um grupo social de maneira a melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, como também o seu entendimento dessas práticas e de situações onde essas práticas acontecem (KEMMIS; MC TAGGART, 1988 *apud* ELIA; SAMPAIO, 2001, p. 248).

A pesquisa caracterizou-se por uma abordagem qualitativa. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 209), “as questões desenvolvidas para orientar um estudo qualitativo devem

ser de natureza mais aberta e devem revelar maior preocupação pelo processo e significado, e não pelas suas causas e efeitos”. Assim, opta-se por esta abordagem por ela ser capaz de oferecer um conhecimento mais objetivo da realidade (GIL, 2008, p. 153), respeitando a análise dos dados quanto aos seus detalhes (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

O delineamento da pesquisa creditou à coleta de informações provenientes dos fundamentos teóricos, documentais e materiais empíricos da literatura científica acerca da gamificação, aos questionários digitais e à Observação Participante os meios para atingir aos objetivos desta pesquisa. A escolha de questionários em vez de entrevistas se deu pela possibilidade da obtenção de informações de várias pessoas ao mesmo tempo. Durante a oficina, as informações serão coletados através do diário de campo da pesquisadora. Bogdan e Biklen (1994), referem que neste tipo de investigação os dados coletados são analisados considerando sua riqueza de detalhes, respeitando a forma como foram registrados e transcritos. Os dados recolhidos pelo investigador são, essencialmente, de caráter descritivo.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O critério de seleção dos locais envolveu: o envolvimento da pesquisadora com uma das escolas, da qual é Diretora, trazendo a aplicação dos resultados do estudo para o local de trabalho, isto é, escolas públicas que atendem o Ensino Fundamental I; locais que apresentem realidade similar à escola dirigida por esta autora; a experiência desta pesquisadora na identificação da necessidade de aproximar o ensino e aprendizagem por meio de novas estratégias e da tecnologia nesses locais.

A duas instituições selecionadas ofertaram ensino remoto no ano de 2020 e, apesar de terem acesso à internet na escola, os laboratórios de informática funcionam com poucos recursos. A escola de Santa Terezinha, com um total de 235 alunos matriculados, conta com 3 computadores portáteis em perfeito funcionamento, 3 pontos de internet e 2 equipamentos de projeção. Já a escola localizada no distrito de Botafogo conta com 800 alunos matriculados e os recursos disponíveis são 3 computadores, 3 pontos de internet e 3 projetores.

3.3 QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Para identificar e caracterizar a amostra em relação às variáveis escolhidas para análise nesta pesquisa, a coleta de dados utilizou a técnica da aplicação de questionários de formato estruturado, isto é, composto de perguntas previamente definidas e sem a possibilidade de sua remodelação. A escolha do questionário estruturado é pela possibilidade de comparação entre

as perguntas de um mesmo conjunto, confrontando as diferentes respostas dos participantes, e não entre as perguntas (LODI, 1974 *apud* MARCONI; LAKATOS, 1996).

O intuito da realização de um questionário anterior à aplicação da oficina foi o de identificar e caracterizar os participantes da pesquisa, com informações sobre o perfil, formação acadêmica, tempo de experiência na atividade docente e na instituição, concepções relativas à formação continuada e percepções sobre a tecnologia na Educação Fundamental. Igualmente, buscou-se inquirir o domínio dos AVAs pelos professores 5º ano do Ensino Fundamental dessas escolas da Rede Pública Municipal do município Coruripe. A escolha do 5º ano do Ensino Fundamental se deu pela experiência de anos desta pesquisadora como docente de crianças desta série.

Outros objetivos foram: investigar a utilização gamificação e da plataforma *Matific* dentro de sala de aula; se havia conhecimento por parte dos professores sobre a plataforma e suas funcionalidades; se havia o uso frequente e contínuo dessa ferramenta nas aulas de Matemática; se os professores a utilizavam para avaliações e/ou oficinas; dentre outros. Assim, foi possível se familiarizar com o ambiente e os profissionais dessas escolas e aprofundar o olhar para a prática pedagógica desses professores. Foram identificadas as vivências educacionais e práticas pedagógicas, como metodologias e ferramentas de ensino. O Questionário Diagnóstico (Apêndice A) contou com 11 questões, foi aplicado em meio eletrônico, pelo aplicativo *Google Forms*.

3.4 TUTORIAL NA PLATAFORMA MATIFIC

No tutorial do produto educacional criado, o objetivo foi apresentar o ambiente virtual de aprendizagem da *Matific* e seu conjunto de ferramentas, bem como elementos tecnológicos que ficam disponíveis dentro do domínio na *internet*. Na plataforma é possível acessar e explorar recursos que permitem acesso a cursos diversos e, além de permitir interações entre os estudantes e professores, contribuindo assim, para o processo de ensinar e aprender. Para além disso, esse ambiente virtual permite acesso às atividades propostas, que são cuidadosamente elaboradas pelos regentes das disciplinas inseridas.

Para ampliar as possibilidades de ensino e aprendizagem dos alunos, a criação desses ambientes virtuais contribuiu com o incentivo para que os alunos se sintam capazes de desenvolver a autoaprendizagem a partir da interação com informações apresentadas de maneira organizada e sequencial, sendo possível socializações práticas de ensino a partir da utilização de chats, web conferências, fóruns, entre outros, fortalecendo assim maior eficácia na atuação do professor e proporcionando melhores resultados na aprendizagem.

Foi, portanto, apresentado um breve panorama da plataforma *online Matific*, destacando suas principais funcionalidades. Bem como exemplos de atividades ilustrados, de modo a conferir maior compreensão do material. Vale ressaltar que, todas as atividades e guias do tutorial foram observados sob a luz da Resolução de Problemas, levando em consideração que, a partir dela, o professor deve se atentar para o trabalho dos alunos, incentivando a buscarem uma relação entre um novo conteúdo e o que já é conhecido (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

Foi apresentada no tutorial as orientações sobre os componentes da plataforma: ***Painel, Atividades, Relatórios, Gerenciar turma, Visualização do modo do aluno, Cartas de login do aluno e Ajuda***, destacando sua estrutura para progressão da aprendizagem. Na sequência o método de ensino da matemática através de Resolução de Problemas com foco na adição e subtração de números naturais e como preparar uma sequência didática com a utilização da plataforma *Matific*, orientando como pesquisar, atribuir atividades, imprimir planilhas, avaliar relatórios e compreender a unidade temática, de modo a explorar todo o potencial da ferramenta e utilizar as etapas de resolução de problemas na implementação de sua prática em sala de aula.

Dessa forma, o primeiro tópico do tutorial foi: **CONHECENDO A PLATAFORMA MATIFIC** e foi exposto como ela promove o desenvolvimento de diferentes habilidades ao fazer uso de jogos interativos, de maneira gamificada. A exposição abarcou grande parte do elucidado na Seção 1.5 desta dissertação, porém com linguagem acessível e rápida necessária a um tutorial. Após essa apresentação, o tutorial segue para a orientação sobre como se conectar a plataforma *Matific* e ter acesso a todas as atividades alinhadas à Base Nacional Comum Curricular com planos de aulas sugestivos, por meio do *site*: <https://www.matific.com/bra/pt-br/home/>, clicando em **iniciar sessão** (se o professor já tiver uma conta), caso contrário se for o primeiro acesso pode optar por fazer um cadastro clicando em **comece grátis**:

Acesso a plataforma *Matific*

Figura 1 – Como acessar a Matific



Fonte: Matific (2020d).

Preencha os dados

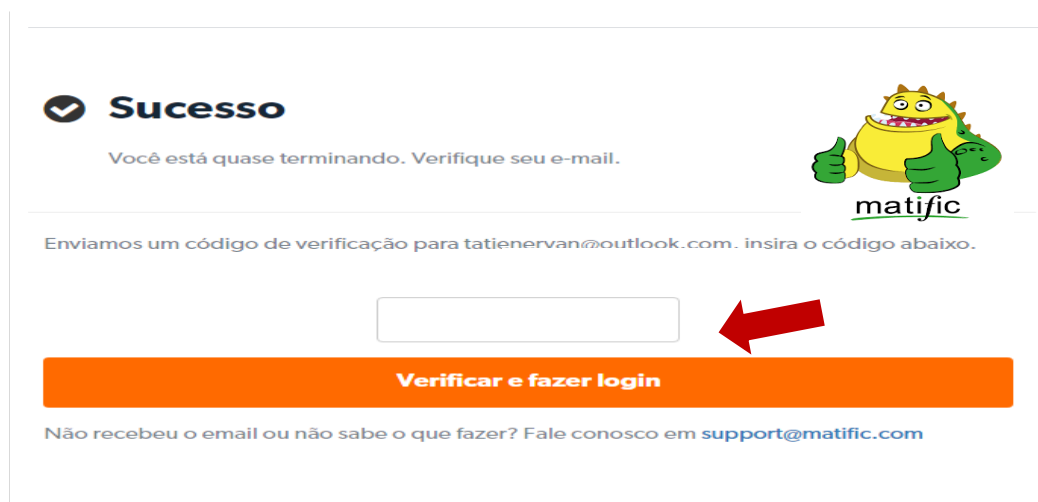
Figura 2 – Tela de cadastro

 A imagem mostra a tela de cadastro do Matific. No topo, há uma barra laranja com o logo Matific e o texto 'PT'. Abaixo, há um formulário com o título 'Iniciar avaliação grátis para obter acesso ilimitado para 30 dias'. O formulário contém campos para 'Nome', 'Sobrenome', 'Endereço de e-mail' e 'Telefone'. Há também botões para 'Professor(a)', 'Pais' e 'Outros'. À direita, há uma seção 'Detalhes para configuração da sua avaliação grátis' com campos para 'Sua escola' (com uma lupa), 'Séries' (com botões de 1 a 6), 'Tópico' e 'Subtópico'. Há também checkboxes para 'Inscreva-se para receber e-mails' e 'Enviando solicitação'. No rodapé, há um botão laranja 'Ativar minha avaliação grátis agora'.

Fonte: Matific (2020g).

Verifique sua conta de e-mail:

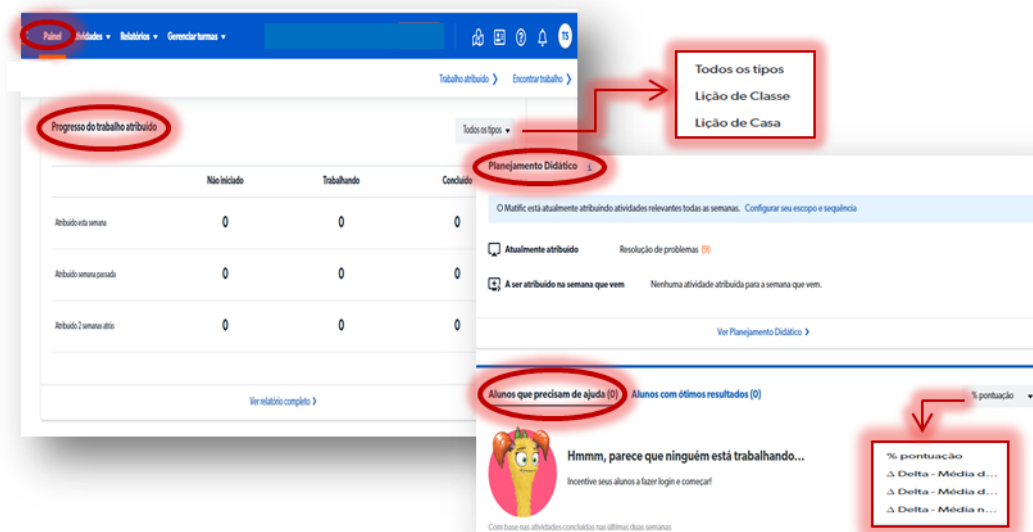
Figura 3 – Tela de verificação de e-mail necessário para o cadastro



Fonte: Matific (2020h).

Foram apresentadas no tutorial diversas funcionalidades da plataforma, começando pelo Painel. Na página inicial da plataforma é possível a visualização do progresso do trabalho atribuído aos alunos, a verificação do planejamento didático, a lista dos estudantes que precisam de ajuda, além do desempenho da turma, suas conquistas e pontos de atenção.

Figura 4 – Algumas telas acessíveis pelo Painel



Fonte: Elaborada pela Autora (2021), baseada em Matific (2020q).

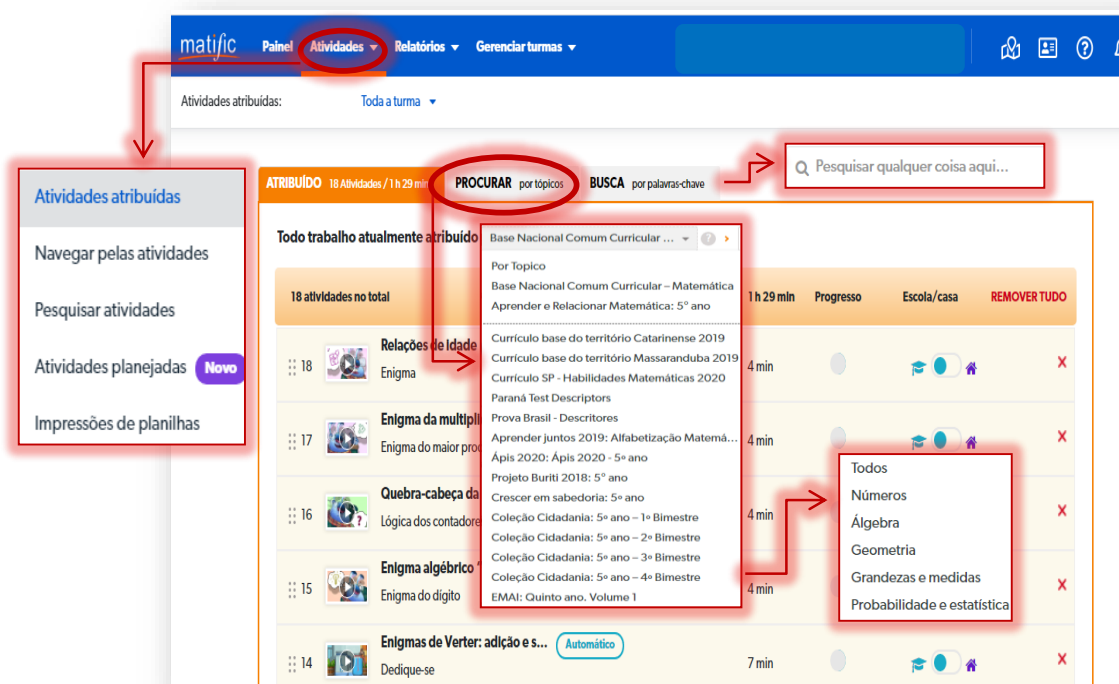
Em *Progresso do trabalho atribuído*, é possível verificar a quantidade de trabalhos ainda não iniciados, os que estão em processo e os que já foram concluídos de acordo com as

atividades atribuídas na semana, em uma semana anterior ou até duas semanas anteriores, verificando tanto as lições de classe quanto as de casa.

Em *Planejamento Didático*, acompanha-se o planejamento da semana, as atividades relevantes que estão sendo atribuídas semanalmente pela *Matific*, as que estão atualmente atribuídas por você e as que foram planejadas para serem atribuídas em semanas posteriores.

Em *Alunos que precisam de ajuda* e *Alunos com ótimos resultados* é permitido receber um *feedback* com a relação nominal e quantidade de alunos com a média de pontos obtidos, seja nas atividades atribuídas, seja nas habilidades desenvolvidas ou até mesmo em um conteúdo específico.

No ícone *Atividades* encontram-se as atividades atribuídas, é permitida a navegação por cada um dos episódios antes da sua atribuição, viabilizando o planejamento das atividades e visualização das planilhas de exercícios para impressão. Para atribuir atividade ao *procurar por tópicos* é ofertado um repertório de episódios, planilhas, oficinas e problemas com palavras alinhadas a BNCC, aos PCNs e aos principais livros didáticos utilizados nacionalmente, podendo ainda optar por buscar por palavras-chave. Se desejar encontrar atividades específicas, você pode utilizar a ferramenta “*Buscar livro didático*”, nela você pode tanto digitar a Habilidade da BNCC que deseja como palavras-chave para a busca de uma atividade ou plano específico, como por exemplo, o nome do conteúdo.

Figura 5 – Atividades na *Matific*

Fonte: Elaborada pela Autora (2021), baseada em Matific (2020b).

Em *Atividades atribuídas* está a relação de atividades que foram escolhidas tanto por você quanto atribuída automaticamente pela *Matific* de acordo com o perfil da sua turma. Em *Navegar pelas atividades* é possível visualizar as diferentes atividades propostas, verificando as que melhor se adequam a realidade da turma e identifica os planos de aulas sugestivos que podem ser aplicados a sua prática.

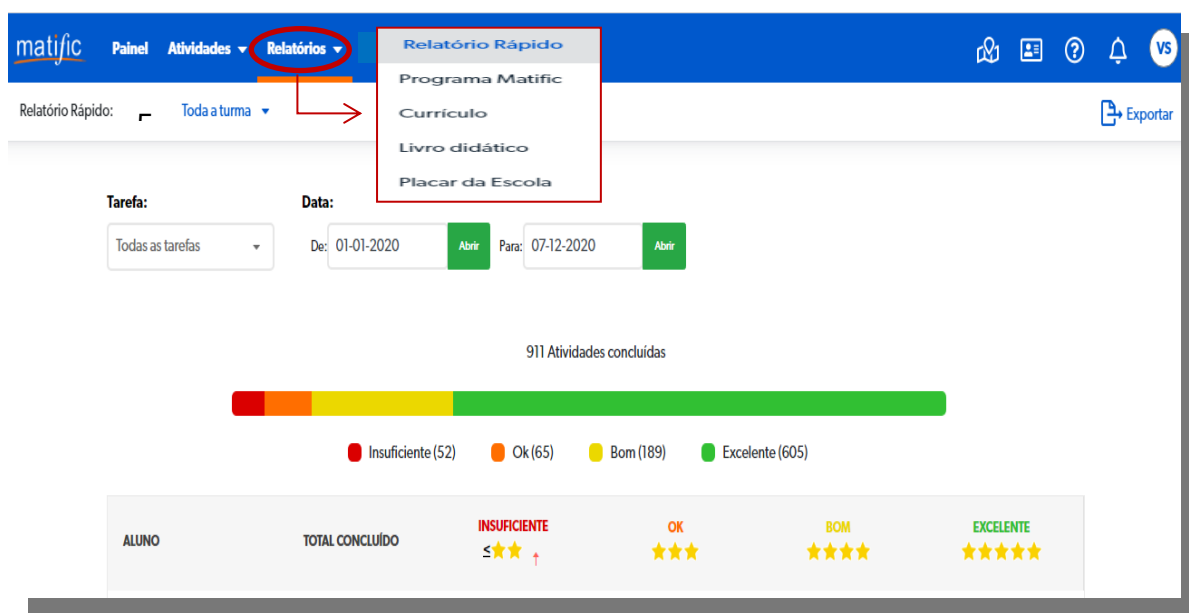
Em *Pesquisar atividades* pode se buscar por um conteúdo específico ao qual deseja trabalhar ou selecionar uma habilidade que pretende desenvolver. Em *Atividades planejadas* se encontra todo seu planejamento semanal, bem como espaço para o planejamento de atividades futuras. E em *Impressões de planilhas* estão os exercícios em arquivo para download.

A opção *Relatórios* gera informações de status periódicos para monitoramento do progresso da turma em tempo real, utilizando um sistema de cores para identificação e classificação do nível de desempenho dos alunos referente às atividades atribuídas. Sendo a cor **verde**: habilidades fortes- se a pontuação para uma habilidade for de 80% ou superior; **laranja**: precisa praticar - se a pontuação estiver abaixo de 80, então o aluno deve melhorar suas habilidades, praticando as atividades dessa habilidade; **amarelo**: pontuação entre 50% e

79,99%; e **vermelho**: insuficiente- qualquer valor a baixo de 50%. A opção **ainda não jogado** aparece se nenhuma atividade realizada.

No ícone *exportar* é concedido o compartilhamento dos relatórios disponíveis em arquivo *pdt*.

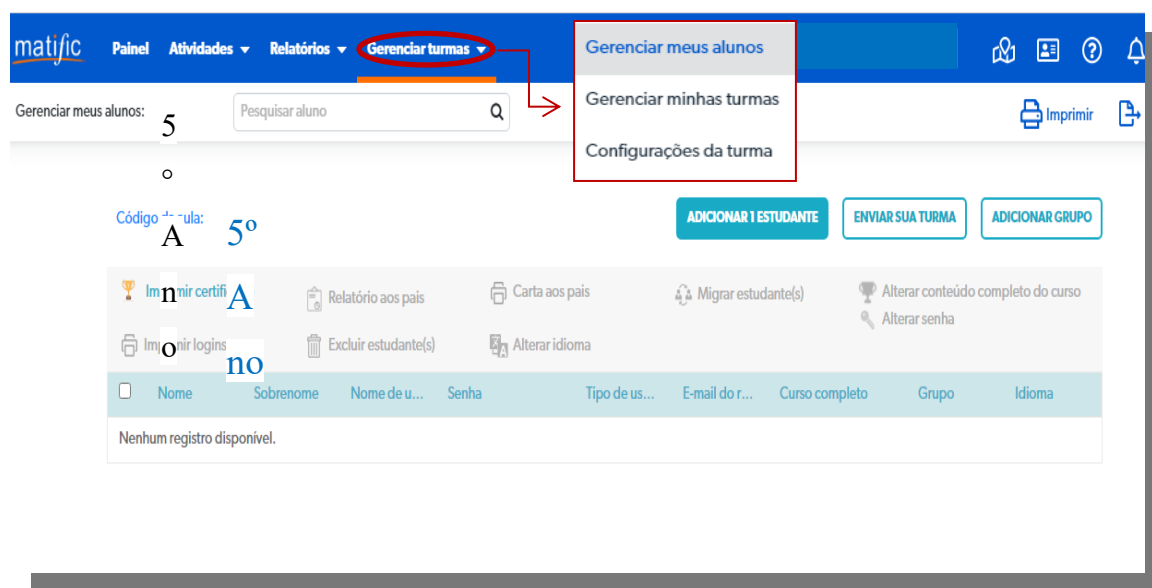
Figura 6 – Relatórios da *Matific*



Fonte: Elaborada pela Autora (2021), baseada em Matific (2020y).

Em *Relatório Rápido*, se obtém uma visão geral da turma de acordo com o período de tempo em que deseja avaliar. Em *Programa Matific*, se acessa o relatório individual de desempenho dos alunos referente a sessão *Curso Completo* da plataforma. Em *Currículo*, está o relatório de desempenho individual do aluno de acordo com a habilidade e o domínio do campo específico trabalhado. Em *Livro Didático*, o relatório correspondente as habilidades propostas por cada livro didático adotado para realização das atividades. Em *Placar da Escola*, há a média de pontos e a quantidade de estrelas por turma, bem como o ranque dos alunos top 10 em cada ano/série.

Em *Gerenciar turma*, há uma área específica para controle de entrada e transferência de alunos, criação de grupos de estudo, impressão de certificados individuais, alteração de idioma da plataforma, alteração do conteúdo completo do curso e envio de carta e relatórios aos pais.

Figura 7 – Gerenciar Turmas na *Matific*

Fonte: Elaborada pela Autora (2021), baseada em Matific (2020k).

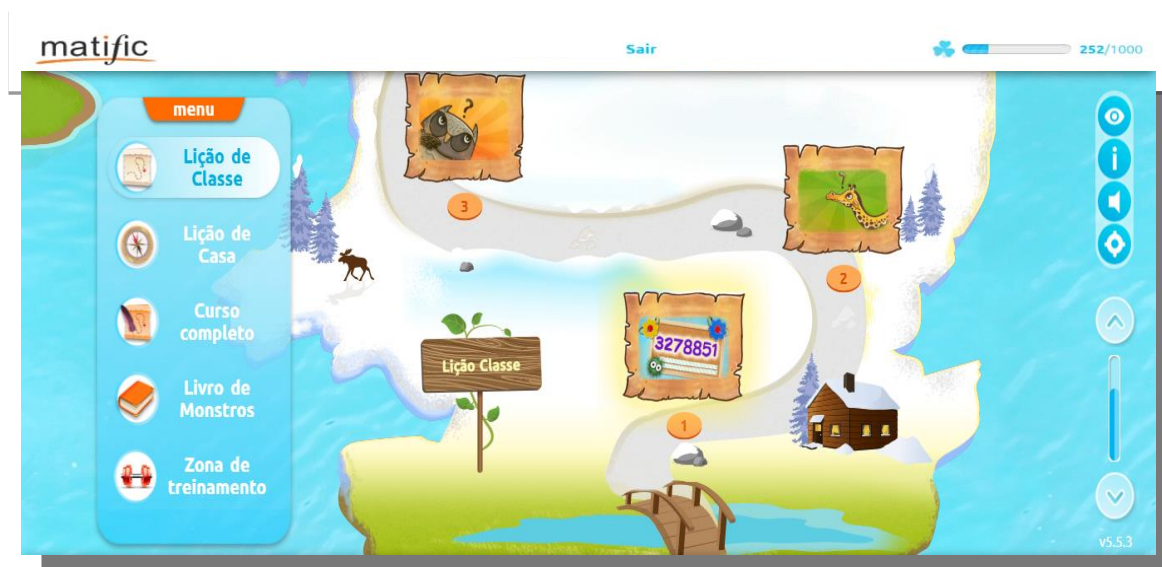
Em *Gerenciar meus alunos*, é possível migrar o estudante, excluí-lo, enviar relatório para o pai ou responsável, alterar a senha de usuário, imprimir certificado entre outras opções fornecidas pela plataforma.

Em *Gerenciar minhas turmas*, pode ser adicionado um aluno, um grupo de alunos e alterado o conteúdo completo do curso, além de impressão de *login* de acesso, dentre outras opções como, por exemplo, encaminhar turma para outro professor. Em *Configurações da turma*, há uma análise das configurações realizadas.

No campo *Visualização do modo do aluno*, ao fazer o *download* do aplicativo *Matific Student*, os alunos têm acesso às atividades atribuídas pelo professor através dos ícones *Lição de classe* e *Lição de casa*, além do *Curso completo* com 701 atividades em um sistema modular e progressivo que permite avançar do concreto ao abstrato em progressões lógicas com escopo e sequenciamento.

Já a *Zona de treinamento* é um novo espaço de apoio extra, disponível na plataforma para que os alunos explorem suas habilidades fortes, ela dá um suporte para complementação do currículo escolar trazendo 210 atividades que tratam de Aritmética de números inteiros, 37 atividades sobre Dados, Estatística e Probabilidade, 44 atividades sobre Decimais, 24 atividades de Enriquecimento (enigmas, raciocínio lógico e quebra-cabeça), 174 atividades sobre frações, 76 atividades de Geometria, 88 de Medidas de Variação, 18 sobre Números Inteiros, 3 atividades sobre Números Negativos, 15 sobre Porcentagens, 25 sobre Relação e Proporção e 7 atividades sobre Álgebra.

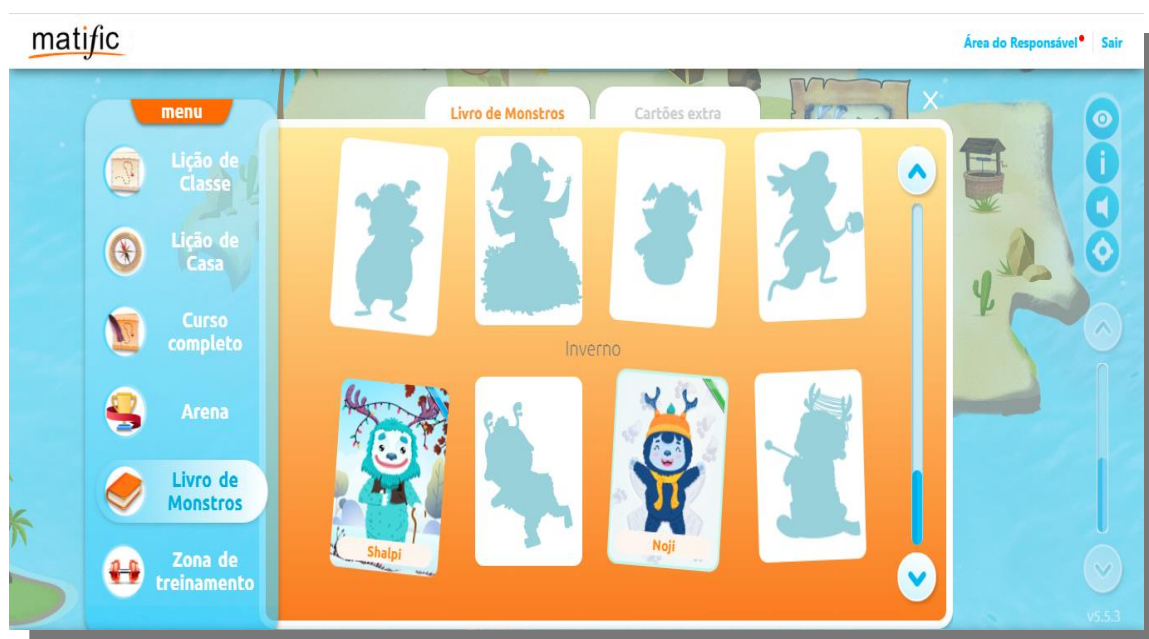
Figura 8 – Visualização do modo do aluno



Fonte: Matific Student (2020ac).

Há também o *Livro de monstros*, espécie de álbum de figurinhas digital, no qual é possível colecionar cartões adquiridos através do acúmulo de estrelas conquistadas durante a realização das atividades (episódios). As figurinhas repetidas vão para a página “Cartões Extras” e ao conseguir três cartões com o mesmo monstro é possível substituí-los por outro cartão, o que se apresenta como um fator motivacional, típico de jogo para engajar o aluno na realização da atividade proposta de forma lúdica.

Figura 9 – Livro de Monstros da Matific

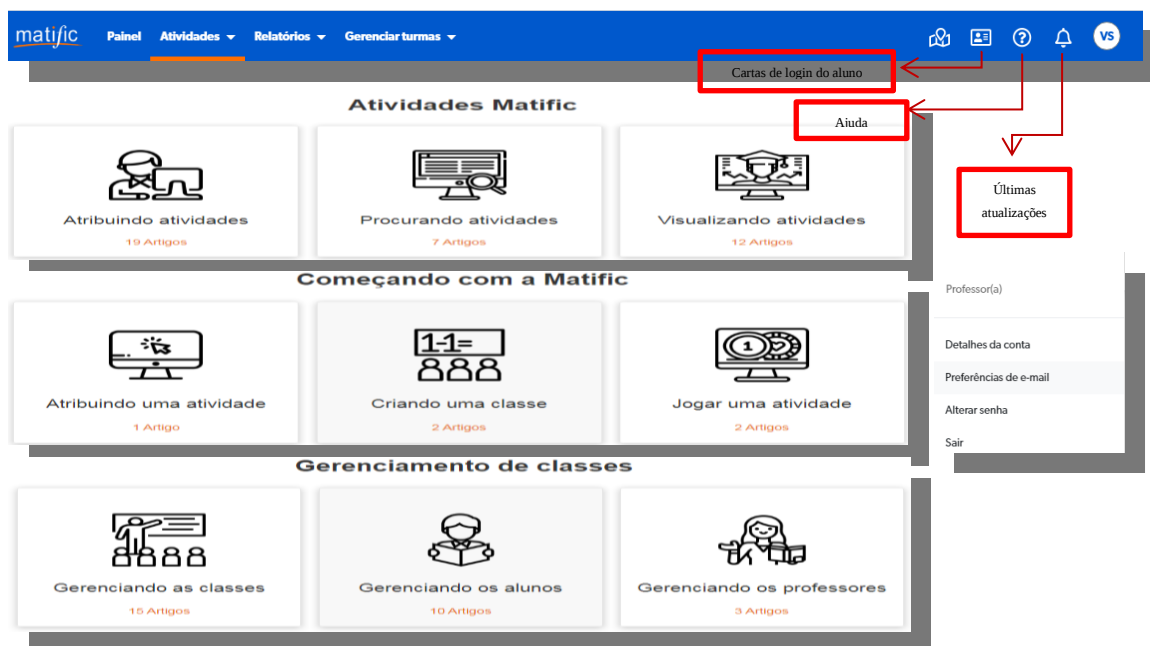


Fonte: Matific Student (2020n).

As *Cartas de login* do aluno são cartões com login de toda a classe prontos para impressão (*Download pdf*).

No ícone *Ajuda* estão arquivos disponíveis para auxiliar em diferentes dúvidas que possam surgir ao manusear a plataforma.

Figura 10 – Menu de ajuda da *Matific*



Fonte: Elaborada pela Autora (2021), baseada em Matific (2020t).

Ao navegar pelas atividades é possível encontrar as seguintes Unidades Temáticas previstas na BNCC.

- Álgebra.
- Geometria.
- Grandezas e Medidas.
- Números.
- Probabilidade e Estatística.

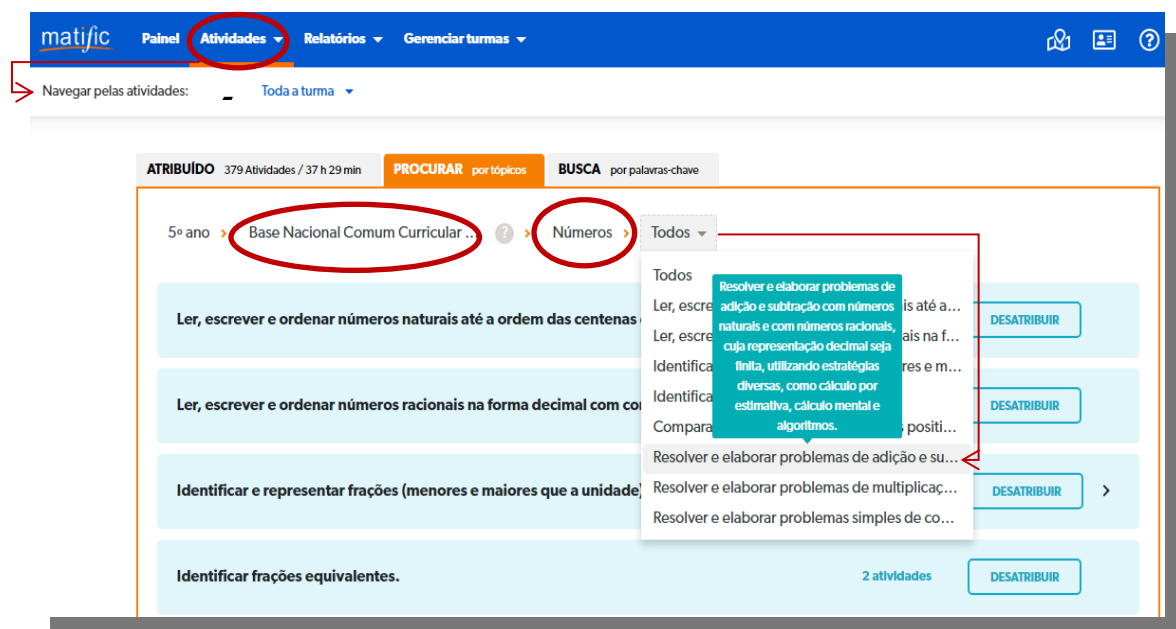
Também encontramos planos específicos para o trabalho com a Resolução de Problemas em *Oficinas* e atividades de *Enriquecimento*.

Para o trabalho com RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE NÚMEROS NATURAIS é possível *Procurar por tópicos* selecionando a Base Nacional Comum Curricular, Unidade Temática Números, habilidade EF05MA07 - resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja

representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos:

Atribuir atividades em Procurar por tópicos

Figura 11 – Atribuindo atividades na *Matific*

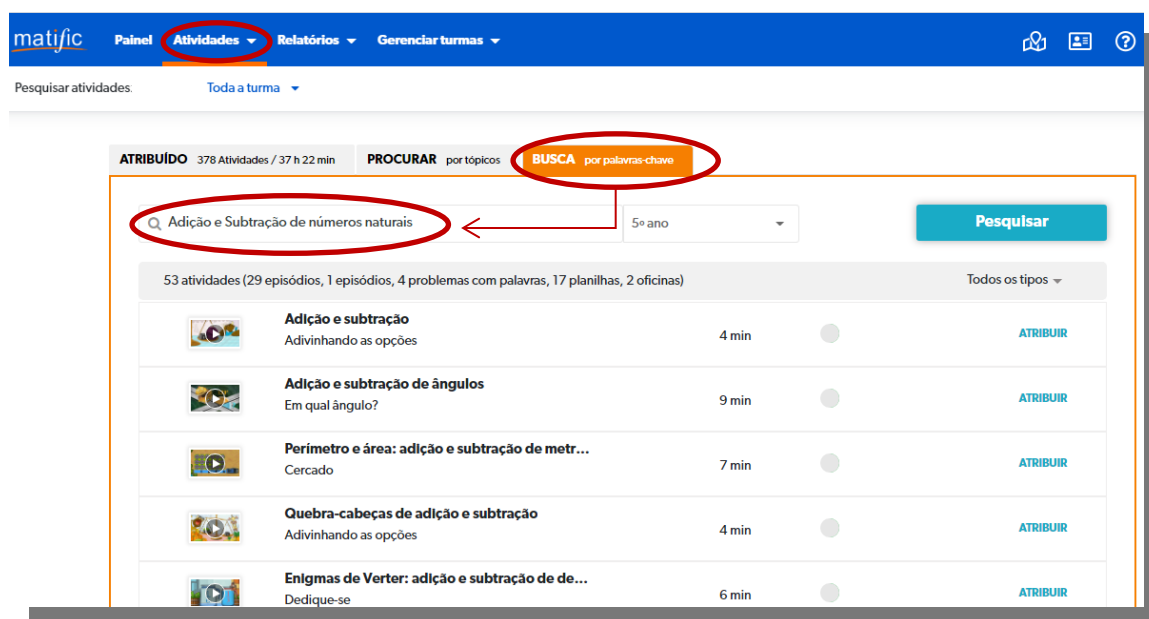


Fonte: Elaborada pela Autora (2021), baseada em Matific (2020e).

Além da Base Nacional Comum Curricular, pode se selecionar algum dos principais livros didáticos utilizados nacionalmente ou ainda optar por Busca por palavras-chave:

Atribuir atividades em Buscar por palavras-chave:

Figura 12 – Busca por atividades



Fonte: Elaborada pela Autora (2021) baseada em Matific (2020f).

Ao buscar por Adição e Subtração de números naturais, a plataforma apresenta uma lista com diferentes episódios, problemas com palavras, planilhas e oficinas para o desenvolvimento de estratégia de cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos, há que se buscar atribuir aquelas que mais se adequam a realidade da sua turma e ao objetivo da aula.

Ao navegar pelas atividades, na *visualização do professor* estarão informações sobre cada episódio, dicas para o professor e um plano de aula sugestivo disponível em arquivo para *download*.

Em *Navegando pelas atividades*, é possível atribuir atividades que estejam ligadas a situações problemas, em que os alunos sejam desafiados a discutir os conceitos pretendidos para que aconteça efetivamente a aprendizagem.

Figura 13 – Visualização do professor



Fonte: Elaborada pela Autora (2021), baseada em Matific (2020j).

Depois de escolhido o plano a ser trabalhado é importante que o objetivo da aula seja compartilhado com os alunos. A apresentação do objetivo da aula é um momento importante, onde o aluno tem a oportunidade de conhecer o que aprenderá naquela aula. Prepare o ambiente para potencializar as discussões, aproveitando para fazer um levantamento do que os alunos sabem sobre o tema a ser trabalhado.

Caso o professor não disponha de laboratório de informática em sua escola, pode utilizar aparelhos celulares ou *tablets*, ainda que não tenham nenhum dispositivo móvel, pode se utilizar algum recurso de projeção como *data show* ou lousa digital e projetar a atividade para classe no modo apresentação.

3.4.1 Apresentação da atividade

É possível observar, na figura abaixo, um exemplo da apresentação de uma atividade na plataforma *Matific*.

Figura 14 – Atividade de raciocínio lógico



Fonte: Elaborada pela Autora (2021), baseada em Matific (2020x).

Ao apresentar a atividade é preciso realizar perguntas norteadoras como forma de levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto, usar esse momento com a finalidade de despertar a curiosidade sobre a temática proposta na aula para que através de diferentes discussões os alunos possam desenvolver conceitos ou resgatar conceitos-chave importantes com o intuito de colocarem em prática o que já aprenderam.

Posteriormente, o professor pode dividir a turma em pequenos grupos para que discutam e aprimorem a compreensão, incentivando, acompanhando e observando as estratégias de resolução de cada aluno. Isso promoverá a confiança em sua capacidade de resolver problemas e o auxiliará a desenvolver procedimentos de autogestão da aprendizagem.

Boas perguntas e o envolvimento os alunos, dando espaço para que eles levantem suas hipóteses, façam perguntas e interajam com o conceito a ser trabalhado, para que assim, resolvam o problema e apresentem uma solução, é uma ótima estratégia.

Após trabalharem em grupo, há que se discutir as soluções encontradas, dando a oportunidade para que os alunos argumentem e exponham os seus pontos de vista e confrontem as hipóteses levantadas. Ao professor cabe realizar as mediações necessárias, a variedade de questionamentos intencionais ajudará aos alunos na superação das dificuldades e auxiliará na compreensão, além de motivar a busca por respostas até chegarem a um consenso sobre o processo de resolução.

Ao perguntar como se chegou ao resultado do problema, esse questionamento levará o aluno à reflexão de sua resposta, retomando assim, a investigação do problema e o fará ir além da percepção do erro, contribuindo para que o docente possa intervir pontualmente na dificuldade, avançando assim, na construção do conhecimento.

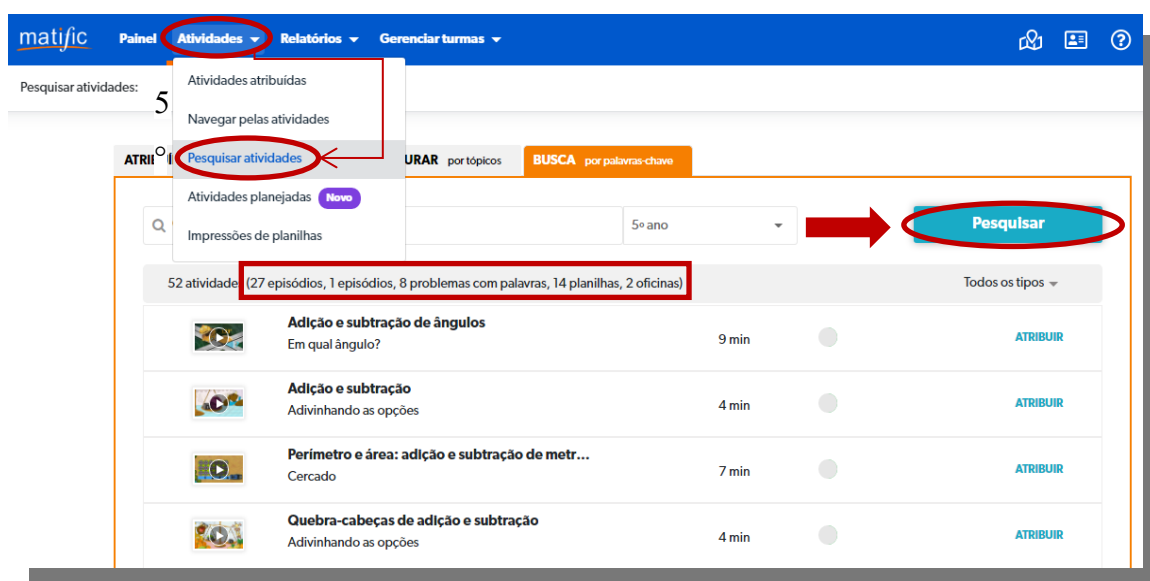
A formalização da resolução do problema é essencial, a utilização dos termos específicos, próprios da linguagem matemática, introduzindo definições de uma forma que seja de fácil compreensão e que faça sentido ao aluno. É preciso fazer a sistematização de tudo que foi aprendido anteriormente.

Uma estratégia é a de diversificar as atividades e repetir o processo de resolução de problemas, optando por atribuir episódios que possibilitem a relação do conteúdo com a experiência de vida do aluno de modo a despertar a sua curiosidade e interesse. Para isso, importa selecionar atividades que ofereçam um diálogo multidisciplinar e questões que priorizem a problematização e viabilize a interação ativa do aluno com o conteúdo. Também é necessário escolher alguns problemas com palavras e eleja oficinas para ser trabalhado na aba de atividades no ícone pesquisar atividades.

3.4.2 Pesquisando novas atividades para atribuição

A tela que permite a busca por atividades específicas é mostrada abaixo.

Figura 15 – Pesquisa de atividades



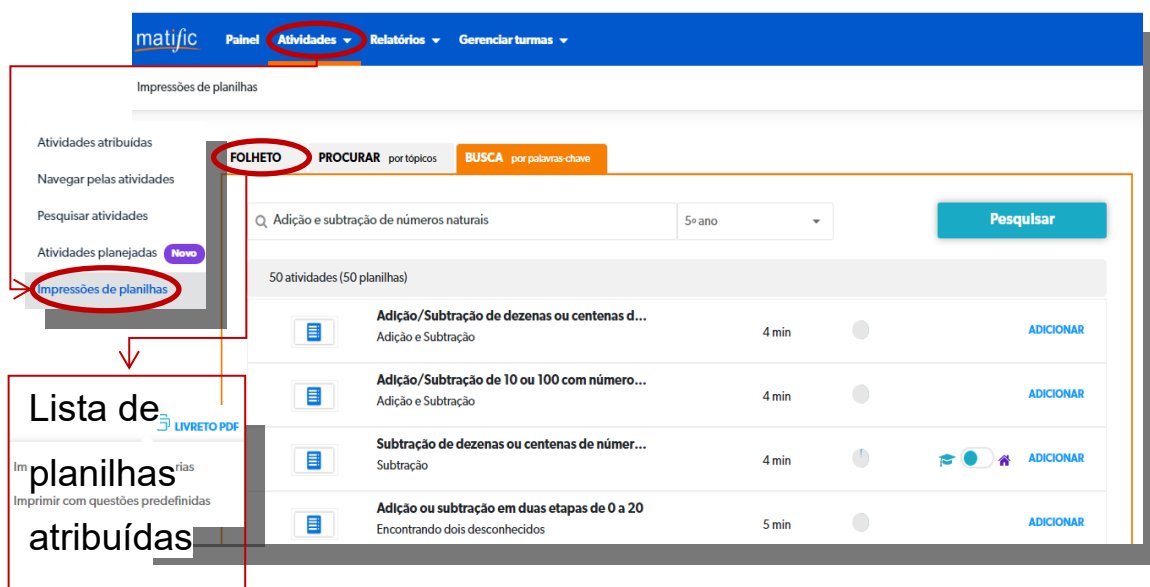
Fonte: Elaborada pela Autora (2021), baseada em Matific (2020r).

Ao buscar por palavras-chave “Adição e Subtração”, temos acesso a 27 episódios, mais 1 episódio extra, 8 problemas com palavras, 14 planilhas e 2 oficinas alinhadas as habilidades de solucionar problemas previstas na BNCC.

3.4.3 Impressões de planilhas

Algumas atividades se encontram em arquivos para impressão na aba *Atividades*, *Impressões de planilha*, elas também podem ser atribuídas ao procurar por tópicos ou buscar por palavras-chave. A lista com as atividades atribuídas se encontra no ícone folhetos.

Figura 16 – Lista de planilhas atribuídas



Fonte: Elaborada pela Autora (2021), baseada em Matific (2020I).

As planilhas são exercícios que podem ser impressos para sua aplicação quando não houver a impossibilidade de acesso à internet ou em outros momentos como complementação da atividade. Tanto as planilhas, como os planos de aulas sugestivos estão disponíveis para download, para isso basta clicar em Baixar PDF.

Figura 17 – Atividade Encontrado dois conhecidos

matific

Estudante:
Turma:

Professor:
Data:

Encontrando dois desconhecidos

Adição ou subtração em duas etapas de 0 a 20

Use as equações para encontrar o valor de cada forma.
Cada forma representa um número.

■ + ■ + ■ = 9

● - ■ = 4

■ = ● =

Use as equações para encontrar o valor de cada forma.
Cada forma representa um número.

■ - 3 = ●

16 = ■ + ■

● = ■ =

Use as equações para encontrar o valor de cada forma.
Cada forma representa um número.

12 = ⬠ + ⬠ + ⬠

■ - ⬠ = 0

⬠ = ■ =

Use as equações para encontrar o valor de cada forma.
Cada forma representa um número.

◆ + ◆ = 18

◆ + 2 = ▲

◆ = ▲ =

Use as equações para encontrar o valor de cada forma.
Cada forma representa um número.

21 = ▲ + 12

● + ▲ = 12

● = ▲ =

Use as equações para encontrar o valor de cada forma.
Cada forma representa um número.

▲ + ▲ = 12

20 = ▲ + ▲ + ⬠

▲ = ⬠ =

Fonte: Matific (2020i).

É permitido realizar o *download* das planilhas desejadas, utilizando-as em estações de aprendizagem diferenciadas, discussões em grupo para sofisticação de ações de pensamentos lógicos e trabalhos de casa em situações com acesso limitado à *internet*. Diversificar as atividades atribuídas é essencial, pois é na variedade de proposição e na problematização das situações que a aprendizagem será desenvolvida.

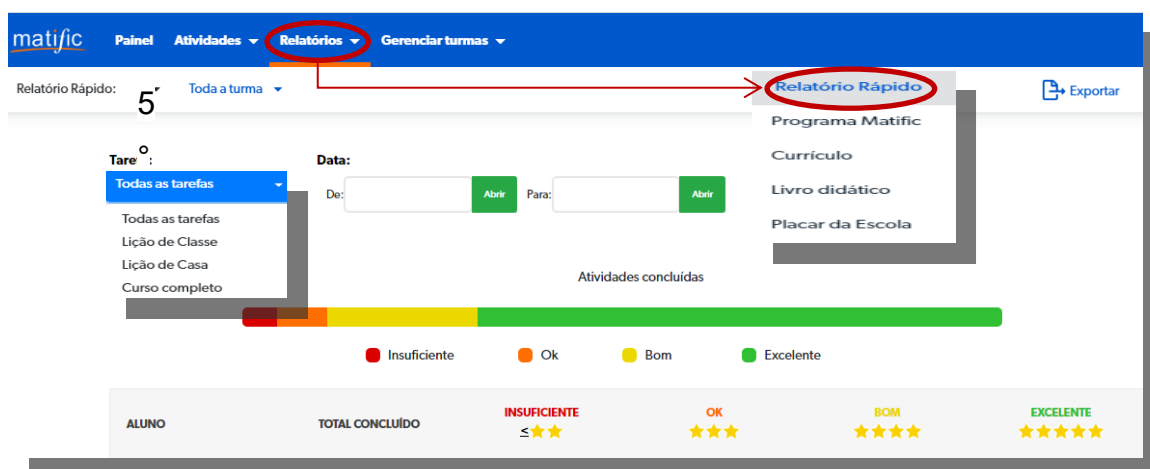
Há que se utilizar os relatórios para acompanhamento do processo de aprendizagem. Como todo planejamento tem foco no desenvolvimento da aprendizagem, é na análise dos relatórios, utilizado como instrumento para se obter informações sobre o que de fato o aluno aprendeu para que possamos planejar futuras ações com base nas dificuldades detectadas.

Na aba *Relatórios*, clique no ícone *Relatório Rápido* e tenha uma visão geral do desempenho da turma referente às atividades realizadas por aluno. Escolha a data (período de tempo) em que deseja fazer essa análise e observe o progresso representado por uma cor específica para cada nível de aprendizagem.

3.4.4 Relatório Rápido

Abaixo, é exemplificada uma das telas de relatório da *Matific*.

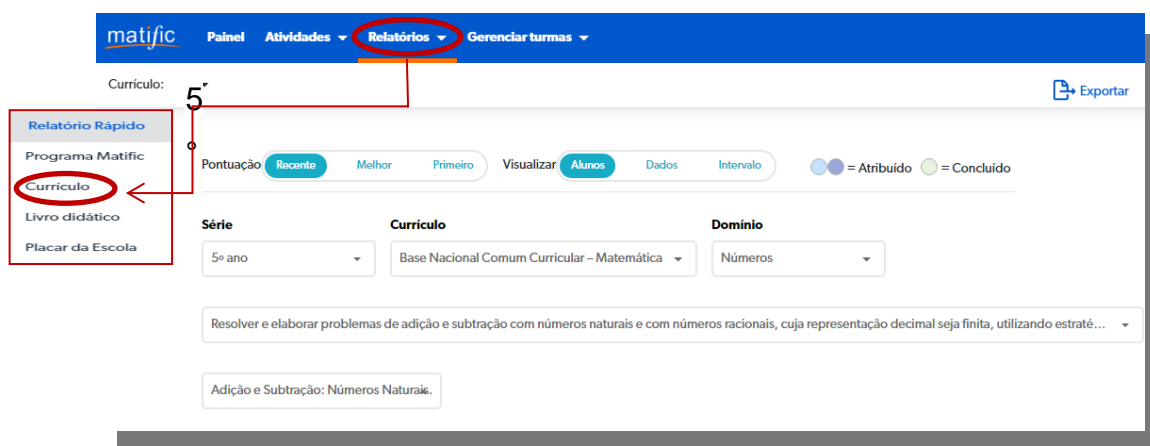
Figura 18 – Tela de relatório rápido



Fonte: Elaborada pela Autora (2021), baseada em Matific (2020ab).

Acesse a aba *Relatórios* e clique no ícone currículo, selecione o domínio *Números* e verifique a habilidade desejada, na sequência você obterá a lista de desempenho dos alunos individualmente:

Figura 19 – Relatórios baseados no Currículo



Fonte: Elaborada pela Autora (2021), baseada em Matific (2020z).

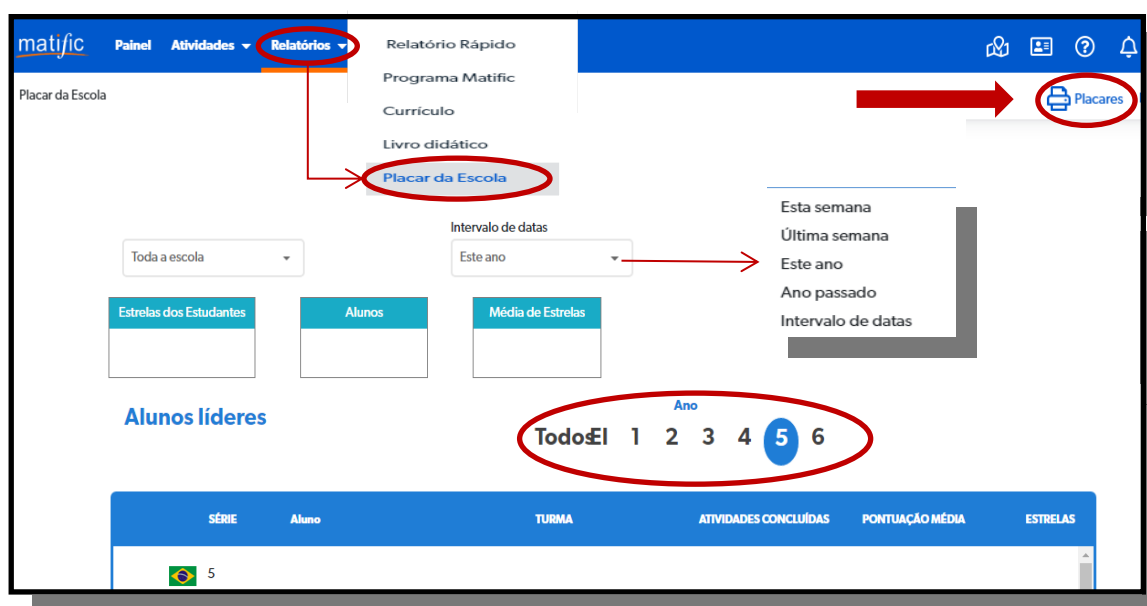
De acordo com as dificuldades apresentadas pelos alunos, é possível sugerir atividades para superação das mesmas. A intervenção é parte importante do planejamento e pode ser realizada a partir de perguntas intencionais que levem o aluno a pensar, investigar e construir o seu próprio conhecimento. Também podemos intensificar as atividades, sugerindo a realização de tarefas na sessão *Curso Completo* da plataforma *Matific* e acompanhar os resultados no ícone *Programa Matific*.

Já no ícone *Livro didático* é o local em que se encontram os relatórios para análise do desenvolvimento das habilidades presentes no repertório de livros disponíveis para atribuição das atividades.

3.4.5 Relatório-Placar da Escola

Já a avaliação de desempenho da turma pode ser feita por meio do uso do ícone *Placar da Escola*:

Figura 20 – Relatório de Placar da Escola



Fonte: Elaborada pela Autora (2021), baseada em Matific (2020s).

Ao acessar o relatório *Placar da Escola* e selecionar o intervalo de data que deseja avaliar, temos uma quantidade de atividades concluídas e a pontuação média de estrelas dos estudantes aparecerão em tempo real, bem como a relação dos alunos líderes de cada turma. Em *placares* teremos o relatório em arquivo para download, obtendo assim, uma visão holística de todo o processo.

3.5 OFICINA

Posteriormente, utilizando o produto educacional criado pela pesquisadora no formato de *e-book* tutorial, foi criada uma oficina para os professores. Essa oficina contemplou as seguintes ações, respectivamente, utilizando a plataforma *Matific*:

- situação prática a priori;

- definições e ampliação da compreensão;
- formulação e desenvolvimento de estratégias de ação;
- nova situação prática;
- avaliação da eficiência das estratégias.

O objetivo da oficina incentivou a familiarização dos professores com a gamificação, com a plataforma *Matific*, teve o intuito de incentivá-los a utilizar as práticas de gamificação aprendidas por meio da ferramenta em sua prática docente de forma que o processo de ensino e aprendizagem, dentro da sala de aula, se modifique continuamente em espirais de reflexão e ação (ELLIOT, 1997), motivando os alunos ao protagonismo de seu aprendizado.

Vale ressaltar que, para a oficina, deliberou-se o conteúdo de adição e subtração, uma vez que, como visto anteriormente, o resultado de desempenho em Matemática da Prova Alagoas (CAED, 2019) revelou que na habilidade de resolver problemas com números naturais envolvendo diferentes significados da adição ou da subtração, 38% dos alunos apresentam mal desempenho.

A escolha do ambiente virtual para a realização da oficina se deu devido ao período de pandemia do novo coronavírus enfrentada em 2020 e em nova ascensão no país no primeiro semestre de 2021, que exige distanciamento social e outras formas de prevenção que se destacam pelo uso de plataformas online para reuniões e aulas. Embora o uso de tais plataformas fossem usadas anteriormente à pandemia, houve uma ressignificação de seu uso por diferentes plataformas educacionais, ou mesmo portais de Sistemas de Ensino privados que se utilizaram e adaptaram os recursos oferecendo as aulas e difundindo o conhecimento por meio de armazenamento das gravações e disponibilização das aulas mediante login e senha dos discentes.

Dessa forma, a pesquisadora, enquanto produtora do tutorial e mediadora da oficina, e os participantes da mesma se configuram como difusores de inovações, uma vez que ressignificam, transformam e constroem metodologias de ensino a partir de recursos tecnológicos já existentes, mas que passam a ser usados de forma inovadora.

3.6 QUESTIONÁRIO DE RESULTADOS

Já o questionário posterior à finalização da oficina é semiestruturado, escolhido pela possibilidade de, ao realizar questionamentos embasados em teorias e hipóteses que referenciem o tema da pesquisa e a partir das respostas dos participantes, dar origem ao surgimento de novas hipóteses de pesquisa (TRIVIÑOS, 1987 *apud* MANZINI, 2004).

Isto é, o questionário posterior à oficina seguiu um roteiro prévio, com questões elaboradas pela pesquisadora, mas houve abertura para a inclusão de novas perguntas ao formulário conforme as observações realizadas durante o oferecimento do treinamento. A opção por questionários semiestruturados se fez na tentativa de que o fenômeno fosse compreendido em sua totalidade, já que esse método de coleta “possibilita a apreensão do ponto de vista dos indivíduos entrevistados com base nos objetivos propostos pela pesquisa” (MINAYO, 2010).

O formulário pós-oficina foi desenvolvido, inicialmente, com 12 questões (Anexo B), mas, devido à sua característica semiestruturada, foi passível de ser estendido para eventuais informações que surgiram durante a oficina e que não foram englobadas pelas questões formuladas.

3.7 SOBRE A COLETA DE DADOS E A SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES

Dada a pandemia no novo coronavírus¹⁰, ainda em andamento, e as orientações para o distanciamento social em todas as esferas e ambientes, os questionários e a oficina serão realizados por meio remoto. Os questionários serão aplicados por meio da plataforma *Google Forms*¹¹, e a oficina será realizada através da plataforma Google Sala de Aula¹². As atividades seguiram os seguintes procedimentos: Foi enviado aos participantes informações sobre a presente pesquisa e o convite para a participação como forma de colaboração acadêmica e de extensão da formação continuada, bem como avaliação da mesma. A partir do aceite foi encaminhado a cada professor o Questionário Diagnóstico, após a entrega dos formulários respondidos, foi enviado um *e-book* tutorial confeccionado enquanto produto educacional para que os professores se familiarizassem com a plataforma *Matific* e pudessem utilizá-las de forma autônoma caso lhes interessasse.

Após essa primeira etapa, em local e hora combinados, o endereço de *internet* da sala de aula criada no Google Sala de Aula foi enviado aos participantes que, ao ingressarem, foram apresentados novamente aos objetivos da pesquisa e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo C). Após a anuência do participante, foram apresentadas informações sobre metodologia utilizada para a coleta, análise e exposição do conteúdo dos questionários e das observações durante a oficina. Foi então comentado o Questionário Diagnóstico, referente a

¹⁰ O novo coronavírus é a causa da doença chamada COVID-19, altamente contagiosa.

¹¹ Serviço gratuito para criar formulários online, nos quais os usuários podem produzir pesquisas de múltipla escolha, fazer questões discursivas, solicitar avaliações em escala numérica, etc.

¹² É uma ferramenta desenvolvida pelo Google, gratuita, voltada para o gerenciamento do ensino e a aprendizagem.

identificação dos participantes e coleta de informações sobre os conhecimentos e vivências em tecnologia como ferramentas de ensino prévios à oficina. O tempo para o debate sobre o primeiro questionário entre participantes e facilitador foi de 15 minutos.

Em seguida, com todos os 6 participantes presentes, teve início a oficina. O tempo dessa fase da oficina foi de 30 minutos, gravada em vídeo e transcrita *ipsis literis*, para a manutenção do registro fiel da comunicação realizada. Ao final da oficina foi enviado o formulário com o Questionário Resultado, para avaliar as opiniões dos participantes acerca dos conhecimentos trocados, do processo de aprendizagem através da gamificação e expectativas futuras com relação ao uso da tecnologia *Matific* no ensino. As respostas aos questionários preenchidos através do *Google Forms* foram utilizadas em seu formato literal, ou seja, como redigido pelos participantes da pesquisa.

Os participantes que concluíram a oficina e responderam aos questionários tiveram seus nomes substituídos pela identificação “participante”, seguido de um numeral (exemplo: Participante 01, Participante 02), para que a confidencialidade destes seja mantida.

A análise das informações coletadas seguiu o método de Análise de Conteúdo, voltada à análise das comunicações trocadas entre os participantes e o pesquisador (BARDIN, 1977). Foram avaliados: os discursos dos participantes da oficina; as descrições que os mesmos expressavam durante o processo; as surpresas, dificuldades e a confiança no uso da plataforma *Matific*; a experiência com a gamificação; as expectativas futuras dos participantes em relação à incorporação da tecnologia em suas práticas pedagógicas. Assim, os questionários e as observações durante a oficina contribuíram para o entendimento das diversas dimensões envolvidas na prática educativa através da oficina.

Dessa forma, essa metodologia corrobora com o que destaca Bardin (2009) sobre a Análise de Conteúdo: para o autor, essa se faz pela prática, no caso, durante a oficina. Ambas as funções da Análise de Conteúdo serão utilizadas durante o processo: a função heurística, na busca exploratória da descoberta da concepção dos participantes da oficina acerca da mesma; e a função de administração de prova, para comprovar as hipóteses levantadas pela presente pesquisa sobre as possíveis dificuldades dos participantes durante a oficina (BARDIN, 1977).

Com essa abordagem, serão descritas as concepções dos participantes e suas respectivas reflexões sobre o aprendizado com informações coletadas durante as atividades da oficina em que, reiterando o que afirma Bardin (2009, p. 51), “[...] a análise de conteúdo se faz pela prática.”. Tal análise é composta de três fases bem delimitadas, sendo estas: a pré-análise, a exploração do material selecionado e o tratamento dos resultados.

Como ferramenta de Análise de Conteúdo para a discussão dos dados coletados, foi utilizada a análise categorial. Bardin (2009) escreve que esta consiste na subdivisão das informações em categoriais compiladas por relações de analogia. Foram definidos os critérios que proporcionam interpretação acerca das concepções dos participantes da oficina sobre a mesma e analisadas sob o formato de um formulário. São elas:

- categoria 01: identificação do(a) participante;
- categoria 02: experiências e vivências prévias dos participantes com a tecnologia e/ou *Matific*;
- categoria 03: utilização das ferramentas *Matific*;
- categoria 04: dificuldades levantadas pelos participantes;
- categoria 05: facilidades encontradas pelos participantes;
- categoria 06: retorno sobre a oficina.

Utilizando as categorias como base, as percepções dos participantes foram tomadas e quantificadas de maneira que possam contribuir para a discussão relativa aos procedimentos utilizados durante a oficina e a possível colaboração do conhecimento trabalhado em sua atuação na Educação Fundamental. Visou-se apurar as contribuições da formação continuada de professores em suas práticas educativas que envolvam o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), qual a efetividade do processo e como garantir sua eficácia real.

CAPÍTULO 4: COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Neste Capítulo são elucidados os dados advindos do questionário diagnóstico, distribuição do produto educacional resultante da presente pesquisa, sua leitura, participação na oficina e questionário de resultados. Toda a análise foi realizada tendo como norte o aporte teórico trabalhado pela presente tese, tendo como ferramenta de Análise de Conteúdo para a discussão dos dados coletados, por meio da análise categorial de Bardin (2009), ou seja, da subdivisão das informações em categoriais compiladas por relações de analogia. Foram definidos os critérios que proporcionam interpretação acerca das concepções dos participantes da oficina sobre a mesma e analisadas sob o formato de formulários.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS(OS) PARTICIPANTES

Os questionários e a oficina foram realizadas em duas escolas públicas municipais de Coruripe, no Estado de Alagoas, com docentes de alunos do 5º na do Ensino Fundamental. Foram: três professores da escola localizada no distrito de Santa Terezinha, atendendo alunos da Educação Infantil ao Ensino Fundamental I; e três professores na localidade de Botafogo com atendimento para alunos de 1º ano ao 9º ano, ou seja, dos anos iniciais aos anos finais do Ensinos Fundamental.

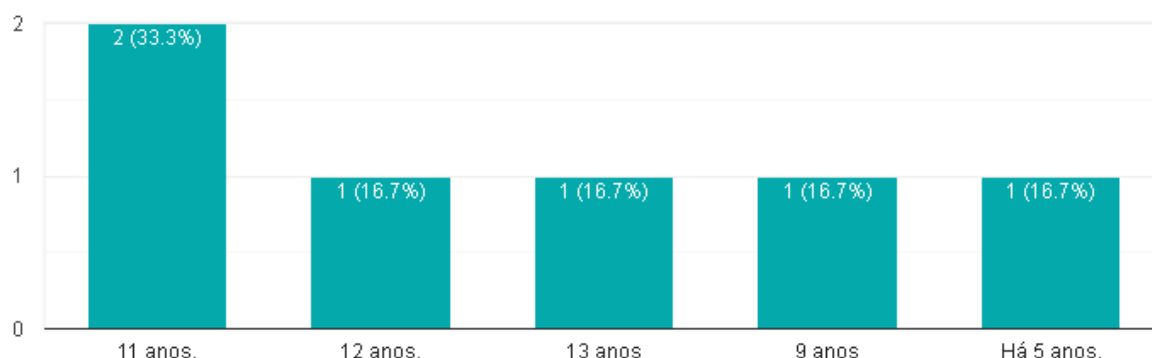
Pelo fato de a *Matific* ser uma plataforma paga, todos os participantes manifestaram usar a ferramenta por meio da disponibilização da escola, visto que, as instituições as quais pertencem, os professores da oficina foram ganhadores da Olimpíada de Matemática e premiados com o acesso gratuito à plataforma, que se tornou uma ferramenta disponível nas escolas. A fim de garantir a não identificação dos participantes, estes tiveram seus nomes substituídos pela letra P, referindo-se a professor(a), seguidos dos números de 1 a 6, sem identificar de quais escolas eram cada um dos seis participantes.

4.2 EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS PRÉVIAS DAS(OS) PARTICIPANTES COM A TECNOLOGIA E/OU MATIFIC

Com base no Questionário Diagnóstico, percebe-se que os professores participantes deste estudo são formados em Pedagogia, residem na mesma região e trabalham em instituições localizadas em comunidades próximas às suas residências, possuem conhecimentos prévios sobre tecnologia de ensino e atuam há, pelo menos, cinco anos na área da educação, ou seja, suas atuações e formações são anteriores à aprovação da BNCC.

Como mostra o gráfico abaixo, com base no tempo de atuação dos respondentes, a maioria atua há mais de 9 anos como educador, o que permite inferir que passaram e ainda passam pela transição de materiais puramente analógicos para as tecnologias digitais, como computadores, *smartphones*, *tablets* e aplicativos.

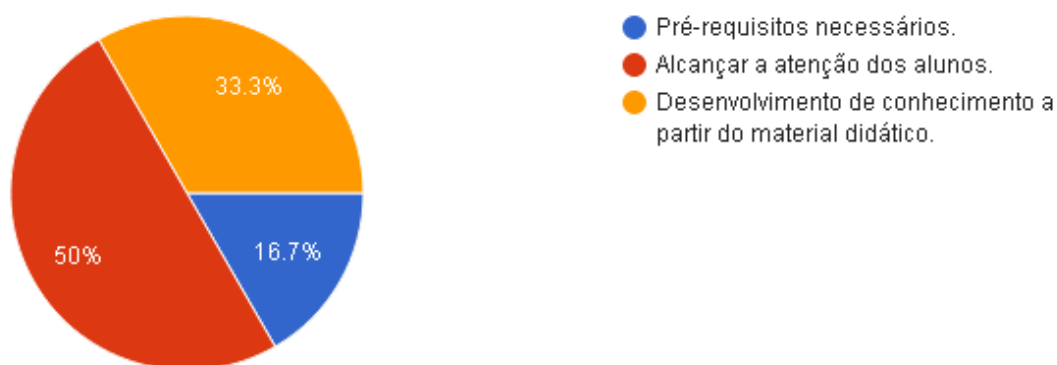
Gráfico 1 – Tempo de atuação na área da educação



Fonte: Elaborado pela Autora (2021), com base no questionário diagnóstico.

Corroborando com todo o processo de pesquisa até o presente momento e seus achados, quando indagados sobre a maior dificuldade de aprendizagem identificada na disciplina de Matemática do 5º ano do ensino Fundamental, foram obtidas as informações expostas abaixo.

Gráfico 2 – Dificuldades de aprendizagem da disciplina de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental



Fonte: Elaborado pela Autora (2021), com base no questionário diagnóstico.

Os dados atestam as hipóteses deste estudo, de que garantir a atenção do aluno e tornar o material didático significativo para a aprendizagem figuram como umas das maiores dificuldades dos professores de Matemática. Nota-se que essa variável é de âmbito

comportamental, o que pode estar relacionado à baixa motivação e engajamento dos alunos com a disciplina demonstrados em pesquisas relatadas neste estudo, e até resultado da abstração do ensino de Matemática em relação à realidade dos alunos.

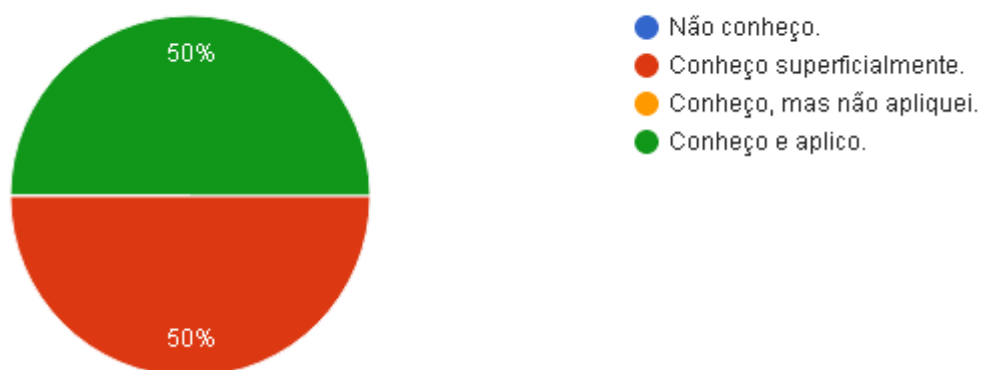
Nesse sentido, podem ser levantadas algumas possibilidades, tais como o uso meramente distrativo dos materiais, o ensino do conteúdo pelo conteúdo, ou a desconexão entre ferramentas, materiais, e sua prática pedagógica, ou seja, há alguma lacuna na preparação de justificativas contextualizadas no mundo de hoje e do futuro para cada um dos tópicos do programa que será estudado e que façam da Matemática algo vivo, capaz de lidar com situações reais no espaço/aqui e no tempo/agora. Tal constatação não visa culpabilizar o professor, os materiais ou os métodos, teorias e estratégias educacionais, mas sim, possibilitar uma relação harmoniosa entre os elementos a fim de que o ensino e aprendizagem sejam efetivados de forma real e significativa.

Nesse sentido, Kenski (2007, p. 46) destaca que:

Mais importante que as tecnologias, que os procedimentos pedagógicos mais modernos, no meio de todos esses movimentos e equipamentos, o que vai fazer diferença qualitativa é a capacidade de adequação do processo educacional aos objetivos que levaram você, pessoa, usuário, leitor, aluno, ao encontro desse desafio de aprender.

Tendo em mente tal abordagem, constatou-se que, ao responderem à questão: Você sabe o que é gamificação? Em caso afirmativo, defina, com suas palavras, o que você entende por gamificação, pergunta que apesar de estruturada teve uma característica mais aberta a fim de coletar as impressões dos participantes da forma mais ampla possível, foi unânime entre os participantes respostas que caracterizam o processo da gamificação como facilitador, motivador, incentivador, atrativo para a aprendizagem. Porém as respostas não destacaram de que forma, em quais contextos e como a gamificação congrega tais características. Esse fato se relaciona aos achados mostrados no gráfico referente a pergunta posterior a essa, sobre o conhecimento de teorias pedagógicas que utilizam a gamificação como estratégia de aprendizado.

Gráfico 3 – Conhecimento sobre práticas e teorias pedagógicas que se utilizam da gamificação como estratégia de aprendizado

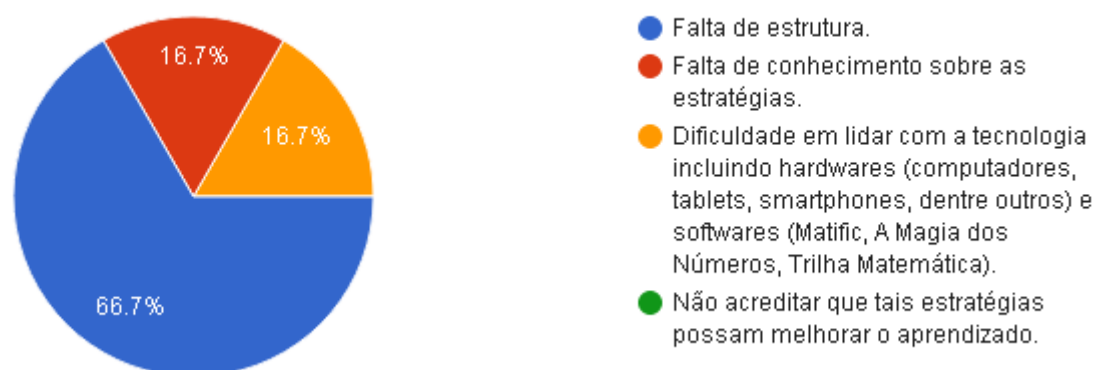


Fonte: Elaborado pela Autora (2021), com base no questionário diagnóstico.

Com base no gráfico acima, nas respostas à pergunta anterior sobre gamificação e no destacado por Kenski (2007) sobre procedimentos pedagógicos modernos, bem como a compreensão destas como componentes que precisam se adequar ao processo educativo, as respostas corroboram com o posicionamento da presente tese de que, tais processos são uma forma de colaboração, e não uma solução, para a resolução dos problemas educacionais e de aprendizagem. Assim, como já destacado, a gamificação não se constitui numa potencialidade por si só, mas sim, uma ferramenta que, quando aliada a estratégias pedagógicas bem definidas, auxiliam o processo de ensino e aprendizagem.

Além da dificuldade em relacionar tecnologia, no caso a gamificação, com teorias pedagógicas, a fim de que nem o conteúdo e nem a tecnologia sejam utilizados por si só e desconexos ao processo de aprendizagem, uma grande dificuldade apontada pelos participantes e já tratada pela presente tese é a questão estrutural.

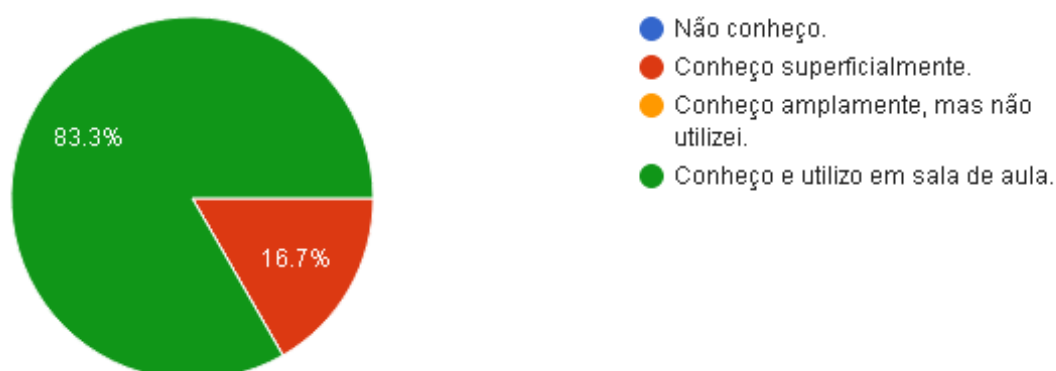
Gráfico 4 – Dificuldades na utilização de estratégias que envolvam gamificação



Fonte: Elaborado pela Autora (2021), com base no questionário diagnóstico.

Foi significativo constatar que os professores consideram a tecnologia e o uso da gamificação como estratégias que podem melhorar o aprendizado e que, embora tenham figurado nas respostas falta de conhecimento sobre as estratégias e dificuldade em lidar com a tecnologia, incluindo *hardwares* (computadores, *tablets*, *smartphones*, dentre outros) e *softwares* (*Matific*, *A Magia dos Números*, *Trilha Matemática*), o fator de preponderância para a não utilização da gamificação foi a falta de estrutura que, como já abordado pela presente pesquisa, afeta de forma grandiosa as escolas públicas e também famílias que compõem o público-alvo.

Os dados abaixo trazem informações bastante significativas referentes à indagação aos participantes sobre o conhecimento da plataforma *Matific*.

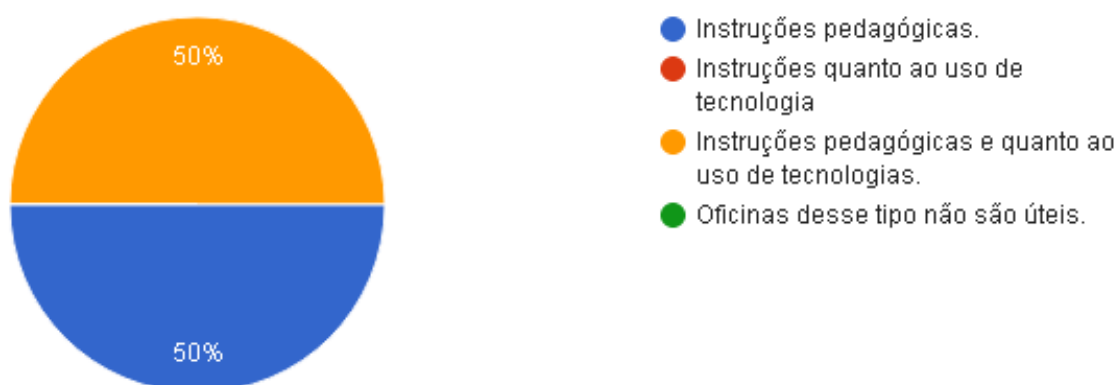
Gráfico 5 – Conhecimento da plataforma *Matific*

Fonte: Elaborado pela Autora (2021), com base no questionário diagnóstico.

O gráfico acima quando comparado ao da Figura 37, Conhecimento sobre práticas e teorias pedagógicas que se utilizam da gamificação como estratégia de aprendizado, que destacou que 50% conheciam as teorias e práticas pedagógicas que utilizam gamificação de forma superficial, permite inferir que ou os participantes que utilizam a *Matific* não consideram a como gamificação, ou que parte desses 83,3% a utilizam de forma superficial e sem ampla relação com teorias pedagógicas em sala de aula. Assim, entende-se ser fundamental entregar para os professores mais que acesso às plataformas digitais de ensino, e sim apresentar novas propostas pedagógicas.

Na penúltima questão, os professores destacaram que numa oficina de formação continuada para a utilização da *Matific* seria importante conter instruções pedagógicas além de instruções pedagógicas somadas às instruções relativas ao uso da tecnologia.

Gráfico 6 – O que uma oficina sobre gamificação com utilização da plataforma *Matific* teria que abarcar para lhe ajudar enquanto formação continuada?



Fonte: da autora (2021), com base no questionário diagnóstico.

Interpretando o gráfico acima, em que 50% dos participantes consideraram importante a inclusão de instruções pedagógicas e 50% pensam fundamental a inserir instruções pedagógicas e quanto ao uso da tecnologia, infere-se que a maior dificuldade é aliar gamificação e demais tecnologias às teorias e práticas pedagógicas, tornando tais estratégias mais completas e menos superficiais, o gráfico acima também permite constatar que os dos 83,3% dos professores do Gráfico 5, podem estar utilizando a plataforma de forma superficial e sem ampla relação com teorias pedagógicas em sala de aula.

Por fim, houve unanimidade entre os professores de que um tutorial no formato de *e-book*, disponibilizado antes da oficina de formação continuada para a utilização da *Matific*, era

necessário, sendo que 33, 3% consideraram necessário a fim de conhecer o que seria trabalhado previamente na oficina e 66,7% para perceber o que poderiam realizar de forma autônoma, a partir dos próprios conhecimentos, e quais as dificuldades ainda presentes após a orientação do tutorial. Esse dado será melhor analisado no resultado das oficinas.

4.3 DIFICULDADES E FACILIDADES APONTADAS

Diante do exposto no questionário diagnóstico, a oficina se fez primordial, não apenas para coleta de dados, mas a fim de possibilitar uma ampliação da formação dos participantes que se tornam difusores de inovação e colaboram para um ensino real da Matemática e como forma de elucidar as dificuldades e facilidades encontradas. Na data e hora combinada os participantes receberam o convite para a oficina, entraram na reunião e foi lido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que os mesmos assinaram, mantendo o sigilo de suas participações e definindo a troca dos nomes dos participantes pela sigla P, que indica professor, seguidos dos números de 1 a 6.

A oficina foi iniciada por perguntas motivadoras, sendo a primeira em conexão com o uma das perguntas do questionário diagnóstico, em que todos os participantes foram unânimes em dizer que usavam a plataforma *Matific* em sala de aula. Dessa forma, lhes foi questionado de que forma. Todos responderam que começaram a usar em sala de aula a partir de uma Olimpíada de Matemática, na qual essa ferramenta foi utilizada, e de acordo com o planejamento, porém destacando apenas a inserção da plataforma a partir dos conteúdos a serem trabalhados na semana. Foi destacado de forma unânime a interatividade da plataforma, mas não foi destacado a forma como a utilização se relacionava com as teorias pedagógicas e nem as funcionalidades da mesma, apenas P6 destacou também um projeto existente na escola denominado de hora interativa¹³ no qual as crianças utilizavam jogos online, descrevendo também a utilização no período de isolamento social resultante da pandemia do novo coronavírus.

A segunda pergunta motivadora foi relativa ao *e-book*, e os participantes elucidaram o quanto as dúvidas foram retiradas e houve unanimidade em relatar o não conhecimento de todas as opções e possibilidades da plataforma de gamificação. Bem como, o quanto a plataforma foi uma ferramenta importante no período pandêmico. Os participantes relataram que os alunos gostam da plataforma, e que essa é utilizada como mais uma atividade a ser realizada. A maior dificuldade relatada, igualmente ao questionário diagnóstico, foi estrutural, como alguns alunos

¹³ Apresentar um pouco desse projeto.

não possuem acesso à *internet*. P5 ainda relatou que alguns alunos não possuíam aparelhos nos quais a plataforma fosse suportada, pois as escolas atendem comunidades com carências socioeconômicas, fato reiterado por P6. A partir das respostas é possível notar que não havia conhecimento do uso da plataforma *offline* e nem das impressões em *pdf* também disponíveis na ferramenta.

Tais barreiras – o limite ao acesso à tecnologia por parte dos alunos ou pela própria escola e à impressão do material para distribuição entre os alunos – podem limitar o uso de plataformas digitais em escolas que não dispõe dos recursos necessários. Porém, a abordagem da gamificação, sendo propagada enquanto auxílio ao engajamento dos alunos perante disciplinas abstratas como a matemática se demonstra promissor.

Após esse primeiro momento, que teve o intuito de motivar os professores a participarem de forma ativa da oficina, bem como relacionar a oficina ao apontado pelo questionário diagnóstico a fim de tornar esse momento enriquecedor, atraente e de real formação ao professor, a primeira informação e orientação foi relativa à gratuidade por um período determinado, permitida pela plataforma devido à pandemia do novo coronavírus.

Assim, foi realizada uma explanação demonstrando como realizar esse cadastro por meio da visualização da tela da ministrante com o passo a passo na plataforma, com setas e demonstrações para que os professores pudessem garantir seu cadastro, difundindo informações que permitem também a difusão de inovações, pensando não apenas que esses docentes podem utilizar a *Matific* sem dependência com relação às instituições nas quais trabalham e sem o ônus do pagamento, mas que possam irradiar ao maior número de profissionais de seu convívio sobre atualidades como a gamificação.

E, principalmente àqueles que não podem pagar e que não lecionam em escolas nas quais a ferramenta é disponibilizada, para que possam compreender o impacto de práticas pedagógicas inovadoras como a gamificação, que florescem por meio do trabalho das agentes de difusão, ou seja, dos sujeitos responsáveis por difundirem as inovações, em cursos, formações continuadas, congressos, encontros, oficinas, dentre outros.

Essa etapa visou atender ao destacado por Rogers (2003), que defende a difusão, do ponto de vista da inovação, como sendo a comunicação da existência de uma determinada inovação entre os membros de sociedade. Dessa forma, a oficina foi o meio de difusão da inovação, ou seja, da *Matific* e os agentes são: a pesquisadora, produtora e agente central no processo; e os participantes da oficina, que podem também passar a difundir a inovação para seus respectivos alunos e colegas de trabalho.

A etapa seguinte foi a apresentação e todos os recursos da *Matific*, como acessá-los e utilizá-los, passo a passo, como colocado no *e-book*, porém com demonstrações e explicações completas, bem como retirada de dúvidas e auxílio com as dificuldades de cada recurso apresentado. Assim, a plataforma foi detalhadamente exposta e seu funcionamento minuciosamente explicado. Seguindo o que destaca Martins (2014, p. 163):

Nessa proposta pedagógica, o foco do processo ensino-aprendizagem afasta-se do mero domínio de conteúdo e recai em um emergente processo colaborativo de construção de conhecimentos necessários para o ser e o fazer social no mundo contemporâneo permeado pelas novas mídias digitais.

Esta pesquisa concorda com que a autora coloca acima e com seus apontamentos de que as novas mídias não se constituem apenas como recursos tecnológicos, mas também o uso de novas linguagens em novas práticas sociais. Foi novamente unânime a postura dos professores em se mostrarem impressionados em como a plataforma possui inúmeros recursos, além de ajuda explicativa na própria *Matific*, já expostas na presente dissertação. Os professores ficaram maravilhados com as possibilidades da plataforma e com fato de que, quando bem explorados, facilitam enormemente a quantidade de trabalho realizado pelo professor, como a atribuição de notas, verificação de dificuldades, seleção de exercícios a fim de sanarem lacunas no aprendizado, atividades que demandam muito tempo do professor e que, quando livres destas, podem se atentar ao auxílio e orientação efetiva do aluno. 100% dos participantes se mostraram surpresos e profundamente motivados pela oficina, em utilizar os recursos desconhecidos na plataforma de forma mais completa e de modo a garantir não apenas o aprendizado real e eficaz, mas a diminuição e otimização de suas tarefas.

Tal fato corrobora com o destacado Suzuki e Rampazzo (2009), de que se faz quase inviável pensar a educação sem a utilização de tecnologias, não apenas pelo fato de que as crianças têm acesso a inúmeros recursos desse tipo antes de chegar à escola, mas também pela facilidade e otimização do tempo do professor quando usada de forma completa, coerente e pedagógica, explorando as novas possibilidades que as tecnologias digitais proporcionam.

Inferese-se que o uso da gamificação nas salas de aula exige preparo e formação contínua para a utilização desses meios, caracterizados por multiplicidade semiótica, capazes de fortalecer o processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, as formações continuadas precisam considerar as necessidades e/ou dificuldades dos professores, direcionando o olhar dos educadores a aprimorar sua prática. Fato esse contemplado de maneira ótima pela oficina ministrada e analisada à luz da Observação Participante, que facilita o entendimento de tais desafios.

A oficina se mostrou de grande valia em relação ao uso da tecnologia, mas a finalidade está além desse objetivo, caminhando para que o professor faça uso de ferramentas sempre aliadas às metodologias de ensino da disciplina a fim de explorar mais que o caráter atrativo das inovações. Nesse sentido foi apresentada a metodologia de ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas, já apresentada e analisada por esta pesquisa, de forma didática e funcional, para que o docente visualizasse claramente a possibilidade, necessidade e eficácia da aliança entre conteúdo, ferramenta tecnológica e metodologia.

Foi debatido o fato de que a plataforma não substitui a necessidade de o professor aliar o seu uso com as escolhas teórico-pedagógicas, o que é facilitado é o trabalho considerado como burocrático ligado ao planejamento, correções e elaboração de novas atividades a fim de que as dúvidas e pontos mais problemáticos sejam reforçados aos alunos de acordo com as dificuldades de cada um, bem como o lançamento de notas, permitindo que as horas economizadas com a burocracia sejam utilizadas em tarefas que necessitam da formação específica do docente, como a escolha das metodologias e teorias de aprendizagem mais adequadas. Nesse sentido, foi mostrado ao público da oficina que a seleção de um método se faz necessária e que diversos são válidos, tal como o escolhido pela oficina, assim, o professor tem a função de curador diante da plataforma e as escolhas serão feitas pensando nas necessidades dos alunos e com base nos métodos escolhidos.

Foram apresentadas as cinco etapas da metodologia de Resolução de Problemas, escolhida pela ministrante da oficina e já analisadas por este trabalho. Foi elucidado que tal metodologia tem ponto de partida, mas não de chegada. E de que forma as atividades serão selecionadas seguindo a teoria de aprendizagem de Resoluções de Problemas, bem como as características de cada turma em que a aula será aplicada.

Essa abordagem concorda com o destacado por Kenski (2003), que o professor não está preparado para a utilização da mídia no avanço do ensino e da aprendizagem apenas por utilizarem a tecnologia no seu dia a dia, não é o conhecimento operacional e o uso da interatividade que garantem uma evolução e otimização da aprendizagem, mas sim uma reflexão sobre o que é o saber e quais as formas de ensinar e aprender tendo a mídia como uma facilitadora. Com o relato dos professores diante da experiência, foi possível não apenas corroborar as análises do questionário diagnóstico, mas avançar e preencher lacunas destacadas por ele, como o uso superficial da plataforma, ou mesmo o uso desconexo às teorias de aprendizagem de forma meramente distrativa.

P1: Eu gostei muito Kat, então sua apresentação, seu *e-book* também foi muito bom e muito explicativo sua explicação também, e agora, né? Eu vou aproveitar ainda mais

dessa plataforma, porque tinha muitas coisas que eu não sabia, né? Que poderia fazer e que eu poderia me inspirar e passar para os meus alunos.

P2: [...] foi muito gratificante, né? Participar dessa reunião hoje, a gente aprendeu muita coisa, eu também já utilizei essa plataforma em outros anos, mas sempre tem alguma coisa que a gente acaba ficando com receio ou não sabendo, e hoje acabei esclarecendo muitas dúvidas que eu tinha [...].

P3: Realmente, foi muito proveitoso Kat, sua apresentação e seu *e-book* também, [...] nós acabamos descobrindo muito mais recursos dentro da plataforma, que pelo menos eu não tinha conhecimento ainda, então foi muito positivo para mim enquanto professora.

P4: [...] foi muito claro toda sua explicação, foi muito gratificante fazer parte desse momento, e é uma plataforma muito enriquecedora [...].

P5: Então Kat, foi muito enriquecida, está de parabéns, esclareceu bastante dúvidas e não só dúvidas, na verdade eu já utilizava, mas não sabia que a plataforma era tão enriquecida assim [...].

P6: Como todos falaram, foi uma atividade muito boa, de conhecer ainda mais sobre a plataforma Matific, com certeza vou usar essas novidades que foram adquiridas aqui nesse encontro, né? Como por exemplo a impressão de atividades que os alunos que não tinham internet eles acabam, conheciam na escola, mas acabavam que no dia a dia, no ensino remoto eles não utilizavam [...] (Depoimentos colhidos na oficina ministrada colocar data depois do parecer do comitê).

O questionário diagnóstico, bem como os relatos dos docentes ao final da oficina contatam que, muitas vezes, há uma utilização mecânica da gamificação, muito mais pelo fato de ser atraente ao aluno, garantindo a participação deste na atividade, que pelos seus recursos e finalidades. Também foi possível perceber que essa busca por atenção, muitas vezes faz com que os professores não se atentem ao que realmente garante o interesse do aluno, o uso de uma teoria de aprendizagem e gamificação de forma conjunta a fim de dotar de significado o conteúdo, tanto quanto aproximá-lo dos discentes.

A oficina teve como base a observação de situações comuns do dia a dia da sala de aula, especificamente, da aula de Matemática, e que, para que as soluções sejam possíveis, há que se considerar que

A formação do professor deve prover condições para que ele construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica. Essa prática possibilita a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo e voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno. Finalmente, deve-se criar condições para que o professor saiba recontextualizar o aprendizado e a experiência vivida durante a sua formação para a sua realidade de sala de aula compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetivos pedagógicos que se dispõe a atingir. (VALENTE, 1997, p. 14).

4.4 RETORNO SOBRE A OFICINA

O questionário de resultado permitiu colher a percepção do que os professores esperam de uma formação continuada: que esta lhes ofereça material para estudo e seja um local para troca de informações, explicações e retirada de dúvidas, além de estímulo a fim de conhecer de forma mais profunda os recursos disponíveis à área da educação.

Porém, a aliança entre ferramentas e teorias de ensino-aprendizagem, como a Resolução de Problemas, ainda se apresenta como um desafio, visto que os professores não justificaram como conseguiram relacionar a Teoria de Resolução de Problemas à *Matific*, sendo que 33,3% respondeu que sim, conseguia relacionar a Teoria de Resolução de problemas e a Plataforma *Matific*, mas não justificaram como, e os outros 66,6% deixaram a questão em branco. Assim, embora tendo respondido de forma positiva sobre as explicações relativas ao método e à plataforma, bem como à utilização da gamificação e as diferenças entre a utilização desta como mero distrator e como prática pedagógica, ainda se constitui numa dificuldade a superação do uso não mecânico das ferramentas de aprendizagem, o que justifica que os cursos de formação continuem abordando a temática. O intuito é compreender melhor as resistências dos docentes, visto que são unânimes em responder que compreendem a necessidade de relação entre conteúdo, metodologia e tecnologia, inferindo-se que, embora haja essa vontade, é uma relação que não se faz de forma tão evidente, e há que se preparar melhor o professor para perceber mais facilmente qual a melhor teoria de aprendizagem e tecnologia para o ensino dos mais diversos conteúdos.

Há que se ressaltar também que a superação desse obstáculo, além de garantir uma aprendizagem efetiva também permite que os educadores entendam a gamificação como meio multissemiótico, com muitos recursos que possibilitam aos alunos não apenas criações, mas também transformações de sentidos, que além de aproximarem o conteúdo da disciplina de Matemática às experiências reais e práticas dos alunos, também proporcionam a aproximação entre professores e alunos, se estes se reconhecem naquele professor. Dessa forma, segundo Porto (2000, p. 15),

A formação continuada é importante condição de mudança das práticas pedagógicas, entendida a primeira, fundamentalmente, como processo crescente de autonomia do professor e da unidade escolar, e a segunda, como processo de pensar – fazer dos agentes educativos e em particular dos professores, com o propósito de concretizar o objetivo educativo da escola.

Assim, percebemos que o público-alvo respondente dos questionários, que recebeu o *e-book* e participou da oficina oferecidos nesta pesquisa, visualiza a formação continuada de professores como um espaço de interações que permite maior debate e aprendizagem, sendo

um ambiente que possibilita rever conceitos, além de trazer atualização, novas experiências e conhecimento científico, fortalecendo o elo teoria e prática, bem como a elaboração de sequências didáticas e o desenvolvimento de conteúdo aliado aos interesses dos alunos e às teorias de aprendizagem. Mas, para isso precisam de uma gama de preparos diversos destacados pela presente pesquisa.

O interesse dos professores nessa forma de ensinar foi enorme, seus esforços em aprender também podem ser destacados por meio da participação em todas as etapas. Porém, infere-se que os docentes ainda se sentem inseguros em utilizar as tecnologias de forma completa. Essa informação em nada deslegitima a aplicação de oficinas, pelo contrário, justifica a aplicação de teorias e materiais nas quais o conteúdo não seja ensinado pelo conteúdo e que a utilização de tecnologias não seja meramente ilustrativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo o processo de pesquisa para a conclusão deste mestrado profissional permitiu a constatação de que a Matemática, como as demais disciplinas, se enquadra no contexto das transformações e inovações tecnológicas, com destaque para ferramentas de ensino que buscam ser um meio para a aquisição de habilidades e conhecimentos. Uma dessas tecnologias é a *Matific*, uma plataforma educacional digital caracterizada como um sistema de gestão de aprendizado (SGA), com modelo modular e ensino em espiral e progressivo para alunos do Ensino Infantil até o 6º ano do Ensino Fundamental I (EFI).

A plataforma *Matific* se mostrou eficiente quando utilizada como jogo digital e/ou como uma camada de gamificação do ensino, foram constatadas vantagens em seu uso como apoio ao aprendizado matemático. Isso fez com que se mostrasse necessária uma abordagem mais ampla da gamificação no aprendizado, pensando numa mudança do método educacional de maneira a incluir elementos comuns aos jogos, como sistemas de recompensas, objetivos, fases, times, a utilização de uma experiência narrativa estruturada e articulada e a contextualização lúdica e emocional das situações-problema nas mais diversas realidades de ensino.

A pesquisa também constatou a necessidade de aliar a tecnologia aos conhecimentos pedagógicos para que haja um real aproveitamento de tais estratégias no ensino, ou seja, tecnologias não garantem o aprendizado por si só. Nesse sentido, a Proposta Curricular para o Ensino Básico destaca a Resolução de Problemas como possibilitadora da mobilização de conhecimentos e desenvolvedora da capacidade dos alunos para gerenciar as informações que estão ao seu alcance, podendo assim ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos, bem como ampliar a visão que têm dos problemas da Matemática, desenvolvendo sua autoconfiança.

Embora denotada a Resolução de Problemas, é importante ressaltar que o professor não necessariamente deve se limitar a uma ou somente algumas tendências. Cada uma com as suas particularidades, quando articuladas e equilibradas, poderão contribuir para a promoção do desenvolvimento matemático dos alunos com diferentes níveis de desempenho. Porém, na perspectiva da Resolução de Problemas, o ensino de Matemática tende para um engajamento ativo por parte do aluno, na construção do seu próprio conhecimento.

Dessa forma, os dados coletados atestaram as hipóteses deste estudo, de que garantir a atenção do aluno e tornar o material didático significativo para a aprendizagem estão dentre as maiores dificuldades dos professores de Matemática. Nesse sentido, podem ser levantadas algumas possibilidades, tais como o uso meramente distrativo dos materiais, o ensino do

conteúdo pelo conteúdo, ou a desconexão entre ferramentas, materiais e sua prática pedagógica, ou seja, há alguma lacuna na preparação de justificativas contextualizadas no mundo de hoje e do futuro para cada um dos tópicos do programa que será estudado e que façam da Matemática algo vivo, capaz de lidar com situações reais no espaço/aqui e no tempo/agora. Tal constatação não visou culpabilizar o professor, os materiais ou os métodos, teorias e estratégias educacionais, mas sim, possibilitar uma relação harmoniosa entre os elementos a fim de que o ensino e aprendizagem sejam efetivados de forma real e significativa.

A unanimidade entre os participantes, caracterizando o processo de gamificação como facilitador, motivador, incentivador, atrativo para a aprendizagem foi significativo para a pesquisa. Porém as respostas não destacaram de que forma, em quais contextos e como a gamificação congregaria tais características. Fato que relaciona tais achados com o conhecimento de teorias pedagógicas que utilizam a gamificação como estratégia de aprendizado.

Além da dificuldade em relacionar tecnologia, no caso a gamificação, com teorias pedagógicas, a fim de que nem o conteúdo e nem a tecnologia sejam utilizados por si só e desconexos ao processo de aprendizagem, outro desafio apontado pelos participantes foi a questão estrutural. Foi percebido também que os participantes que utilizavam a *Matific* não a consideram como gamificação, ou a utilizam de forma superficial e sem ampla relação com teorias pedagógicas em sala de aula. Dado que foi melhor compreendido quando da análise da oficina aplicada aos professores.

Assim, um tutorial no formato de *e-book*, disponibilizado antes da oficina de formação continuada para a utilização da *Matific*, se mostrou de grande valia, por mostrar detalhadamente as diversas possibilidades e funcionalidades da plataforma, a fim de que fossem bem utilizadas pelos professores, uma vez que estes já possuíam as formações pedagógicas exigidas. Facilitando a visão sobre a plataforma, foi possível perceber uma segunda dificuldade, correlacionar a utilização da plataforma às teorias pedagógicas.

Nesse sentido o *e-book*, sanou inúmeras dúvidas diante do não conhecimento de todas as opções e possibilidades da plataforma de gamificação. Ressaltando ainda, o quanto a plataforma foi uma ferramenta importante no período pandêmico. A apresentação de todos os recursos da *Matific*, como acessá-los e utilizá-los, tal como colocado no *e-book*, porém com demonstrações e explicações completas, bem como retirada de dúvidas e auxílio com as dificuldades de cada recurso apresentado, foi premente. Sendo de grande importância a oficina para que o professor faça uso de ferramentas sempre aliadas às metodologias de ensino da disciplina, a fim de explorar mais que o caráter atrativo das inovações. Nesse sentido foi

apresentada a metodologia de ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas, de forma didática e funcional, para que o docente visualizasse claramente a possibilidade, necessidade e eficácia da aliança entre conteúdo, ferramenta tecnológica e metodologia, sendo capaz de criar uma sequência didática.

Constatou-se ainda que, a formação do professor deve prover condições para que ele construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica. Essa prática possibilita a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo e voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno. Finalmente, deve-se criar condições para que o professor saiba recontextualizar o aprendizado e a experiência vivida durante a sua formação para a sua realidade de sala de aula compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetivos pedagógicos que se dispõe a atingir.

Assim, o levantamento das dificuldades, a confecção de um produto educacional aliado às necessidades do docente, à formação continuada por meio de oficinas e à orientação para confecção de sequências didáticas com uso de teorias pedagógicas adequadas e tecnologias disponíveis se mostrou eficiente como processo de formação continuada do docente que, por consequência levará tais conhecimentos para o momento da elaboração de seus planos de aula, ampliando, melhorando e tornando real e eficaz o processo de ensino aprendizagem.

Há que se destacar a importância da ampliação de tais pesquisas, considerando demais plataformas e estratégias tecnológicas que possam ser utilizadas pela área da educação, a fim não apenas de atrair o discente, mas para tornar o ensino significativo na vida dos indivíduos, considerando o entorno cultural, social, econômico e político dos envolvidos, ou seja, escola, professores, alunos e comunidade e as possibilidades a serem exploradas. Quando se refere a favorecer a aprendizagem dos estudantes qualquer custo se torna investimento em busca de uma educação com maior qualidade e recursos pedagógicos metodológicos.

Trazar um estudo com o intuito de utilizar a tecnologia digital como instrumento de aprendizagem por meio de plataformas digitais e jogos educativos diante das limitações e dos inúmeros obstáculos que perpassa o ensino na esfera pública dentro dos diferentes problemas sociais é uma forma de auxiliar professores de diferentes regiões a construírem espaços interativos em sala de aula, contribuindo com experiências que levam a necessidade da implementação de *internet* nas escolas, aberta para alunos e professores e não apenas para um grupo restrito do setor administrativo, ressaltando a importância de utilizar metodologias ativas durante as aulas trazendo uma maior significância para o ensino, na tentativa de acompanhar a

evolução da sociedade e tentar adequar o ambiente escolar aproximando o ensino da matemática do contexto real dos estudantes.

Enquanto professora dos anos iniciais pude vivenciar na prática os avanços trazidos pela utilização de diferentes recursos digitais e ao ingressar no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), pude aprofundar os conhecimentos advindos com tais experiências e alinhá-las às práticas metodológicas de ensino que me mostraram a importância da formação continuada de professores. Hoje na posição de gestora escolar, consigo ver com um novo olhar a importância de gerenciar os recursos humanos e financeiros da instituição escolar, investindo em formação continuada de professores e em recursos que auxiliem em sua prática em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ADAMI, L. A. M. **Análise da usabilidade de material didático como instrumento de aprendizagem no ensino superior na modalidade EAD**. 2019. 268 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Análise de Políticas Públicas) – Universidade Estadual Paulista, Franca, SP, 2019. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/183376>>. Acessado em: 16 set. 2020.
- ADELL, J.; BELLVER, A. J.; BELLVER, C. Ambientes de aprendizagem e padrões de e-learning. In: COLL, C.; MONEREO, C. (Eds.). **Psicologia da Educação Virtual**. São Paulo: Artmed, 2010. p. 245-246.
- ALMEIDA, M. E. B. Prática e formação de professores na integração de mídias. Prática pedagógica e formação de professores com projetos: articulação entre conhecimentos, tecnologias e mídias. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Orgs.). **Integração das Tecnologias na Educação**. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005. p. 38-45.
- ANDRADE, S. **Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e decodificação de problemas**. 1998. 325 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 1998.
- ARAÚJO, D. L. de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, v. 3, n. 1, p. 322-334, jan./jul. 2013. Disponível em: <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148>. Acesso em: 22 nov. 2021.
- ATTARD, C. **Research Evaluation of Matific Mathematics Learning Resources**: Project Report. Sydney, Australia, 2016.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, Lda, 1977.
- _____. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, Lda, 2009.
- BOALER, J. Mentalidades matemáticas: **Estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. Tradução Daniel Bueno. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BOGDAN, R.; BICKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Editora Porto, 1994.
- BORBA M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e a Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autentica, 2007.
- BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de Matemática**. São Paulo: IME-USP, 1996.
- BRANDÃO, C. R. Participar-pesquisar. In: BRANDÃO, C. R. (Org). **Repensando a pesquisa participante**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1998.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

_____. Ministério da Educação. **Educação para jovens e adultos**: ensino fundamental: proposta curricular - 1º segmento. São Paulo: Ação Educativa; Brasília: MEC, 2001. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja/propostacurricular/primeirosegmento/proposta_curricular.pdf. Acesso em: 17 out. 2021.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN de Matemática**: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Brasília, 1998.

BUSARELLO, R. I. **Gamification**: princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. As concepções de professores de matemática em início de carreira sobre as contribuições da formação inicial para a utilização das tecnologias de informação e comunicação. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 23, n. 36, p. 775-800, ago. 2010.

CENTRO DE APOIO À EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. CAED. **Prova Alagoas 2019 - Resultados de Desempenho - Escola – Matemática**. Maceió: SEAE, 2019.

CLARAS, A. F. FRANÇA, I. S. A Resolução de Problemas no Ensino da Matemática e as Contribuições das Calculadoras. In: Educere – XII Congresso Nacional de Educação: Formação de Professores, Complexidade e Trabalho Docente. **Anais [...]** PUCPR. Paraná, 2015. p. 7569-7579.

COSTA, A. P.; LACERDA, G. H. A inclusão das TICs como instrumento didático ao ensino da matemática na educação básica. **Enciclopédia Biosfera - Centro Científico Conhecer**, v. 8, n. 14, p. 1732-1743, 2012.

CYRINO, M. C. C. T.; CORRÊA, J. F. A história da matemática na educação matemática de futuros professores: o problema das quadraturas. **Boletim GEPEM**, v. 51, p. 45-61, 2007.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1996.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: DOLZ, J; SCHNEUWLY, B. colaboradores. **Gêneros orais e escritos na escola**. [Trad. e org. Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

ELIA, M. F., SAMPAIO, F. F. Plataforma Interativa para Internet (PII): Uma Proposta de Pesquisa-Ação a Distância para Professores. In: **XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Brasília, DF: UFES, 2001.

ELLIOT, J. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. In: GERARDI, C. M. C.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente**: professor (a)- pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras, 1997.

FAJARDO, V.; FOREQUE, F. **Sete de cada 10 alunos do ensino médio têm nível insuficiente em português e matemática**. 30 out. 2018. Disponível em:

<<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2018/08/30/7-de-cada-10-alunos-do-ensino-medio-tem-nivel-insuficiente-em-portugues-e-matematica-diz-mec.ghml>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

FARDO, M. L. A Gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Revista Renote**, v. 11, n. 1, 2013.

FERNANDEZ, C. Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores. In: **VIII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, SP, v. 1, 2011.

FONSECA, M. C. F. R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos**: especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

FRANÇA, L. Evasão Escolar no Brasil: o papel do gestor na retenção dos alunos. **Somos Par Plataforma Educacional**, 14 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.somospar.com.br/evasao-escolar-no-brasil>>. Acesso em: 12 set. 2019.

G1 AL. **Alunos de escola pública de Coruripe, AL, vencem Olimpíada Digital de Matemática**. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2018/10/21/alunos-de-escola-publica-de-coruripe-al-vencem-olimpiada-digital-de-matematica.ghml>>. Acesso em: 19 out. 2021.

GEE, J. P. Bons videogames e boa aprendizagem. **Perspectiva**, Florianópolis, RS, v. 27, n. 1, p. 167-178, jan./jun. 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Elementos para Validação de Sequências Didáticas. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP, nov. 2013. Disponível em: <https://midia.atp.usp.br/plc/plc0703/impressos/plc0703_aula16_elementos_validacaoSD.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. INEP. **Press Kit**: 2019. 2020. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2019/presskit/PressKit_Saeb_2019.pdf>. Acesso em: 18 out. 2021.

_____. **SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica (ANRESC/ ANEB/ ANA)**. 20- -. Disponível em: < <http://inep80anos.inep.gov.br/inep80anos/presente/saeb/137>>. Acesso em: 30 set. 2020.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. Califórnia: Pfeiffer, 2012.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

_____. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação** – Campinas, SP: Papirus, 2007.

KOEHLER, M.; MISHRA P. What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009.

LEE, J. J.; HAMMER, J. Gamification in education: what, how, why bother? **Academic Exchange Quarterly**, Nova Iorque, 2011.

LIBÂNEO J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, C. de A. *et al.* Educação e transformação na era digital: relatos de professores sobre o ensino remoto de Matemática durante o isolamento social. In: MORAIS, M. M. de *et al.* (Orgs.). **Comunicação e educação: perspectivas e transformações na era digital**. Campina Grande: Editora Amplla, 2020. Disponível em: <<https://ampllaeditora.com.br/books/2020/08/eBook-Comunicacao-e-Educacao.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2021.

LOPES, K. M. V. *et al.* As Sequências Didáticas no Ensino de Ciências e Matemática no Brasil. **Revista Internacional Educon**, v. 1, n. 1, set./dez. 2020. Disponível em: <<https://grupoeducon.com/revista/index.php/revista/article/view/569>>. Acesso em: 22 nov. 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, SP: EPU, 1986.

MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: Seminário Internacional sobre Pesquisa e Estudos Qualitativos. **Anais [...]**. Bauru, SP, 2004.

MARTINS, P. S. **Possíveis Causas da Evasão Escolar e o Arcabouço Legal para Combatê-la**. Estudo Técnico para Consultoria Legislativa, 2018. Disponível em: https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/36259/possiveis_causas_martins.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

MACEDO, L. de; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

MACMILLAN, D. 'Gamification': A growing business to invigorate stale websites. *Business Week Magazine*. 19 jan. 2011. Disponível em: <http://www.businessweek.com/magazine/content/11_05/b4213035403146.htm>. Aceso em: 19 jul. 2020.

MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. **Anais do Seminário Internacional sobre Pesquisa e Estudos Qualitativos**. Bauru, SP, Brasil, 2004.

MARCELO, C. Las tecnologías para la innovación y la práctica docente. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 52, p. 25-47, jan./mar. 2013.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

MARQUES, M. O. **Formação do Profissional da Educação**. Ijuí: Ed. Unijuí, 4. ed., 2003.

MARTINS, P. S. New Media and Learning: Uma Proposta para uma Pedagogia dos Multiletramentos. In: **Ecos de Linguagem**. 2014, 161 a 185. Disponível em: <http://www.dialogarts.uerj.br/admin/arquivos_ecos/ecos3_161a185.pdf> Acesso em: 20 de maio de 2021.

MASTROIANNI, M. T. M. R.; OLIVEIRA, G. P. A inserção da tecnologia nas aulas de Matemática e seu processo avaliativo: um estudo preliminar sobre as percepções de professores polivalentes. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 15, n. 1, 2020.

MATIFIC. **Atividades atribuídas - 1.** 2020a. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/content/activities/assigned/3728aa2b-aef4-43d6-9b53-38a5fdb6e879>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Atividades Atribuídas - 2.** 2020b. Disponível em: <<https://www.atific.com/bra/pt-br/teachers/content/activities/assigned/052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Atividades e planilhas de matemática para EI – 6.** 2020c. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/home/maths-activities/>>. Acesso em 13 nov. 2020.

_____. **Atividades on-line de matemática, planos de aula e planilhas.** 2020d. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/home/>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Atribuir Atividades.** 2020e. Disponível em: < <https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/content/activities/browse/052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a?Grade=67c89042-3b2a-48af-9524-4dac004ca243&Curriculum=8b583b99-5e8d-4f95-b1e3-b9a1be68855c&Domain=e6d5e0c5-9b42-41e2-8f43-a6b3f7c08f47&Subdomain=edf49229-af4a-4449-9fb1-c41998a2a78b&Standard=All>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Atribuir Atividades – Busca por palavras-chave.** 2020f. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/content/activities/search/052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Comece com atividades online de matemática, planos de aula e planilhas - 1.** 2020g. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/home/onboarding/>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Comece com atividades online de matemática, planos de aula e planilhas - 2.** 2020h. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/home/onboarding/>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Encontrando dois conhecidos.** 2020i. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/episodes/WorksheetGraphicAlgebraPreAlgebraFindShapesTwoSteps>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Enigma de Verter: adição e subtração com três jarros (avançado).** 2020j. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/episodes/PouringRiddlesPuzzles>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Gerenciar Turmas.** 2020k. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/class-management/manage-students/052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Impressões de planilhas.** 2020l. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/content/pdf-worksheets/pdf-worksheets-search/052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Livro de Monstros - 1.** 2020m. Disponível em: <https://www.matific.com/bra/pt-br/matific-teacher-as-student?class_id=052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Livro de Monstros - 2.** 2020n. Disponível em: <https://www.matific.com/bra/pt-br/matific-teacher-as-student?class_id=052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Modelagem com decimais.** 2020o. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/episodes/DecimalAdditionWithScalesWeigh>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Modelando com peso decimal.** 2020p. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/episodes/WeighingMattersDecimalsExact/eb6fc7f3-85be-4b45-b419-e711e6666cb5>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Painel.** 2020q. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/scoreboard/teacher-dashboard/052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Pesquisar atividades.** 2020r. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/content/activities/search/052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Placar da Escola.** 2020s. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/scoreboard/school-leaderboard>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Procurando ajuda?** 2020t. Disponível em: <https://www.matific.com/bra/pt-br/matific-teacher-as-student?class_id=052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Procurar Atividades por tópicos.** 2020u. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/content/activities/browse/052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Procurar Atividades por tópicos específicos - 1.** 2020v. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/content/activities/browse/052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a?Grade=67c89042-3b2a-48af-9524-4dac004ca243&Domain=All>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Procurar Atividades por tópicos específicos - 2.** 2020w. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/content/activities/browse/052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a?Grade=67c89042-3b2a-48af-9524-4dac004ca243&Curriculum=de00f2d0-546e-47a6-9380-8b1791b7372f&Domain=All>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Raciocínio lógico.** 2020x. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/episodes/CampingRiddlesNoBerries>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Relatórios.** 2020y. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/reports/snapshot/052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Relatórios – Currículo.** 2020z. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/reports/curriculum/students/052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a?Grade=67c89042-3b2a-48af-9524-4dac004ca243&Curriculum=8b583b99-5e8d-4f95-b1e3-b9a1be68855c&Domain=All>>. Acesso em: 9 set. 2020.

_____. **Relatório Rápido - 1.** 2020aa. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/reports/snapshot/eb6fc7f3-85be-4b45-b419-e711e6666cb5>>. Acesso em 9 set. 2020.

_____. **Relatório Rápido - 2.** 2020ab. Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/teachers/reports/snapshot/052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a>>. Acesso em 9 set. 2020.

_____. **Visualização do modo do aluno.** 2020ac. Disponível em: <https://www.matific.com/bra/pt-br/matific-teacher-as-student?class_id=052271dd-1268-4889-b3b0-65dcf518201a>. Acesso em: 9 set. 2020.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo, SP: Hucitec, 2010.

_____. (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade.** 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MELO, M. C. P.; JUSTULIN, A. M. **Resolução de Problemas: um caminho para o ensino da Matemática.** Ensino de Tecnologia em Revista. v. 3. n. 1. Paraná: Londrina, 2019. p. 112-128.

MIZUKAMI, M. G. N. Docência, trajetórias pessoais e desenvolvimento profissional. In: REALI, A. M. M. R.; MIZUKAMI, M. G. N. (Orgs.). **Formação de professores: tendências atuais.** São Carlos, SP: EdUFSCar, 2007.

MORAN, J. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** 5. ed. Campinas: Papirus, 2012.

MORENO, S. C. de L. **Percepções de Professores sobre a Avaliação Externa de Leitura (SAEPE) em Escolas da Cidade de Serra Talhada.** 2019. 55 f. Trabalho de Conclusão de

Curso (Licenciatura em Letras) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, 2019.

NECCULT. **O setor de games no Brasil: panorama, carreiras e oportunidades**. 2018. Disponível em: <<https://lumina.ufrgs.br/course/view.php?id=42>>. Acesso em: 15 ago. 2020,

NUNES, R. da S.; NUNES, J. M. V. Modelos constitutivos de sequências didáticas: enfoque na Teoria das Situações Didáticas. **Revista Exitus**, v. 9, n 1, p. 148 - 174, jan./mar. 2019. Disponível em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/exitus/v9n1/2237-9460-exitus-9-1-148.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

OLIVEIRA, C. T. F. **Gamificando a Avaliação: um experimento na formação inicial de professores de Geografia**. 2019. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2019.

ONRUBIA, J.; COLOMINA, R.; ANNA, E. Os ambientes virtuais de aprendizagem baseados no trabalho em grupo e na aprendizagem colaborativa. In: COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da Educação Virtual**. São Paulo: Artmed, 2010. p. 212-213.

ONUCHIC, L. de La R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-218.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino e aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. de C. (Org.). **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 213-231.

PAULI, Patrícia Aparecida Coimbra de. **A integração das tecnologias ao currículo inclusivo da criança com TEA: Um estudo de caso**. 2019. 203 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

PERETTI, L.; COSTA, G. M. T da. Sequência Didática na Matemática. **Revista de Educação do IDEAU**, v. 8, n. 17, jan.jun. 2013. Disponível em: <https://www.bage.ideau.com.br/wp-content/files_mf/7ff08743d52102854eaaf22c19c4863731_1.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2021.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução Heitor Lisboa de Araújo. 2. reimpressão. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

_____. **Mathematical Discovery: on understanding, learning and teaching problem solving**. Nova Iorque: John Willey & Sons, 1965.

_____. Sobre a resolução de problemas de matemática na high school. In.: KRULIK, S.; REYS, R. E. **A resolução de problemas na matemática escolar**. Tradução Hygino H. Domingues, Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Ibero-americana de educación**, n. 24, p. 63-90, 2000.

PORTAL TERNURA. **Pisa 2018: dois terços dos brasileiros de 15 anos sabem menos que o básico de matemática.** 2019. Disponível em: <<https://www.portalternurafm.com.br/noticias/nacional-e-internacional/pisa-2018-dois-tercos-dos-brasileiros-de-15-anos-sabem-menos-que-o-basico-de-matematica/64125>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

PORTO, T. M. E. As tecnologias de comunicação e informação na escola; relações possíveis... relações construídas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 31, jan./abr. 2006.

REVISTA ENCONTRO. **Misturar Jogos E Matemática Dá Certo, Diz Pesquisa.** 17 jan. 2019 Disponível em: <<https://www.revistaencontro.com.br/canal/comportamento/2019/01/misturar-jogo-e-matematica-da-certo-diz-pesquisa.html>>. Acesso em: 5 set. 2020.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovation.** 1. ed. New York: The Free Press, 1962.

_____. **Diffusion of innovation.** 5. ed. New York: The Free Press, 2003.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 1, 2007.

SANTOS, C. R. **Fatores de influência para a adoção da inovação em gestão de projetos: uma aplicação em tecnologia da informação.** 2016. 176 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016.

SANTOS, V. M. A matemática escolar, o aluno e o professor: paradoxos aparentes e polarizações em discussão. **Caderno CEDES** v. 28, n. 74, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-32622008000100003>.

SCHELL, J. D. **Design Outside the Box Presentation.** 2010. Disponível em: <<http://www.g4tv.com/videos/44277/dice-2010-design-outside-the-box-presentation/>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico.** 3. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SIENA, M. C. de. S. **O uso de jogos digitais como ferramenta auxiliar no ensino da Matemática e o protótipo do game Sinapsis.** 2018. 101 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Goiás, 2018. Disponível em: < <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/9080/5/Dissertação%20-%20Mauro%20César%20de%20Souza%20Siena%20-%202018.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2021.

SOMOS EDUCAÇÃO. **Matific.** [s.d.]. Disponível em: <<https://www.somoseducacao.com.br/solucoes/matific/>>. Acesso em: 5 set. 2020.

SOUSA, R. P; MOITA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. **Tecnologias digitais na educação.** Campina Grande: EDUEPB, 2011.

TAPSCOTT, D. **A hora da geração digital**: como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas aos governos. Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010.

TERRA. **Estudo**: desinteresse é o principal motivo da evasão escolar. Terra, 2019. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/educacao/estudo-desinteresse-e-o-principal-motivo-da-evasao-escolar,cf5837dabd9ea310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

THOMÉ, R. L. **Métodos inovadores agregados à tecnologia como ferramentas auxiliaadoras no aprendizado da matemática**. 2016. 58 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de fora, 2016.

TRIPP, D. Pesquisa ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 ago. 2020.

VALENTE, J. A. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. **Série “Pedagogia de Projetos e Integração de Mídias”**. Programa Salto para o Futuro, set. 2003.

_____. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. In: M. E. B. Almeida e J. M. Moran (Orgs.), **Integração das Tecnologias na Educação**. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005. p. 22-31.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como Ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Penso, 2014.

APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL NO FORMATO DE E-BOOK

APÊNDICE B – INFORMAÇÕES SINTETIZADAS DOS ARTIGOS PRESENTES NA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Artigo	Objetivos	Resultados	Conclusão
A inserção da tecnologia nas aulas de Matemática e seu processo avaliativo: um estudo preliminar sobre as percepções de professores polivalentes	Analisar as percepções de duas professoras acerca do papel das tecnologias em suas aulas, bem como o encaixe destes componentes em relação aos conteúdos matemáticos que elas ensinam e às estratégias didáticas que utilizam.	Foi nítida a motivação dos alunos com a tecnologia sendo utilizada de maneira lúdica para o ensino de Matemática através da <i>Matific</i> . Houve enriquecimento do conhecimento, trazendo interesse e prazer na aprendizagem. Foi observada a possibilidade da utilização do livro didático em conjunto com a plataforma digital. O uso da plataforma educacional estimulou reflexões sobre possibilidades de uma nova lógica de ensino. A observação diária dos recursos de avaliação oferecidos pelo sistema, destacando avanços ou dificuldades dos alunos, pareceu denotar uma isenção da dimensão pedagógica do docente no processo (como se a dimensão tecnológica pudesse, sozinha, dar conta de tudo). O processo de avaliação contribuiu para os alunos a revisarem seus erros, e auxiliou as professoras a identificarem o nível de cada aluno, facilitando o tratamento das dificuldades e necessidades de cada discente.	Foi possível ilustrar as interações mencionadas por Mishra e Koehler (2006) entre tecnologia, conteúdo e didática. Foi incontestável que a incorporação da tecnologia aos processos de ensino potencializou a multidimensionalidade do aprendizado, ampliando e modificando tempos e espaços educacionais assentados e enraizados nas concepções docentes.
A integração das tecnologias ao currículo inclusivo de crianças com TEA	Refletir e analisar o uso das TDIC no processo de inclusão de crianças com Transtorno do Espectro Autista e apontar caminhos possíveis para o trabalho em sala de aula com essas crianças.	Aluno com TEA tem facilidade de manipular a <i>Matific</i> . A plataforma é colorida, chamativa, intuitiva, próxima dos jogos de videogame, as atividades são construídas a partir de situações concretas, próxima do universo infantil. A TDIC é enxergada com grande potencial inclusivo, com contribuições para além do possível no ensino tradicional. A <i>Matific</i> permitiu o desenvolvimento do letramento de maneira lúdica, para além da visão motivacional da TDIC.	As TDIC não transformam o espaço escolar em uma escola inclusiva, porém se mostram de grande auxílio no processo de aprendizagem de crianças com necessidades especiais.
Do pó de giz aos bits: cartografando	Investigar a adesão e inserção do	Por meio do computador interativo, foi possível fazer os alunos realmente observarem,	As tecnologias não são os únicos fins nem são as salvadoras da qualidade

os processos de adesão e inserção do computador interativo no ensino de Matemática	computador interativo com lousa digital no ensino de Matemática, em especial da rede municipal de ensino de Coruripe-AL.	questionarem, debaterem e buscarem resolver as situações propostas, e mostrou uma multiplicidade de relações subjetivas na construção do conhecimento. Um fator essencial para a inclusão da TDIC no ensino de Matemática é a ação colaborativa entre professores, gestores e coordenadores. A formação do professor, para englobar as três dimensões do TPACK, foi tida como essencial no desenvolvimento de novas práticas didáticas utilizando a tecnologia atualmente disponível, assim como para prepara o profissional do futuro para novos recursos.	do ensino. Há, evidentemente, outras alternativas geradoras de interação, de compartilhamento de saberes e questionamentos e que favorecem uma melhor compreensão e, em especial, a aprendizagem Matemática.
Research Evaluation of Matific Mathematics Learning Resources - Project Report	Investigar a eficácia da Matific na sala de aula de Matemática do Ensino Fundamental em melhorar a aprendizagem dos alunos e aumentar o envolvimento dos alunos com a disciplina.	Os professores que alocaram tarefas de acordo com as habilidades dos alunos descobriram que esta oferta é um elemento muito positivo dos recursos da <i>Matific</i> e atribuíram isso ao envolvimento de seus alunos. Os professores que definiram o <i>Matific</i> como lição de casa descobriram que ele era bem-sucedido e altamente envolvente para seus alunos, embora houvesse, como era de se esperar, alguns alunos que não tinham acesso à Internet ou a um dispositivo apropriado para o acesso. Os benefícios de fornecer episódios de Matific para dever de casa foram significativos. Os alunos foram capazes de praticar as habilidades que aprendem na escola de uma forma mais dinâmica e envolvente (em comparação com as tarefas de casa tradicionais baseadas em papel e caneta). Os discentes compartilharam seu aprendizado com suas famílias, promovendo a discussão matemática. Os alunos de todos os oito estudos de caso falaram que a <i>Matific</i> os ajudou a aprender Matemática, e foram capazes de falar sobre a Matemática que aprenderam, com esse aprendizado se sobressaindo em relação ao jogo em si. O	A <i>Matific</i> ajudou os alunos a aprenderem conceitos matemáticos, promoveu a discussão matemática entre os alunos, entre alunos e professores e alunos e pais, auxiliou no entendimento profundo dos conceitos matemáticos, mostrou-se ótima como forma de engajamento e melhorou o envolvimento geral com a Matemática para a maioria dos alunos envolvidos no projeto.

		tamanho e a estrutura dos episódios de <i>Matific</i> foram um fator que contribuiu para o aprendizado dos alunos. Os alunos puderam se concentrar em conceitos e habilidades matemáticas muito específicas, e esse foco pôde ser mantido porque cada episódio consistia em apenas cinco questões. Os alunos também notaram que não conseguiam "trapacear" ao repetir os episódios, pois as perguntas eram diferentes a cada tentativa. A estrutura de cada atividade foi o elemento da <i>Matific</i> mais comumente atribuído como auxiliar na aprendizagem. A média da melhora das notas dos alunos foi de 34%. O envolvimento com a Matemática melhorou como resultado do uso da <i>Matific</i>. A <i>Matific</i> forneceu assistência para a compreensão conceitual da disciplina. O sistema de recompensas foi considerado extremamente envolvente para quase todos os alunos. O benefício mais significativo do sistema de recompensa foi fornecer motivação intrínseca para os alunos continuarem a trabalhar arduamente. O sistema de recompensas também promoveu a colaboração e a tutoria entre muitos dos alunos, em vez de promover a competição entre os colegas. Os dados indicam que os alunos se divertiram não apenas pelo jogo, mas porque sentiram que estavam aprendendo. Foi registrado que o uso da <i>Matific</i> envolveu os alunos nos níveis operativo, cognitivo e afetivo.	
--	--	--	--

ANEXO A – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Pergunta	Resposta
Identificação	(designada automaticamente após preenchimento)
Qual a sua formação inicial, em qual ano e em qual instituição concluiu sua graduação?	Resposta: () Desejo não responder.
Há quanto tempo atua na área da educação?	Resposta: () Desejo não responder.
Há quanto tempo atua no 5º ano do Ensino Fundamental?	Resposta: () Desejo não responder.
Qual a maior dificuldade de aprendizagem identificada na série na qual leciona?	(a) Pré-requisitos necessários. (b) Alcançar a atenção dos alunos. (c) Desenvolvimento de conhecimento a partir do material didático. (d) Outros: (e) Desejo não responder.
Você sabe o que é gamificação? Em caso afirmativo, defina, com suas palavras, o que você entende por gamificação.	Resposta: () Desejo não responder.
Conhece práticas e teorias pedagógicas que se utilizam da gamificação como estratégia de aprendizado?	(a) Não conheço. (b) Conheço superficialmente. (c) Conheço, mas não apliquei. (d) Conheço e aplico. (e) Desejo não responder.
Qual sua maior dificuldade na utilização dessas estratégias que envolvam gamificação?	(a) Falta de estrutura. (b) Falta de conhecimento sobre as estratégias. (c) Dificuldade em lidar com a tecnologia incluindo <i>hardwares</i> (computadores, tablets, smartphones, dentre outros) e <i>softwares</i> (Matific, A Magia dos Números, Trilha Matemática). (d) Não acreditar que tais estratégias possam melhorar o aprendizado. (e) Outro: (f) Desejo não responder.
Conhece a plataforma <i>Matific</i> ?	(a) Não conheço. (b) Conheço superficialmente. (c) Conheço amplamente, mas não utilizei. (d) Conheço e utilizo em sala de aula. (e) Desejo não responder.
O que uma oficina sobre gamificação com utilização da plataforma <i>Matific</i> teria que abarcar para lhe ajudar enquanto formação continuada?	(a) Instruções pedagógicas. (b) Instruções quanto ao uso de tecnologia (c) Instruções pedagógicas e quanto ao uso de tecnologias. (d) Oficinas desse tipo não são úteis. (e) Outro:

	(f) Desejo não responder.
Você acredita que um tutorial, no formato <i>e-book</i> , deva ser disponibilizado antes da oficina?	(a) Não é necessário, pois a leitura prévia não ajudaria com minhas dúvidas. (b) Necessário, para que eu perceba o que consigo realizar a partir dos meus conhecimentos e quais as dificuldades a partir da orientação. (c) Necessário, a fim de que conheçamos o que será trabalhado pela oficina. (d) Necessário, pois apenas o tutorial já poderia ser considerado formação continuada. (e) Desejo não responder.

ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE RESULTADO

Pergunta	Resposta
Identificação:	(designada automaticamente após preenchimento)
A oficina foi o que você esperava de uma formação continuada? Explique.	Resposta: () Desejo não responder.
O que você imaginava da plataforma foi superado com a oficina? Em que sentido?	Resposta: () Desejo não responder.
De que forma a oficina melhorou sua prática pedagógica relacionada ao uso da gamificação e da Plataforma Matific?	Resposta: () Desejo não responder.
De que forma o tutorial lhe ajudou?	Resposta: () Desejo não responder.
De que forma a mediadora e seu posicionamento lhe auxiliaram?	Resposta: () Desejo não responder.
De que forma a discussão com o grupo o ajudou?	Resposta: () Desejo não responder.
Consegui relacionar a teoria de resolução de problemas e a Plataforma Matific?	Resposta: () Desejo não responder.
As explicações sobre o método de resolução de problemas dadas no Manual estão claras? Qual explicação ou quais explicações você acha que precisa (ou precisam) ser melhorada(s) ou incluída(s) no Manual?	Resposta: () Desejo não responder.
As instruções para a elaboração de uma sequência didática a partir da Plataforma Matific e do método de ensino da Matemática através da Resolução de Problemas estão claras? Qual instrução ou quais instruções você acha que precisa (ou precisam) ser melhorada(s) ou incluída(s) no Manual.	Resposta: () Desejo não responder.
Consegue, a partir da oficina, relacionar a gamificação e plataformas de aprendizagem com demais teorias pedagógicas?	Resposta: () Desejo não responder.
Percebeu a diferença entre utilização de gamificação como mero distrator e como prática pedagógica?	Resposta: () Desejo não responder.
Pretende ampliar o uso de tais tecnologias?	Resposta: () Desejo não responder.
Observações gerais	Resposta: () Desejo não responder.

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa **A utilização da *Matific* no 5º ano do Ensino Fundamental: Possibilidades e Desafios**, da pesquisadora **Katiene Santos Paes**. A seguir, as informações do projeto de pesquisa com relação a sua participação neste projeto:

1. O estudo se destina à **elaboração de propostas didáticas, utilizando a plataforma *Matific*, que englobem o conteúdo de adição e subtração diante da Resolução de Problemas, de modo a contribuir para a prática pedagógica do professor de Matemática.**

2. A importância deste estudo é a de **incluir novas tecnologias no processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de alunos do Ensino Fundamental.**

3. Os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: **ampliar as possibilidades de ensino e aprendizagem dos alunos, contribuir com o incentivo para que os alunos se sintam capazes de desenvolver a autoaprendizagem; e divulgar a gamificação como método de ensino matemático.**

4. A coleta de dados começará em **14 de junho de 2021** e terminará em **24 de junho de 2021.**

5. O estudo será feito da seguinte maneira: primeiramente, foi realizada uma revisão sistemática da literatura científica sobre a temática. Em segundo lugar, será aplicada a oficina **Utilização da Plataforma *Matific* para a Elaboração de Sequências Didáticas pela Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática por Resolução de Problemas**, que se constituirá de um **questionário diagnóstico**, anterior a oficina, recebimento de um *e-book* com tutorial sobre **Utilização da Plataforma *Matific* para a Elaboração de Sequências Didáticas pela Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática por Resolução de Problemas**, a aplicação da oficina, e um **questionário de resultados**, posterior à oficina. Por fim, as informações coletadas serão analisadas e descritas como parte desta dissertação.

6. A sua participação será nas seguintes etapas: **responder ao questionário diagnóstico, participar da oficina e responder ao questionário de resultados.**

7. Com a utilização de questionários em plataformas digitais para aquisição de dados, os **riscos** identificados para os participantes desta pesquisa são: invasão de privacidade, caso a plataforma sofra vazamentos de dados de identificação e acesso, porém pouco provável; tomar mais tempo que o esperado do participante nos questionários, pois, apesar de simples, o questionário depende da conexão com a *internet* para ser preenchido e submetido.

8. Os benefícios esperados com a sua participação no projeto de pesquisa, mesmo que não diretamente são: **elucidação das vantagens da utilização de tecnologias digitais no ensino da Matemática; benefícios trazidos pela gamificação na aprendizagem da Matemática; e ampliação das possibilidades de aprendizagem dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental.**

9. Você poderá contar com a seguinte assistência: **Katiene Santos Paes**, sendo supervisionada pelo: **Prof. Dr. Ediel Azevedo Guerra**. Caso necessitem auxílio psicológico de qualquer ordem durante a pesquisa, os participantes poderão contar com a assistência do Serviço de Psicologia Aplicada (SPA) da Universidade Federal de Alagoas.

10. Você será informado(a) do resultado final do projeto e sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.

11. A qualquer momento, **você poderá recusar a continuar participando do estudo** e, também, que poderá retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.

12. As informações conseguidas através da sua participação **não permitirão a identificação da sua pessoa**, exceto para a equipe de pesquisa, e que a divulgação das

mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto após a sua autorização.

13. O estudo **não acarretará nenhuma despesa para você.**

14. Você será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa (nexo causal).

15. **Não é permitida a divulgação e reprodução do e-book pelo participante da pesquisa, a fim de garantir a originalidade e o respeito aos direitos autorais preservados e registrados com o ISBN: 978-65-00-17186-0, sob amparo jurídico regulamentada pela Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.**

16. A pesquisa será **interrompida caso não obtenha dados suficientes para as análises** propostas, se ocorrer qualquer um dos casos seguintes casos: **3/5 das respondentes não responderem ao questionário diagnóstico; ausência de 2/3 das participantes na oficina; 3/5 das participantes não responderem ao questionário de resultados.** Nesse caso, será definido um **novo cronograma** para a coleta de dados junto às participantes.

17. Você receberá uma via do **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido** assinado por todos.

Cabe ressaltar a extrema importância do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) para o presente trabalho. O CEP atua no pra colaborar para as pesquisas tenham caráter ético, resguardando os indivíduos direta ou indiretamente afetados por ela. Assim, tem como objetivo avaliar e acompanhar os projetos de pesquisa para garantir a integridade e a dignidade do sujeito de pesquisas que envolvam seres humanos.

Eu,
tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço da equipe da pesquisa:

Instituição: Universidade Federal Do Alagoas
Endereço: R. Barão de Jaraguá, 398 - Jaraguá
Cidade/CEP: Maceió - AL, 57022-140
Telefone: (82) 3326-8069

Contato de urgência: Sra. Katiene Santos Paes

Endereço:

Complemento:

Cidade/CEP:

Telefone:

Ponto de referência:

Contato do Serviço de Psicologia Aplicada (SPA) da Universidade Federal de Alagoas

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, S/N, Cidade Universitária
 Complemento:
 Cidade/CEP: Maceió – AL, 57072-900
 Telefone: (82) 3214-1786 / (82) 3214-1336 / (82) 3214-1353
 Ponto de referência: em frente ao laboratório de Farmacognosia

ATENÇÃO: *O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:*

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas

Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo, Campus A. C. Simões, Cidade Universitária

Telefone: 3214-1041 – Horário de Atendimento: das 8:00 as 12:00hs.

E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Maceió, ____ de _____ de _____.

Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) voluntári(o,a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas	Nome e Assinatura do Pesquisador pelo estudo (Rubricar as demais páginas)

