



UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS – UNIMES  
MESTRADO PRÁTICAS DOCENTES NO ENSINO FUNDAMENTAL

MAYRA ALVES MONTEIRO

**O USO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO APRENDIZADO DAS  
HABILIDADES MATEMÁTICAS**

SANTOS - SP

2021

MAYRA ALVES MONTEIRO

**O USO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO APRENDIZADO DAS  
HABILIDADES MATEMÁTICAS**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Universidade Metropolitana de Santos, como exigência para obtenção do título Mestre em Práticas Docentes no Ensino Fundamental.  
Orientador: Prof. Dr. Thiago Simão Gomes

SANTOS - SP

2021

Monteiro, Mayra Alves. / Mayra Alves Monteiro - 2021. p.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Simão Gomes

Dissertação (Mestrado em práticas docentes no ensino fundamental) – Universidade  
Metropolitana de Santos, Santos, 2021.

1. Matemática. 2. Ensino e aprendizagem. 3. Tecnologias  
Educativas I. Título.

CDD \_\_\_\_\_

A Dissertação de Mestrado intitulada “O USO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO APRENDIZADO DAS HABILIDADES MATEMÁTICAS”, elaborada por Mayra Alves Monteiro,

---

Profa. Dra. Carolina Lincoln de Carvalho Molina

Membro da Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Michel Costa

Membro da Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Thiago Simão Gomes

Orientador e Presidente da Banca Examinadora

Programa: Pós-Graduação Stricto Sensu em Práticas Docentes no Ensino Fundamental da Universidade Metropolitana de Santos.

Área de Concentração: Práticas Docentes no Ensino Fundamental.

Linha de Pesquisa: Ensino Aprendizagem no Ensino Fundamental.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus por me dar força e coragem para caminhar em busca dos meus sonhos.

Aos meus pais Lourival Mendes Monteiro Júnior e Marilda Alves Monteiro por todo o carinho, dedicação, cuidado e nunca medirem esforços para que eu pudesse atingir meus objetivos. Serei eternamente grata por tudo o que fizeram por mim.

Aos meus irmãos Lourival Mendes Monteiro Neto, Leandro Mendes Monteiro e Maysa Alves Monteiro por todo o apoio e incentivo durante toda a minha trajetória.

Ao meu marido Glauber Ferreira Rodrigues que nos últimos anos tem acompanhado meus passos, sempre me incentivando e me motivando a seguir os meus objetivos.

A minha sobrinha Beatriz Alves Monteiro que em sua tenra idade me inspira e me motiva a seguir realizando meus sonhos.

"A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo. "**Nelson Mandela**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof<sup>o</sup> Dr. Thiago Simão Gomes, por toda a atenção, paciência, conversas, risadas, desabafos, direcionamento, aprendizado compartilhado e apoio durante o desenvolvimento deste trabalho que não teria a mesma qualidade sem você.

Sou grata aos professores doutores do programa de mestrado que fizeram parte de minha jornada, Andrea Wild, Candelária Volponi de Moraes, Elisabeth dos Santos Tavares, Elisete Gomes Natário e Gerson Tenório dos Santos, por auxiliarem nesta caminhada e por compartilhar grande conhecimento que serviu como inspiração em vários momentos na elaboração deste trabalho.

Aos colegas do programa de mestrado pelas trocas de ideias e experiências que me ajudou a avançar e ultrapassar os obstáculos na conclusão deste trabalho.

Aos professores doutores Carolina Lincoln de Carvalho Molina e Michel da Costa por aceitarem a fazer parte deste trabalho em um momento como o que estamos vivendo, pelos apontamentos feitos que em muito contribuíram com o desenvolvimento deste.

Aos meus professores da graduação Claudia Carvalho, Dalmo Duque, DeJane Mascarenhas, Hamilton Ferreira, Joaquim Carlos Tavares, Lucimara Acosta, Maria de Lourdes Tavares e Marcelo Pereira que em diversos momentos me motivaram a seguir em frente e serviram como inspiração no meu desenvolvimento profissional.

Aos amigos e colegas próximos e distantes que sempre me incentivaram e torceram por mim.

À direção da escola, aos pais de alunos e aos alunos por confiarem no meu trabalho e permitiram a realização da pesquisa.

## EPÍGRAFE

“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do lugar. As facilidades nos impedem de caminhar. Mesmo as críticas nos auxiliam muito”. **Chico Xavier**

MONTEIRO. Mayra Alves. A.... 2021. páginas. Dissertação do Programa de Mestrado Profissional em Práticas Docentes no Ensino Fundamental da Universidade Metropolitana de Santos, Santos, 2021.

## RESUMO

Este trabalho investiga as tecnologias educacionais como recurso didático no ensino da matemática. Com o mundo cada dia mais tecnológico, surge a necessidade de a escola abrir suas portas para as inovações. Como forma de auxiliar esta mudança na escola, investiga-se as tecnologias educacionais e as metodologias ativas em aulas de matemática, delimitando-se a pesquisar sobre a metodologia sala de aula invertida. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) será estudada como forma de averiguar se os documentos oficiais preveem os recursos tecnológicos no ensino da disciplina. Os resultados do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo 2018 (SARESP) auxiliam na análise da situação de ensino-aprendizagem matemática nas Escolas Estaduais do Estado de São Paulo. Este trabalho também verifica quais os papéis que os alunos e os professores de matemática assumem neste novo cenário educacional tecnológico e como estes métodos se apresentam na aprendizagem dos discentes.

**Palavras-chave:** Matemática; Ensino-Aprendizagem; Tecnologia Educacional.

## ABSTRACT

This work investigates educational technologies as a didactic resource in the mathematics teaching. With the world becoming more and more technological, there is a need for schools to open their doors to innovations. As a way to help this change at school, we investigate educational technologies and active methodologies in mathematics classes, delimiting ourselves to research on the inverted classroom methodology. The National Common Curricular Base (BNCC) will be studied as a way of verifying whether the official documents provide for technological resources in the teaching of the discipline. The public School Performance Evaluation System of the State of São Paulo 2018 (SARESP) help in the analysis of the situation of mathematical teaching-learning in the State Schools of the State of São Paulo. This work also verifies the roles that students and mathematics teachers assume in this new technological educational scenario and how these methods are presented in the students' learning.

**Keywords:** Mathematics; Teaching-Learning; Educacional Technology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: SAEB 2017 Ensino Médio.....	27
Figura 2: Organograma do percurso metodológico.....	44
Figura 3: Matriz de Referência para Avaliação do SARESP.....	50
Figura 4: Mapa de Habilidades.....	51
Figura 5: Capa do Blog: As Tecnologias Educacionais no Ensino da Matemática. ....	64
Figura 6: Marcadores.....	65
Figura 7: Marcador Tecnologias Educacionais.....	66
Figura 8: Marcador Metodologias Ativas.....	66
Figura 9: Marcador Aprendizagem Significativa. ....	67
Figura 10: Marcador Gamificação.....	68
Figura 11: Google Classroom.....	71
Figura 12: Google Classroom - turmas.....	72
Figura 13: <i>Mathematics</i> . ....	73
Figura 14: Tela inicial <i>Mathematics</i> .....	74
Figura 15: Menu <i>Mathematics</i> .....	74
Figura 16: Tela Funções <i>Mathematics</i> .....	75
Figura 17: Tela Função Linear <i>Mathematics</i> .....	75
Figura 18: Tela Função Quadrática <i>Mathematics</i> .....	76
Figura 19: Tela Função Exponencial <i>Mathematics</i> .....	76
Figura 20: Tela Conversor de Unidades <i>Mathematics</i> .....	77
Figura 21: Tela Conversor de Unidades de Comprimento <i>Mathematics</i> . ....	77
Figura 22: Tela Fatores primos <i>Mathematics</i> . ....	78

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantidade de Acertos na Atividade Avaliativa. ....	55
---	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Questão 1 – Você gosta de matemática?.....	53
Gráfico 2: Você gosta de aprender matemática?.....	54
Gráfico 3: Gráfico do Resultado da Atividade Avaliativa. ....	56

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANPED	- Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
BNCC	- Base Nacional Comum Curricular
CEP	- Comitê de Ética e Pesquisa
EJA	- Educação de Jovens e Adultos
ENEM	- Exame Nacional Ensino Médio
FCC	- Fundação Carlos Chagas
IMPA	- Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada
INEP	- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MEC	- Ministério da Educação
MIT	- Massachusetts Institute of Technology
ONG	- Organização Não Governamental
OCDE	- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCN's	- Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	- Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PNE	- Plano Nacional de Educação
PUCRS	- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PROUNI	- Programa universidade para todos
RPG	- Role Playing Game
SARESP	- Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SAEB	- Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEDUC	- Secretaria de Educação
TCLE	- Termo de Consentimento Livre Esclarecido
UFRGS	- Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSM	- Universidade Federal de Santa Maria

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>22</b>
2.1 Geral .....	23
2.2 Específicos.....	23
2.3 Problema.....	23
2.4 Hipótese .....	24
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>25</b>
3.1 O Ensino da Matemática no Brasil.....	26
<b>4 METODOLOGIAS ATIVAS</b> .....	<b>32</b>
4.1 Metodologias Ativas no Ensino da Matemática.....	34
<b>5 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS</b> .....	<b>36</b>
5.1 O Uso do Celular na Sala de Aula.....	39
5.2 As Tecnologias Educacionais nas Aulas de Matemática .....	41
<b>6 PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	<b>43</b>
6.1 Organograma do Percorso Metodológico.....	44
6.1.1 Metodologia de Pesquisa.....	45
6.1.2 Procedimento .....	45
6.1.3 Sujeito.....	47
6.1.4 Local.....	47
6.1.5 Instrumentos .....	47

<b>7 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>48</b>
7.1 Resultado do SARESP 2018 .....	49
7.2 Questionário.....	52
7.3 Resultado da atividade avaliativa .....	55
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>59</b>
<b>9 PRODUTO ELABORADO A PARTIR DO PROJETO .....</b>	<b>60</b>
8.1 Introdução.....	61
8.2 Objetivo .....	61
8.3 Blog: As Tecnologias Educacionais no Ensino da Matemática .....	63
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>80</b>
<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO PARA ALUNOS - TCLE.....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE C – ATIVIDADE .....</b>	<b>92</b>
<b>APÊNDICE D – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA .....</b>	<b>94</b>
<b>APÊNDICE E – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP 1.....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE F – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP 2.....</b>	<b>96</b>
<b>APÊNDICE G – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP 3 .....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE H – CAPA LIVRO PESQUISAS EM EDUCAÇÃO .....</b>	<b>98</b>
<b>APÊNDICE I – ARTIGO AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS .....</b>	<b>99</b>



Meu primeiro contato com a escola foi em 1990, aos cinco anos de idade, quando ingressei na educação infantil, o que me recordo da época é que nos sentávamos em uma mesa redonda que comportava de quatro a seis alunos, e sempre trabalhávamos em equipe nas atividades que a professora propunha, lembro-me de algumas atividades lúdicas que treinavam a coordenação motora e algumas alfabetizadoras.

No ano seguinte, ingressei no ensino fundamental junto com os demais colegas, porém fomos separados em carteiras duplas, que apesar de estarmos ao lado um do outro, desenvolvíamos as atividades isoladamente. Nesta fase o lúdico ficava por conta das aulas de artes, as demais disciplinas focavam apenas o conteúdo. Gomes (1998) acredita que a escola deveria integrar e socializar os alunos ao invés disso, tem cada vez mais instigado a individualidade e ausência de solidariedade a competitividade, reproduzindo requisitos de uma mesma sociedade.

Me recordo bem do ano de 1995, quando já estava no ensino fundamental II, ouvia muitos professores de matemática reclamar de alunos que usavam calculadora nas atividades de casa, que a ferramenta atrapalhava o raciocínio lógico matemático. Este discurso foi o mesmo por todos os demais docentes da disciplina, até a minha conclusão do ensino médio. Porém, lembro-me de uma professora de ciências que ao iniciar um conteúdo que se aproximava de física, disse algo semelhante a ‘neste vocês poderiam utilizar a calculadora para facilitar o cálculo, mas a direção é contra o aparelho’. Na década de 1990, as tecnologias portáteis ou móveis eram raras e a mais conhecida era a calculadora.

Apesar de ter me formado no ensino médio em 2001, iniciei a graduação apenas em 2008, quando obtive bolsa de estudo pelo Programa Escola da Família, financiado pelo Governo do Estado de São Paulo. Para permanecer no programa, deveria aos finais de semana desenvolver projetos em uma escola estadual para a comunidade local. Iniciei um projeto de reforço escolar focado na disciplina matemática, abrangendo alunos do ensino fundamental ao ensino médio.

Atendia todos os fins de semana jovens e adultos com diversas dificuldades na disciplina, e os auxiliava dando suporte ao que o professor tinha proposto durante a semana. Apesar de ter passado tantos anos após minha formação na educação básica, descobri que os professores de matemática ainda não permitiam o uso da calculadora em suas aulas, isto porque muitos dos alunos que vinham me procurar se queixavam da proibição. Durante as reclamações deles, eu repetia os discursos de meus professores, de que o aparelho apenas iria atrapalhá-los. Para Libâneo (2003, p.3) esta é uma prática comum entre os professores mais jovens repetir as práticas de colegas mais velhos ou de professores que teve durante a educação básica.

Mantive este discurso após formada. Em 2011, assumi salas dos anos finais do ensino fundamental em um colégio particular. Era o começo das tecnologias digitais no Brasil e os alunos possuíam o celular, que é um meio de utilizá-las em sala de aula. Porém, seu uso não era permitido na escola pela direção. Havia um livro didático com um caderno de exercícios adotado pela escola que precisavam ser finalizados até o término do ano letivo, isto somado com minha falta de experiência fez com que me adaptasse ao sistema, deixando meu lado criativo de lado, sem perceber que também estava inibindo os alunos. Para Freire (2007, sp) esta acomodação acaba contrariando a função da educação de estimular, de transformar.

Após dois anos neste colégio, em que minhas aulas seguiam sempre iguais, apenas focando os conteúdos e aplicando o livro didático adotado pela escola, percebi que haviam determinados conteúdos que precisavam de metodologias que auxiliassem no processo de ensino e aprendizagem, por possuírem cálculos mais longos. Decidi, então, mudar minha posição quanto ao uso da calculadora, sem quebrar a regra da escola, e percebi que o aparelho contribuiu significativamente com o processo de ensino e de aprendizagem. Kistemann (2014, p. 1579) afirma que a calculadora

[...] se bem utilizada em situações didáticas planejadas com critério, a calculadora constitui-se como ferramenta que pode auxiliar o aluno, por exemplo, na constituição do sistema de numeração decimal, na operação com números naturais e racionais, entre outros conceitos matemáticos.

Recordo de quando conversei com a coordenadora da escola após os resultados positivos dos alunos sobre o uso da calculadora nas aulas ela não ter aprovado esta mudança, mesmo que não tenha impedido que eu continuasse a utilizar o aparelho. Contudo, mudei minha postura perante o uso de calculadoras e continuei a utilizar em minhas aulas.

No ano de 2014 ingressei como professora efetiva de escolas públicas do Estado de São Paulo. Antes de ingressar sempre ouvi que em todas as escolas possuem uma sala de informática, equipada com computadores com acesso à internet e a um sistema específico do governo. Porém, das três escolas em que lecionei na rede, em uma delas não vi a sala de informática, e muitos alunos que estudavam nela há alguns anos também diziam nunca ter visto a porta da sala aberta.

Nas outras escolas, a quantidade de computador não condizia com a quantidade de alunos matriculados por turma. Um dia, levei os alunos à sala de informática para desenvolver uma atividade disponibilizada pelo material didático oferecido pelo sistema de ensino estadual paulista. Era algo simples, um questionário de raciocínio lógico que os alunos responderiam em poucos minutos, porém, demorou mais de uma hora para que todos conseguissem entrar no sistema e realizar a tarefa.

Outra barreira que encontrei na rede estadual foi o uso da calculadora. Isto porque a calculadora que eles possuíam era instalada no aparelho celular e existia uma lei estadual nº 12.730/2007 que “proíbe o uso telefone celular nos estabelecimentos de ensino do Estado, durante o horário de aula”. Isto dificultava a aplicação de tarefas com calculadora, apesar de que os livros didáticos adotados pelo sistema de ensino e até mesmo o caderno do aluno desenvolvido por ele, possuíam exercícios com orientações para que fossem resolvidos com o uso de calculadora.

Continuei utilizando a calculadora em minhas aulas, mesmo com estas dificuldades, e por diversas vezes os coordenadores, mediadores e diretores entravam na sala sem saber o que estavam acontecendo e orientavam os alunos a guardar o celular, sem me perguntar se eles estavam utilizando por indisciplina ou por orientação minha. E mesmo quando eu dizia que eu havia permitido o uso, era lembrado a lei que o proibia. Neste ponto, acredito que seja importante reforçar os dizeres de Giroux (1997, p.161)

É importante enfatizar que os professores devem assumir responsabilidade pelo levantamento de questões sérias acerca do que ensinam, como devem ensinar, e quais são as metas mais amplas pelas quais estão lutando. Isto significa que eles devem assumir um papel responsável na formação dos propósitos e condições de escolarização. Tal tarefa é impossível com uma divisão de trabalho na qual os professores têm pouca influência sobre as condições ideológicas e econômicas de seu trabalho.

Vejo professores com grandes ideias que acabam se perdendo no sistema de ensino adotado pela instituição que trabalha, que acabam por não aplicar o que pretendem e acabam por esquecer das necessidades dos alunos. Freire (2007, sp) diz que “a educação deve ser desinibidora e não restritiva. É necessário darmos oportunidade para que os educandos sejam eles mesmos”. Acredito que como professora de alunos que possuem acesso diário a tecnologias, devo incluir esta realidade em minhas aulas.

As tecnologias digitais possuem a vantagem de reunir vários objetos em apenas um. Um exemplo é o aparelho celular, que une o telefone, a calculadora, jogos, redes sociais, editores de texto, entre outros. Com seu fácil acesso e portabilidade, resolveria problemas como as salas de informática da rede estadual pouco funcionais.



## INTRODUÇÃO

---

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

**Paulo Freire**

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho teve por finalidade investigar o uso das Tecnologias Educacionais nas aulas de matemática, considerando que ao longo dos anos, as tecnologias digitais estão cada vez mais presentes no dia a dia das pessoas. Estas ferramentas facilitam o cotidiano de quem as utiliza. Borba e Penteadó (2015) afirmam que os celulares são uma extensão do corpo dos jovens. Com o intuito de melhorar o processo de ensino aprendizagem, analisa-se a praticidade que estes objetos podem trazer para as aulas de matemática. Com o amplo uso das tecnologias digitais no cotidiano entre os jovens, este projeto visa trazer o dinamismo que estes objetos têm para as aulas de matemática com o intuito de melhorar o processo de ensino aprendizagem. Para Moreira (2017, p2)

O ensino da matemática por muitos anos foi reduzido a um conteúdo curricular obrigatório a ser aplicado dentro da sala de aula. A sociedade e a educação evoluíram muito até chegar ao ponto de acreditar que a matemática não é apenas um conteúdo a ser explorado nas salas de aula. A matemática também é um meio de explorar algumas habilidades do aluno, dando importância a ele e o levando a pensar, agir e racionalizar.

As tecnologias digitais possuem vários aplicativos gratuitos, o que facilita sua aplicação em escolas públicas e cria a possibilidade de ser utilizado nas escolas como objeto didático, contribuindo com o pensamento crítico reflexivo dos professores e incentivando o lado criativo dos alunos (SOUZA, 2013, p12).

Como forma de analisar a possibilidade de inovar a escola e modificar sua atual postura de rejeitar o novo, baseando-se nos dizeres de Saviani (2008) e Freire (2007), e como forma de averiguar meios de aplicar as tecnologias digitais nas aulas de matemática, inteira-se da legislação do Estado de São Paulo que regem o objeto de estudo e, também, os estudos de Romanello (2016) acerca das metodologias adotadas pelos professores de matemática ao utilizar tecnologias digitais.

As escolas públicas costumam proibir o uso das tecnologias digitais, principalmente durante o horário de aula, devido à dispersão que elas causam tanto nos jovens quanto nos adultos, que acabam utilizando os objetos como meio de entretenimento, possuindo, em sua maioria, diversos jogos e redes sociais instalados em seus aparelhos. Apesar das proibições, o uso das tecnologias ainda é forte nas salas de aula, pois os discentes encontram meio de burlar a regra, em alguns casos, utilizando para a própria aula, registrando-as por meio de aplicativos de foto filmagem (BORBA, 2015).

A escola pública pode aproveitar e ampliar esta aplicação por parte dos estudantes, desinibindo-os e permitindo o uso das tecnologias digitais dentro de suas paredes (ROMANELLO, 2016). Mas para que esta utilização aconteça de forma efetiva, o professor precisa conhecer a tecnologia e escolher um objeto tecnológico, além de pesquisar e conhecer suas probabilidades. Conhecer todas as funcionalidades da ferramenta educacional a ser utilizada é a melhor forma de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem.

No que tange ao ensino da matemática, segundo o resultado do PISA (2015), os estudantes brasileiros ocupam a 65ª posição na disciplina, entre os 70 países analisados. Sampaio (2018, p36) acredita que este resultado torna “... nítido perceber a necessidade de mudanças no âmbito do ensino da matemática”. A autora também afirma existir a necessidade de investigar novas metodologias de ensino da disciplina. Amador (2016, p.3) acredita que “O ensino da matemática tem sido conduzido em muitas escolas de forma insatisfatória, há professores desesperançosos, só veem o lado negativo nos seus alunos, os currículos são rígidos, disciplinas sem interação, pouca flexibilidade de tempo, espaços”, ela ainda reforça que o ensino da matemática tem avançado pouco como demonstra as avaliações externas, os alunos têm encarado a escola como apenas uma obrigação, pois ela não atende as suas expectativas. Grossi (2006) discorre sobre as contribuições que o ensino da Matemática traz para os estudantes:

É essencial que o aluno do ensino fundamental perceba o caráter prático da Matemática, ou seja, que ela permite às pessoas resolver problemas do cotidiano. No entanto, a aprendizagem da Matemática deve também contribuir para o desenvolvimento do raciocínio, da lógica, da coerência, o que transcende os aspectos práticos. Ela deve:

- Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade do ponto de vista do conhecimento e estabelecer o maior número possível de relações entre eles, utilizando o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico).
- Selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-la e avaliá-las criticamente.
- Resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, indução, intuição, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como os instrumentos tecnológicos disponíveis.
- Comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas.
- Sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (GROSSI, 2006, p. 13).

Com isto, percebe-se a necessidade de estreitar a relação entre o professor de matemática com seus alunos, utilizando metodologias que auxiliem neste processo e trazendo recursos que estimulem tanto os docentes quanto os estudantes, tornando as aulas mais dinâmicas e otimizando o tempo de aula, afim de melhorar não apenas o desempenho nas avaliações externas como, também, aproximar a disciplina da realidade dos alunos, fazendo com que eles se interessem pelo aprendizado, tornando o ensino mais do que apenas reproduzir fórmulas em avaliações, seja para formar um cidadão crítico-reflexivo (Pinheiro, 2007, p. 89).



## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Ponderar os recursos tecnológicos como meio de estimular o processo de ensino-aprendizagem da matemática.

### 2.2 Específicos

- Investigar se os aplicativos *Google Sala de Aula* e *Khan Academy* podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da matemática.
- Analisar o desempenho no SARESP 2018 de alunos matriculados na 1ª série do Ensino Médio, em 2019.
- Utilizar as tecnologias educacionais e as metodologias ativas nas habilidades matemáticas de menor grau de domínio.
- Avaliar o desempenho dos alunos nas habilidades: H01 – Reconhecer as diferentes representações de um número decimal; H02 - Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados; H10 – Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoente inteiro e radiciação), após o uso de recursos tecnológicos.

### 2.3 Problema

Este estudo levanta a seguinte questão: as tecnologias educacionais podem auxiliar no desempenho das habilidades defasadas dos anos finais do Ensino Fundamental dos alunos de 1ª série do Ensino Médio da rede pública do Estado de São Paulo nas aulas de matemática?

## 2.4 Hipótese

As tecnologias educacionais podem proporcionar contribuições ao ensino de matemática ao estimular a aprendizagem dos alunos.



### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

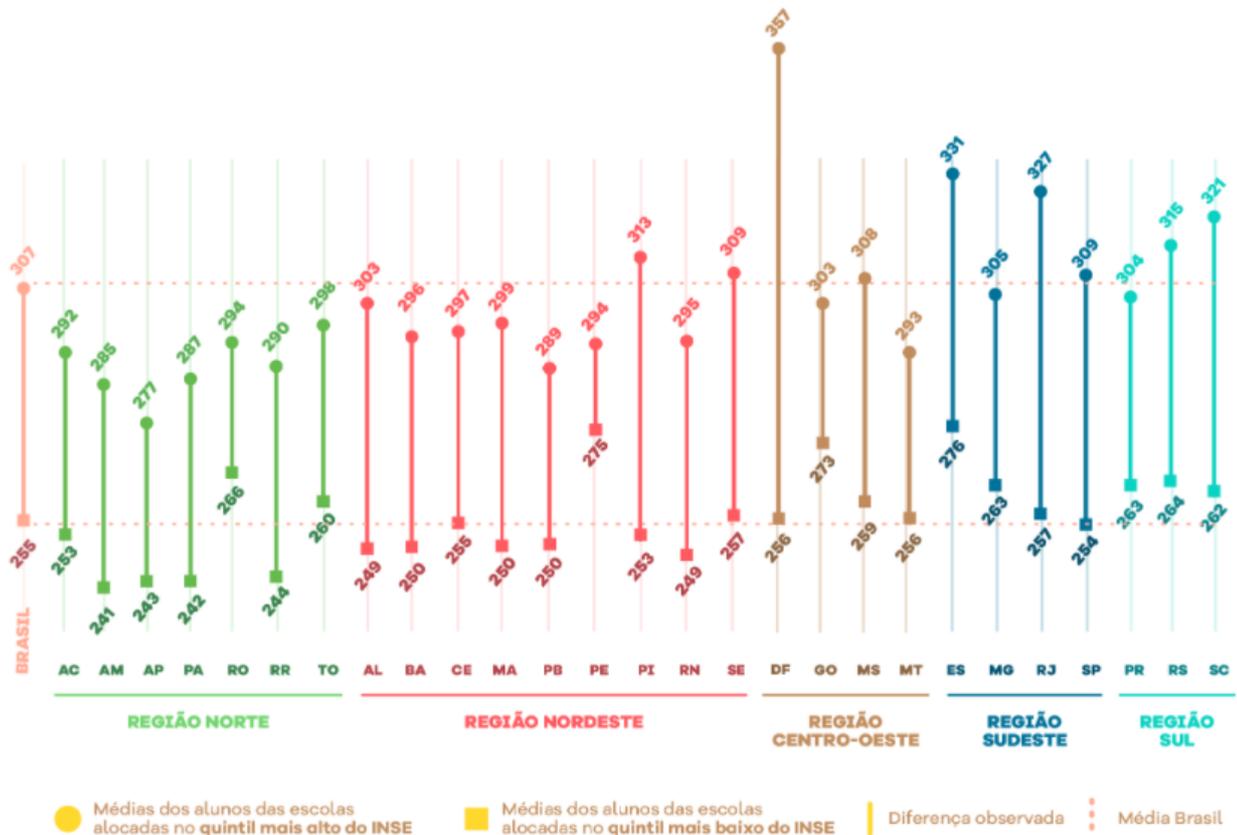
Este estudo visa verificar a importância de diversificar o ensino da matemática, com o intuito de melhorar o aprendizado dos alunos. A pesquisa demonstra que as aulas tradicionais não são suficientes para atrair a atenção dos discentes para o conteúdo, causando falta de interesse pela disciplina, refletindo diretamente no desempenho em avaliações externas. Os capítulos 3, 4 e 5 demonstram nos resultados do SAEB e do SARESP que o ensino da matemática necessita de mudanças. Baseou-se nas atuais legislações que dissertam sobre o tema, assim como Freire (2007), Morán (2000), D’Ambrósio (1993), Carvalho (2011), Borba (2015), entre outros.

#### 3.1 O ensino da Matemática no Brasil

Os resultados das avaliações externas apontam que o ensino da Matemática precisa de mudanças para que os alunos consigam alcançar melhores resultados (Druck, 2003). Enquanto o país ocupa as últimas posições no *Programme for International Student Assessment* – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), uma avaliação que ocorre a cada três anos, coordenada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) sendo sua última edição em 2018. Moreno (2019) aponta que dois terços dos estudantes brasileiros “... têm nível de aprendizado em matemática mais baixo do que é considerado básico pela organização”, a autora ainda cita a OCDE ao apontar que o desempenho médio em matemática dos estudantes está estagnado desde 2009, não apresentando grandes variações para melhor ou para pior. Os resultados da avaliação também apontam que existe uma diferença de 16% de variação no desempenho de matemática entre alunos de classes econômicas diferentes, esta diferença é de 14% nos demais países que participaram da avaliação. O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) também demonstra que existe uma grande distância entre o conhecimento matemático de alunos das escolas particulares e públicas em todo o país (Brasil, 2018). A figura a seguir demonstra os resultados obtidos no país de acordo com o nível socioeconômico dos alunos brasileiros da terceira série do Ensino Médio na avaliação SAEB 2017.

Figura 1: SAEB 2017 Ensino Médio

MATEMÁTICA



Fonte: INEP. Disponível em: < <https://medium.com/@inep/resultados-do-saeb-2017-f471ec72168d>>. Acesso em: 25 maio 2021.

A figura demonstra uma diferença de mais de cem pontos em praticamente todos os Estados Brasileiros entre alunos de níveis socioeconômicos diferentes. Sampaio (2018) acredita que estes resultados ocorrem devido a tanto discentes quanto docentes acreditarem na elitização da disciplina. Segundo a autora “Apesar dos esforços dos docentes, a matemática como disciplina curricular continua sendo temida incessantemente pela maioria dos estudantes e, carrega consigo status elitizante, fato este que vem desde o seu surgimento histórico”. Este pensamento perante o ensino da matemática gera um sentimento de impotência pelos estudantes diante das avaliações.

Para nortear o ensino de todo o país, fazendo com que alunos de todo o país desenvolvam ao mesmo tempo a mesma habilidade, foi elaborada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como documento oficial para definir a organização e progressão das aprendizagens ao longo das etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio). E, ela foi estruturada de forma a garantir aos alunos o desenvolvimento previsto no Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento pode auxiliar a melhorar o desempenho dos estudantes nas avaliações externas e pode

ajudar a diminuir a diferença de aprendizagem entre instituições públicas e privadas. A BNCC é aplicada essencialmente à educação escolar, conforme previsto na Lei de Diretrizes e Bases (LDB, Lei nº9394/1996), visando à formação de uma sociedade democrática, inclusiva e justa, como orientado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN). O documento assegura que durante a Educação Básica, os alunos devem desenvolver dez competências gerais que fortalecem o direito de aprender e se desenvolver no âmbito escolar. A BNCC define competência “... como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018). É por meio delas que a educação brasileira se alinha à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). São elas:

- 1) Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
- 2) Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- 3) Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
- 4) Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
- 5) Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
- 6) Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
- 7) Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
- 8) Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
- 9) Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com

acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

29

10) Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018)

Ao definir estas competências, a BNCC estrutura o que o aluno deve “saber” e o que deve “saber fazer” ao concluir a Educação Básica para que se obtenha uma Educação Integral, visando a formação e o desenvolvimento crítico, de forma a constituir um ensino que promova as possibilidades, interesses e necessidades dos alunos, levando em consideração as diferenças experienciadas pelos estudantes nas etapas do seu crescimento. O documento se compromete com a educação integral, visando ser “... inovador e inclusivo a questões centrais do processo educativo: o que aprender, para que aprender, como ensinar, como promover redes de aprendizagem colaborativa e como avaliar o aprendizado” (BRASIL, 2018). Com base nesta afirmação, é possível aprender a aprender, a lidar com as informações disponíveis, a discernir, a ser responsável nos contextos digitais, a solucionar problemas, a buscar soluções, a aprender e a conviver com as diversidades e diferenças.

A BNCC (Brasil, 2018) apresenta o conhecimento matemático como sendo fundamental a todos os estudantes da Educação Básica. O documento assegura que devido à grande aplicabilidade que possui na sociedade, a Matemática potencializa a formação dos discentes, tornando-os cidadãos críticos e conscientes. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) já comentavam estes benefícios da disciplina em 1998, quando foram elaborados devido à Lei de Diretrizes de Bases (LDB), que em 1996 colocavam o cálculo como desenvolvimento básico do aprendiz (Brasil, 1996). Os PCNs destacavam “... a importância de o desenvolvimento da capacidade de o aluno desenvolver atitudes de segurança com relação à própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, de cultivar a **autoestima**, de respeitar o trabalho dos colegas e de perseverar na busca de soluções.” (Brasil, 1998). Na leitura da BNCC pode-se notar que existe uma preocupação em assegurar o “*letramento matemático*” que é a “... capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos” (Brasil, 2018, p.?) e, como meio de garantir seu desenvolvimento, foram elaboradas oito Competências Específicas de Matemática para o Ensino Fundamental:

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 30

4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Pode-se perceber por estas competências que o ensino da Matemática não deve se limitar apenas aos cálculos, resoluções de problemas e análises de gráficos e figuras, pois a primeira e a última competência referem-se a como o aluno deve se relacionar na sociedade. Bacich e Moran (2018) afirmam que aprendemos “... enfrentando desafios complexos, combinando trilhas flexíveis e semiestruturadas, em todos os campos (pessoal, profissional, social) que ampliam a nossa percepção, conhecimento e competência para escolhas mais libertadoras e realizadoras”. Com base nesta afirmação, é importante perceber que apenas o conhecimento científico não é suficiente para que os alunos se tornem cidadãos críticos, reflexivos e autônomos.

É importante perceber, também, que a quinta competência menciona o uso de tecnologias digitais nas aulas, demonstrando a importância de sua inserção no processo de ensino e aprendizagem. Villar (2017) acredita que o uso das tecnologias digitais pode auxiliar o professor, uma vez que amplia as “... opções que possibilitam formas diferenciadas de contribuir com a construção do conhecimento do aluno...”, a autora também afirma que utilizar as tecnologias como metodologia de ensino torna a aprendizagem mais interativa, possibilitando um aprendizado em que os estudantes deixam de apenas receber as informações, mas também contribuem com a construção do conhecimento.

Dentre as competências que a BNCC delega ao Ensino Médio, está a vivência cotidiana dos alunos, o documento considera ser importante que o conteúdo esteja diretamente relacionado ao que eles vivenciam, sendo aplicada na realidade e contextos diversificados, ampliando o “letramento matemático” trabalhado desde o Ensino Fundamental, com processos mais elaborados de abstração e reflexão (Brasil, 2018). O documento enfatiza cinco Competências Específicas de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio:

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 31

1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

Nota-se que as questões tecnológicas aparecem em quase todas as competências elencadas pelo documento. Góes (2018) em sua pesquisa demonstra que as tecnologias educacionais beneficiam o processo de ensino-aprendizagem da Matemática por estarmos imersos em um mundo tecnológico, afirma também que este processo deve ser integrado de forma natural, como o uso do papel e do lápis. As metodologias que incluem as tecnologias em suas práticas são ativas e dinâmicas e elas trazem para as aulas “... atividades motivadoras e desafiantes, que envolvem tomadas de decisões e promovem a autoavaliação” (Moran, 2015). A aprendizagem ativa demanda proatividade por parte dos discentes, que devem estar comprometidos com a transformação da realidade (Moran 2015 apud Teixeira, 2018).



## CAPÍTULO 4

---

“Se a educação sozinha não pode transformar a sociedade, tampouco sem ela a sociedade muda”.

**Paulo Freire**

#### 4. METODOLOGIAS ATIVAS

A sociedade tecnológica a qual estamos inseridos demanda mudanças na educação. Araújo (2011) acredita que estas modificações sejam a “A Quarta Revolução Educacional”. Nela, consiste em tornar os alunos autores do conhecimento e os professores em mediadores desse processo. Com isto, a forma como se organizam os currículos, as metodologias e os espaços educacionais precisam ser reformulados. Estas mudanças se fazem ainda mais necessárias no ensino da matemática, disciplina que causa desinteresse por parte dos alunos (ROTHER et al, 2016) devido ao formato em que os conteúdos são apresentados, sem conectar a realidade dos discentes e de forma abstrata. D’Ambrosio e Lopes (2015) afirmam que

Durante a carreira docente, muitas vezes, o professor e o pesquisador se deparam com uma estrutura escolar ou universitária imersa em profundo controle burocrático e tecnocrático, limitante e condicionante da ação educativa e investigativa. Às vezes, convertemo-nos em pessoas que realizam aquilo que outros especialistas têm planejado e/ou determinado fora e à margem de nossos contextos. Vivemos tensões e conflitos que, constantemente, emergem no cotidiano da escola e da universidade, sem conseguir um distanciamento emotivo, analítico, reflexivo e crítico, que nos permita encontrar solução para os dilemas emergentes das práticas educacionais e investigativas.

As autoras consideram, também, que os professores, apesar dos desafios, “... têm buscado a insubordinação criativa por meio de ações reflexivas, para exercer a profissão de forma digna, responsável e comprometida com a melhoria da vida humana”. A insubordinação criativa que as autoras mencionam foram inspiradas nos dizeres de Dewey (1989), afirmando que o indivíduo ao incomodar-se com algo, reflete sobre suas práticas e a partir disto muda suas metodologias.

Como forma de auxiliar estas mudanças na educação, as metodologias ativas se apresentam como facilitadores neste processo. Segundo Valente (2013), elas trazem aos alunos a oportunidade de assumir uma postura mais ativa, desenvolvendo e criando oportunidades de construir o conhecimento através da mediação do professor.

Morán (2015) acredita que a tecnologia digital é a “... integração de todos os espaços e tempos”. Para o autor, as tecnologias digitais ampliam as salas de aula, levando o ensino para além das paredes da escola. A comunicação entre professor e aluno também precisa ser modificada, além de acontecer face a face, por intermediação de tecnologias educacionais auxiliando em um diálogo que ocorrerá digitalmente, trazendo o mundo para a escola e a escola para o mundo.

Com todas estas inovações tecnológicas, cria-se um desafio aos professores de matemática deste século (GIORDANO & SILVA, 2017) em tornar suas aulas atrativas ao olhar do discente. E,

em um tempo em que o docente não é mais o detentor do conhecimento, faz-se necessário investigar novas

metodologias de ensino da disciplina em questão. Neste trabalho, há ênfase nas metodologias ativas e suas possíveis contribuições para o ensino da matemática.

As metodologias ativas devem despertar a curiosidade dos alunos quando houver uma integração e “... ao ser analisada e valorizada pelo professor, estimulam os sentimentos dos estudantes, deixando-os mais próximos dos estudos e melhorando suas capacidades de autonomia, e competência” (CAPALONGA; WILDNER, 2018).

José Morán (2015) relembra que teóricos como Dewey e Freire enfatizam a necessidade de “... superar a educação bancária, tradicional e focar na aprendizagem do aluno, envolvendo-o, motivando-o e dialogando com ele”. O autor descreve que as metodologias ativas exigem:

... pesquisar, avaliar situações, pontos de vista diferentes, fazer escolhas, assumir alguns riscos, aprender pela descoberta, caminhar do simples para o complexo. Nas etapas de formação, os alunos precisam de acompanhamento de profissionais mais experientes para ajudá-los a tornar conscientes alguns processos, a estabelecer conexões não percebidas, a superar etapas mais rapidamente, a confrontá-los com novas possibilidades.

Os modelos de metodologias ativas que José Morán (2015) considera mais importantes, na atualidade, são:

- **Soluções de problemas:** aprendizagem por meio de solução de desafios de forma colaborativa. O professor instiga e provoca o estudante a buscar os resultados por si só.
- **Aprendizagem por pares (*Peer Instruction*):** prioriza o aprendizado por meio de discussão dos conceitos por parte dos alunos.
- **Aprendizagem por meios de projetos (*PBL – Project Based Learning*):** Os discentes investigam como chegar a uma resolução. É o resgate do “movimento *maker*” (faça você mesmo) o conceito “aprendendo a fazer” acompanha o PBL.
- **Aprendizagem por times (*TBL – Team-based Learning*):** divide os alunos de uma turma em equipes, privilegiando o aprendizado de “fazer em conjunto” e compartilhar ideias.
- **Sala de aula invertida (*Flipped Classroom*):** possibilita criar uma extensão da sala de aula. O aluno tem acesso antecipado do objeto a ser estudado, obtendo um

conhecimento prévio do conteúdo, fazendo com que ele se interesse pelas aulas, participando e construindo o conhecimento.

As metodologias ativas são eficazes quando existe interação do aluno com o assunto abordado (BARBOSA & MOURA, 2013, p. 55). Independente da estratégia, é a atitude ativa da inteligência dos discentes, com o auxílio do professor como mediador do conhecimento, que promove a aprendizagem.

Berbel (2011) acredita que o uso das metodologias ativas irá surtir o efeito desejado apenas quando o professor as compreender e acreditar nas potencialidades que elas podem causar no processo de ensino e de aprendizagem, ele precisa ter em mente, também, que uma prática metodológica nem sempre atingirá a todos os alunos da mesma maneira, portanto, é necessário conhecer diferentes métodos. Por isso, a autora exige que os docentes se organizem e conheçam as metodologias para obter os benefícios proporcionados por elas.

#### **4.1. Metodologias ativas no ensino da matemática**

Diversas estratégias estão sendo utilizadas para obter uma aprendizagem ativa. José Valente (2013, sp) aponta que é necessário inovar os métodos de ensino para criar a possibilidade de “... explorar os avanços das tecnologias educacionais...”. Em seu trabalho, o autor apresenta diversas metodologias ativas adotadas por universidades renomadas, como, por exemplo, a sala de aula invertida e a aprendizagem por projetos.

Bizolatti e Neto (2018) destacam que os alunos ainda possuem uma forte ligação com as aulas expositivas. Eles apontam também uma motivação dos discentes ao serem apresentados à nova metodologia, demonstrando a necessidade do estudo em casa. Esta dificuldade também é enfrentada pelos professores quando utilizam as metodologias ativas pela primeira vez (ROTHER *et al*, 2016), devendo aplicar mais tempo na elaboração das atividades.

Na sala de aula invertida, os alunos veem os conteúdos em casa, por meio de vídeos e textos disponibilizado pelo professor de matemática em ambiente virtual, que os motiva a estudar em casa, sem reproduzir os objetos em sala de aula, deixando este espaço para as dúvidas. Bizolatti e Neto (2018) acredita que a sala de aula invertida visa:

... uma aprendizagem interativa no âmbito escolar e orientações baseadas em recursos digitais fora do contexto de sala de aula, tendo como característica marcante, a não utilização do tempo em sala com aulas expositivas, mas para as atividades interativas em grupos ou individuais. (p. ?)

## METODOLOGIAS ATIVAS 35

Com o tempo da sala de aula utilizado para esclarecimento de dúvidas, orientações e projetos dos alunos, eles se sentem mais motivados e estimulados no processo de aprendizagem da matemática. Bizolatti e Neto (2018) acreditam que a sala de aula invertida abre espaço para maior interação, diálogo, trocas e socialização durante as atividades, o que estimula os discentes a aprender.

Giordano e Silva (2017) defendem que a construção do conhecimento por projetos no ensino da matemática apresenta bons resultados. Geralmente realizado em grupos, esta metodologia ativa motiva os alunos, pois a troca de experiência auxilia no desenvolvimento do objeto de estudo. Para os autores, este método auxilia na realização do trabalho cooperativo e na conquista da autonomia investigativa necessária para a compreensão da disciplina. Eles acreditam que:

... a aprendizagem por meio de projetos privilegia um contexto interdisciplinar, aumentando a motivação para os estudos, além de desencadear mudanças atitudinais e comportamentais que podem propiciar experiências de sucesso nas atividades acadêmicas, que, ao longo da escolaridade, pareciam inacessíveis (COSTA apud GIORDANO; SILVA, 2017, p. 85).

Os autores destacam ainda que esta metodologia gera um maior interesse e motivação por parte dos estudantes. Isto ocorre devido ao trabalho em equipe, a otimização do tempo e a dinamização das aulas.



## CAPÍTULO 5

---

“Se a educação sozinha não pode transformar a sociedade, tampouco sem ela a sociedade muda”.

**Paulo Freire**

## 5 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Os professores de matemática costumam ministrar suas aulas baseando-se em livros didáticos, apostilas, em aplicações de exercícios de fixação e em resoluções de problemas. Por outro lado, vivemos atualmente em uma sociedade tecnológica, proporcionando diversas ferramentas utilizadas diariamente por todos. Um exemplo de tecnologia digital que é utilizada diariamente é o celular, basta poucos passos na rua para visualizar alguém mexendo neste aparelho. Borba e Penteado (2015, p. 499) consideram o celular como uma extensão do corpo do ser humano. Este uso é feito como forma de comunicação, por meio de trocas de mensagens de texto e nas redes sociais ou de entretenimento, como jogos e música.

Nas escolas do Estado de São Paulo, o uso do celular está começando a ser aceito. A lei 12.730/2007 foi alterada pela lei 16.567/2017 em que seu artigo 1º passou de “Ficam os alunos proibidos de utilizar celular nos estabelecimentos de ensino do Estado, durante o horário das aulas” para a complementação do texto “[...] ressalvado o uso para finalidades pedagógicas”. A lei 12.730/2007 foi criada devido ao grande uso que o celular possuía na época, em que os alunos trocavam mensagens de texto e ouviam músicas durante as aulas, provocando dispersões nas aulas. Assim, Cordeiro *et al* (2019) acreditam que

O uso do celular em sala de aula é algo que gera um conflito para nós professores, pois existe algumas barreiras que impedem o uso do mesmo para fins educativos, um exemplo dessas barreiras são as inúmeras redes sociais de mensagens instantâneas, jogos mobile e possíveis fraudes em exames avaliativos que acabam tirando a atenção dos discentes, fazendo-os perder o foco do aprendizado. (p.?)

Esta dispersão não é exclusiva dos jovens, pois “as tecnologias digitais também despertam a curiosidade dos adultos com sua oferta de infinitas opções de entretenimento”. Nicolau *et al*, (2017, p. 566). Porém, a distração dos alunos não surgiu com as tecnologias digitais, Nicolau *et al* (2017, p.?) lembra que “[...] na década de 1990, antes, portanto, do advento dos *smartphones*, Paulo Freire cunhou a expressão ‘olhares perdidos’ para traduzir o comportamento dos alunos que não encontravam sentido no que o professor queria lhe ensinar”.

Mesmo com a proibição imposta por lei, os alunos continuavam a utilizar o celular durante as aulas, criando meios de disfarçar seu uso de forma que o professor e a direção não percebessem o que estavam fazendo. Desta forma, se tem a necessidade de estudar a inserção do uso do celular nas aulas de matemática, após a implementação da lei permitindo seu uso em horário de aula, tentando mudar a

visão dos alunos, professores e direção possuem sobre o aparelho, tornando-o um aliado do ensino. Borba e Penteado (2001) apontam que o uso dos celulares ocorre apenas quando o professor decide inovar as suas aulas, indo ao que os autores chamam de “zona de risco”, uma vez que podem lidar com problemas técnicos, diversidades e situações não previstas, eles acreditam que as tecnologias surgem na educação como uma forma de modificar a relação professor-aluno, de forma que o ensino também se modifique. Neste sentido, os autores dissertam que as tecnologias educacionais não devem ser utilizadas para reproduzir as práticas do ensino tradicional, com os conteúdos prontos e com pouca participação ativa dos alunos. Fabbro e Santos (2013) afirmam que

As importantes mudanças que ocorrem em nossa sociedade, no decorrer do tempo, no avanço tecnológico e no aperfeiçoamento de novas práticas pedagógicas, manifestam uma influência grande sobre o saber e o processo pedagógico, e está muito presente nas reflexões e ações dos alunos no contexto escolar. Isto, tem se tornado um ponto de dificuldade e insegurança entre os professores, pois muitos ainda estão inseridos no modelo tradicional de ensino e na tentativa de transformar o ensino que conecte com as mudanças tecnológicas e inovadoras, esses professores buscam melhorar o processo de ensino e aprendizagem conduzindo o desenvolver das competências e das habilidades dos alunos de forma crítica, ativa e inovadora. (p.?)

Adaptar as aulas ao formato digital se tornou um desafio aos professores e gera insegurança a eles, pois muitos estão acostumados a apenas reproduzir os conteúdos dos livros didáticos e a aplicar testes e situações problemas, mantendo os alunos como receptores do conhecimento. Este formato foge do que está previsto na BNCC, pois o documento prevê que o conhecimento deve ser construído em conjunto entre os alunos e o professor deve mediar este processo. As tecnologias educacionais digitais se apresentam como uma forma de facilitar esta mediação, trazendo a linguagem dos docentes para mais próximo dos discentes.

A sala de aula é um espaço de encontro entre conhecimento diversos. A relação pedagógica, composta pela tríade professor-aluno-conhecimento, envolve diferentes dimensões, entre as quais podemos destacar: as de ordem afetiva, relacionadas às expectativas de cada um; as de ordem pedagógica, relacionadas aos recursos didáticos e diferentes estratégias de ensino que tem à sua disposição, e as de ordem epistemológica, relacionada às características do conhecimento que se deseja ensinar. Todas essas dimensões estão envolvidas na tomada de decisões do professor e em duas ações, o que exige um trabalho de constante aperfeiçoamento. (CARVALHO, 2019, p.?)

Em uma época em que os objetos se transformam rapidamente, os professores enfrentam o desafio de se capacitarem e estarem flexíveis às renovações que nos cercam, abertos as novas metodologias e as tecnologias inovadoras. Eles devem estar preparados para enfrentar diversos

problemas de infraestrutura, de gestão de recursos entre outros desafios que os docentes encaram ao fazer uso de novas tecnologias (Cordeiro *et al*, 2019).

Tavares *et al* (2018, p.?) afirmam que “no atual panorama da sociedade brasileira, a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação devem deixar de ser apenas elementos complementares do ensino, passando a ter um papel relevante nos processos educativos”.

São diversos os aplicativos para fins educacionais encontrados nas lojas disponíveis nos *smartphones*, em sua maioria gratuitos, que podem auxiliar os professores de escolas públicas a pôr em práticas as novas metodologias. Para isto, os professores precisam conhecer e estudar a metodologia e o aplicativo utilizados antes de pôr em prática na sala de aula. Cordeiro (et al, 2019) comentam que “... não adianta termos o meio, no caso o celular, se não sabemos utilizá-lo de maneira a trazer benefícios”. Os autores apontam a falta de cursos de capacitação como um empecilho para a utilização adequada das tecnologias educacionais.

Santos e Freitas (2020, p.?) acreditam que “Associar as tecnologias ao processo de ensino e aprendizagem dos discentes tende a auxiliar na construção do conhecimento, uma vez que as tecnologias permeiam a sociedade atual”. Os autores afirmam, ainda, que os *smartphones* têm proporcionado diversas mudanças na forma como professor e aluno se relacionam com a informação e a produção de conhecimento. Estas mudanças podem transformar o processo de ensino e aprendizagem devido à maior interação entre os alunos o que possibilita o enriquecimento do saber.

### 5.1 O uso do celular nas salas de aula

Os celulares possuem diversos aplicativos gratuitos, independentemente do sistema operacional, mas como nem sempre quantidade significa qualidade, o professor deve averiguar aqueles que melhor se encaixam em sua prática, pois o domínio sobre o aplicativo é mais importante que o objeto em si.

Tavares *et al* (2018) relembram o que a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) apontam sobre o uso de tecnologias educacionais nas escolas

As Diretrizes de Políticas para a aprendizagem móvel foram publicadas pela UNESCO em 2014, com o objetivo de auxiliar os formuladores de políticas e provocados pela evidência cada vez mais forte do uso de aparelhos móveis por alunos e docentes de todo mundo no acesso a informações, e também para a racionalização e simplificação da administração. (p.?)

Romanello (2016, p. 8) afirma que é desta forma que o professor inova a sua sala de aula, saindo do previsível e controlável, saindo da “zona de conforto” e chegando à “zona de risco”, mas para isso é necessário primeiro conhecer e dominar a tecnologia a ser trabalhada em aula. Alguns dos aplicativos gratuitos disponíveis no Play Store são:

- ***G for Education***: um conjunto de aplicativos da empresa *Google* voltado para a educação. *Google sala de aula*, *Chromebooks*, *Google Cloud Plataform* e *Jambord* são alguns dos *App*'s da empresa que visam a inovação e a criação por parte dos alunos e professores. A intenção da empresa é criar um espaço seguro para a colaboração e interação entre professor e aluno, ampliando o espaço da sala de aula e oferecendo ferramentas fáceis de utilizar.
- ***Duolingo***: possibilita o aprendizado das línguas inglesa, espanhola e francesa.
- **Truques matemáticos**: Estimula a inteligência, agilidade no cálculo, além de aprimorar o conhecimento matemático. Ensina a fazer cálculos rápidos.
- ***Khan Academy Kids***: Atividades que ajudam as crianças a aprender inglês e matemática através de vídeos, jogos e desenhos. Auxilia no desenvolvimento da coordenação motora, além de estimular a leitura, criatividade e autoexpressão.
- ***Khan Academy***: possibilita o aprendizado da matemática, física, biologia e química, além de noções básicas de ciências da computação, economia, engenharia elétrica e saúde. Os conteúdos variam desde o 1º ano do EFI até a 3ª série do EM. As habilidades são apresentadas por meio de vídeos e atividades interativas.
- ***Lumosity***: Um App de treinamento cerebral e cognitivo. Possui uma variedade de jogos e desafios interativos que estimulam a mente.
- ***Kahoot!***: Permite que os professores criem *quizzes* interativos para os alunos.
- **Editor Gráfico *Canva***: Possibilita criar cartazes com textos sobre imagens.
- **Português coruja**: Ensina as regras gramaticais de forma interativa. Os quatro níveis dos questionários auxiliam a criança a aprender as normas da Língua Portuguesa.
- ***Flashcards***: A criação de cartões facilita a memorização dos conteúdos e fórmulas.

Uma forma de utilizar os aplicativos digitais em sala de aula é estimulando o raciocínio lógico matemático dos alunos, com atividades que desenvolvam as habilidades que os discentes devem adquirir com o objeto de estudo. Battisti (2005) acredita que os professores de matemática precisam deixar de apresentar a matemática como um conteúdo pronto e acabado, com o único

propósito de chegar ao resultado desejado, ao invés de deixar que o próprio aluno crie as estratégias e trajetórias.

Segundo Reinaldo *et al* (2016, p. 78) a tendência desta mudança seria de “o educador abandonar seu papel no ensino de ‘estar presente’ e agir de modo a ‘ser presente’”. Ainda de acordo com os autores, o professor é desafiado a crer que o aluno saia da ‘zona de conforto’, deixando de ser mero ouvinte para construtor do próprio conhecimento. Borba e Penteadó (2015, p. 500) citam Borba *et al*:

Muitos de nossos estudantes, por exemplo, utilizam a internet em sala de aula a partir de seus telefones para acessar plataformas como o Google. Eles também utilizam as câmeras fotográficas ou de vídeo para registrar momentos das aulas. Os usos dessas tecnologias já moldam a sala de aula, criando novas dinâmicas, e transforma a inteligência coletiva, as relações de poder (de matemática) e as normas a serem seguidas nesta mesma sala de aula.

O professor pode aproveitar esta predisposição dos alunos para utilizar o celular em suas aulas. Para isto, ele precisa pesquisar os aplicativos educacionais que auxiliem no processo de ensino aprendizagem. Romanello (2016, p. 3) afirma que o professor não deve focar no erro e acerto ao utilizar tecnologias digitais, e sim estimular a reflexão por meio de atividades investigativas. D’Ambrosio (1993) pondera que a matemática é apresentada aos alunos como uma “disciplina de resultados precisos e procedimentos infalíveis, cujos elementos fundamentais são as operações aritméticas, procedimentos algébricos, definições e teoremas geométricos” e isto reduz a disciplina a memorizar e reproduzir fórmulas, fazendo com que os discentes não vejam sentido no aprendizado da matemática. Bastiti (2005) reforça os dizeres de Descartes no que tange o ensino da matemática ao apontar que para aprender é preciso retomar o objeto que está sendo aprendido, vinculando o processo de aprender com o de descoberta, e as tecnologias educacionais podem servir como um meio de construir este vínculo entre os processos, uma vez que podem auxiliar os alunos a construir o pensamento crítico e ativos (Papert, 1995).

## **5.2 As tecnologias educacionais nas aulas de matemática**

As tecnologias misturam os ambientes físicos com os digitais. José Morán (2015, p. 16) afirma que “Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada,

que mescla, hibridiza constantemente”. Com isto, acontece uma aproximação entre aluno e professor, que podem se comunicar além das paredes da escola, aproximando as instituições da comunidade que a cerca.

## TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS 42

Morán também fala sobre a vantagem de as aulas serem menos expositivas, uma vez que o professor irá disponibilizar o conteúdo nos ambientes virtuais, em forma de textos informativos, vídeos, atividades, abrindo espaço na sala para debates enriquecedores com os colegas e o professor, que se torna um orientador no processo de ensino.

É necessário lembrar que as tecnologias educacionais necessitam de docentes capacitados a utilizá-las. Cortella (1995) diz que apenas o uso delas não resulta em um ensino de qualidade. Martins (2005) reforça que elas precisam ser utilizadas por professores hábeis no uso de tecnologias no ensino para que a aprendizagem aconteça.

Reis (2017) disserta acerca da teoria denominada *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) e aponta a complexidade da combinação das relações entre o conhecimento pedagógico do conteúdo (saber ensinar um mesmo conteúdo de várias maneiras), o conhecimento tecnológico do conteúdo (o professor entende que a tecnologia e o conteúdo se influenciam um ao outro) e o conhecimento tecnológico pedagógico (a forma como o ensino e a aprendizagem podem se transformar quando determinadas tecnologias são empregadas). A autora verificou que os professores necessitam de mais cursos de formação profissional voltado para essa vertente, devido a dependência entre os três conhecimentos.

A matemática é uma das responsáveis por desenvolver o raciocínio lógico-dedutivo. Porém, a forma como ela é trabalhada nas aulas tradicionais, com atividades de respostas prontas, com pouca construção de conceitos por parte dos alunos, acaba desmotivando-os a aprender a disciplina. Ribeiro e Paz (2012) acreditam que as tecnologias educacionais podem auxiliar o professor a retomar o lado criativo, intuitivo, cheio de tentativas e erros, como a disciplina deveria ser apresentada.

Ferreira (2015) relembra que é necessário que o professor de matemática ao utilizar as tecnologias educacionais conheça, pesquise e investigue o recurso, para certificar-se de que possa ser utilizada no ensino e na aprendizagem. O autor reforça, também, que estes recursos transformam a sala de aula, criando um ambiente educacional colaborativo e interativo.

Ao se utilizar os recursos tecnológicos no ensino da matemática, o professor deve tomar cuidado para que não os aplique de forma tradicional. Santos (2011) afirma que as tecnologias devem ser mais do que simples apoio as aulas e reforça que o recurso deve ser investigado e explorado antes de ser apresentado aos alunos.





## PERCURSO METODOLÓGICO

---

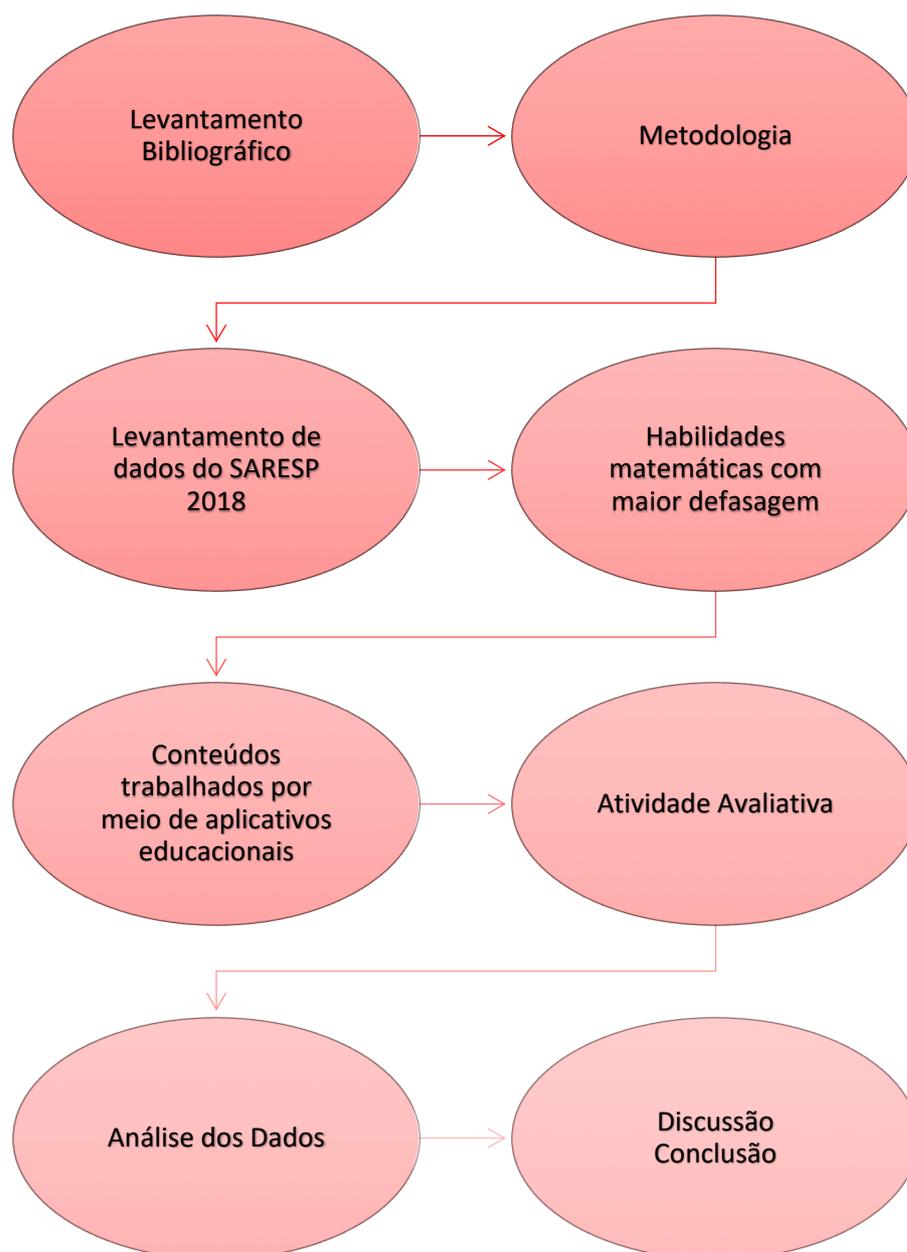
“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher”.

**Cora Coralina**

## 6 PERCURSO METODOLÓGICO

### 6.1 Organograma do Percurso Metodológico

Figura 2: Organograma do percurso metodológico



### 6.1.1 Metodologia de Pesquisa

Este trabalho é uma pesquisa-ação, tendo como análise principal a aplicação das tecnologias educacionais como ferramentas didáticas. A abordagem do tratamento da coleta de dados da pesquisa qualitativa (GIL, 2009), pois busca fonte direta para coleta de dados, interpretação de fenômenos e atribuição de significados.

Como procedimentos, serão analisados os resultados de Matemática do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) que estão armazenados na plataforma Foco Aprendizagem da Secretária da Educação do Estado de São Paulo, onde as competências e habilidades aparecem em grau de domínio e porcentagem de acerto por turma. Os alunos participantes responderam a um questionário sobre as aulas de Matemática. As Tecnologias Digitais foram aplicadas como forma de auxiliar o desenvolvimento do raciocínio lógico e na aprendizagem dos alunos. Ao final, foi aplicada uma avaliação com as mesmas habilidades apresentadas no SARESP 2018.

### 6.1.2 Procedimento

Durante a primeira quinzena do segundo semestre de 2019, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP) orientou que todos os professores da rede estadual de educação de São Paulo realizassem atividades de reforço das habilidades em defasagem. Devido o resultado do SARESP 2018, foi selecionada uma turma de primeira série do Ensino Médio que apresentava diversas habilidades dos anos finais do Ensino Fundamental em defasagem. Dentre elas foram desenvolvidas as H01 (Reconhecer as diferentes representações de um número racional), H02 (Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados) e H10 (Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais), a escolha destas habilidades foi devido à baixa quantidade de acerto dos alunos em questões que as envolviam, e também por servirem de base para o aprendizado de outras que também estão indicadas para serem priorizadas, foram selecionadas apenas três, pois devido ao tempo disponível para desenvolver as habilidades não eram suficientes para mais.

Este período abrangeu dez aulas, de cinquenta minutos, da disciplina Matemática. Durante a etapa de recuperação de aprendizagem, foram utilizadas as plataformas Academia Khan e Google Sala de Aula. A escolha das duas ferramentas ocorreu por auxiliarem na ampliação da sala de aula, fazendo com que os alunos possuam acesso aos materiais e conteúdos antecipadamente, otimizando, assim, o tempo em aula era direcionado para discussões que contribuía com o desenvolvimento do conhecimento e pontuais dúvidas que os alunos possuíam.

No aplicativo Academia Khan, foi desenvolvido durante a quinzena a seção de Pré-álgebra – Frações, por contemplar as três habilidades selecionadas, enquanto no Google Sala de Aula foram adicionadas videoaulas, listas de exercícios e a atividade avaliativa realizada ao final do período estipulado pela SEDUC-SP. Os alunos foram orientados a assistir aos vídeos em casa e tirar as dúvidas durante as aulas, nas quais iriam responder as atividades armazenadas nos Apps.

O primeiro dia de aula foi utilizado para explicar aos discentes sobre a orientação da SEDUC, para demonstrar os aplicativos e suas funcionalidades e orientá-los sobre como utilizar os aplicativos, além de responderem o questionário sobre as aulas de Matemática.

Apesar da escola possuir Wi-Fi o sinal era fraco, portanto, apenas alguns alunos baixaram os apps durante a aula, como foi solicitado que eles formassem grupos, todos conseguiram acompanhar a explicação.

No segundo dia de aula, todos os alunos da sala estavam com os aplicativos instalados e haviam assistido aos vídeos de Introdução às Frações do Academia Khan. O professor iniciou a aula explicando os conteúdos dos vídeos e em seguida solicitou que os discentes respondessem as questões da seção Praticar do aplicativo. Já sabendo que o sinal na sala de aula era baixo, a atividade foi desenvolvida na sala de multimídia, facilitando o acesso de todos. Durante essa aula, os estudantes tiravam dúvidas constantemente com o professor e nem todos conseguiram completar os três questionários.

No terceiro dia de aula, o professor iniciou a aula tirando as dúvidas que os aprendizes ainda possuíam da aula antecedente e em seguida para que terminassem a atividade solicitada anteriormente. Eles conseguiram concluir após fazer mais algumas perguntas ao docente. A aula seguiu com todos assistindo aos vídeos da seção Frações na reta numérica. O educador pausava os vídeos em alguns momentos para reforçar a explicação e em seguida pediu-se que os alunos respondessem aos dois questionários da seção praticar. Quase todos conseguiram terminar os questionários até o término da aula, eles foram orientados a resolver em casa o Questionário 1 da Academia Khan e uma lista de atividade armazenada no *Google* Sala de Aula.

O quarto dia de aula iniciou-se com uma parte dos estudantes informando ao professor que além de concluir as tarefas que foram solicitadas, eles haviam assistido aos vídeos sobre Equivalência de Frações e respondido as atividades práticas. Os demais haviam resolvido apenas o que tinha sido pedido, possuindo apenas poucas questões que alguns não conseguiram resolver. Após sanar as dúvidas, os alunos foram orientados a acessar o *Google* Sala de Aula e assistir as vídeo aulas que contemplam os conteúdos Equivalência de Frações, Comparação entre Frações, Denominadores Comuns e Decomposição de Frações e depois responder às atividades práticas do Khan. Neste dia, observou-se que a presença do docente foi pouco solicitada por parte dos discentes e todos conseguiram concluir as tarefas até o final da aula.

No quinto e penúltimo dia de aula, o educador foi informado que boa parte da turma havia fez uma competição entre si para saber quem conseguia a maior pontuação no Academia Khan. Eles conseguiram desenvolver sozinhos até o Questionário 4, não seguindo adiante por possuírem dificuldades no aprendizado das Operações com Denominadores Diferentes (Adição e Subtração). Após solucionar as dúvidas, os estudantes aprenderam, por meio do aplicativo Khan, as demais operações com frações (Multiplicação e Divisão) e resolveram uma lista de exercícios armazenada no Google Sala de Aula.

O último dia de aula iniciou-se com muita ansiedade por parte dos alunos devido à atividade avaliativa. Como de costume, a turma teve quinze minutos para revisar os conteúdos e sanar possíveis dúvidas antes de iniciar. Para isto, alguns recorreram aos aplicativos e outros perguntavam diretamente ao professor. Decorrido o tempo, foi solicitado que abrissem o Google Sala de Aula e abrissem o arquivo “Atividade Avaliativa” e respondessem em uma folha em branco entregue pelo docente. A atividade possuía oito questões, sendo as três primeiras da habilidade H01, a quarta e a quinta da H02 e as três últimas da H10.

### 6.1.3 Sujeito

Participaram 30 alunos com idade entre 15 e 17 anos, matriculados e com frequência regular (acima de 75%) na 1ª série do Ensino Médio, cujos pais leram e assinaram o termo de consentimento livre esclarecido. Os estudantes frequentavam uma escola Estadual localizada no município de São Vicente/SP. A escolha de alunos da primeira série do Ensino Médio por eles terem participado do SARESP 2018 e demonstrarem um baixo desempenho nas habilidades dos anos finais do Ensino Fundamental.

### 6.1.4 Local

A pesquisa foi aplicada em uma escola pública estadual situada na cidade de São Vicente, estado de São Paulo. As aulas que serviram de base para análise ocorreram na sala de aula regular e na sala de multimídia.

### 6.1.5 Instrumentos

Após o retorno do termo de consentimento livre e esclarecido devidamente assinado pelos pais, foi entregue aos 30 discentes questionários semiestruturados. A intenção era conhecer a visão deles em relação à disciplina Matemática e a forma em que os conteúdos são apresentados a eles. Foram analisados os resultados do SARESP 2018 e selecionadas três habilidades em defasagem. As metodologias ativas e as tecnologias educacionais auxiliaram no processo de aprendizagem durante duas semanas. Foi realizado um comparativo com o desempenho dos estudantes na atividade avaliativa entregue ao final da segunda semana de pesquisa.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

---

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito.  
Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

**Marthin Luther King**

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.1 Resultado do SARESP 2018

Os resultados do SAEB 2017 da região Sudeste apresentam o Estado de São Paulo (SP) com a segunda maior proficiência no 5º ano do EFI, mantendo esta posição no 9º ano do EFII, porém, perde a posição na 3ª série do EM, possuindo o mesmo nível de aprendizagem que o Estado de Sergipe (SE) na Região Nordeste (que esteve abaixo da média brasileira no EFI e EFII). A diferença por nível socioeconômico também aumenta consideravelmente entre os estudantes paulistas, a média do EFI é 31, no EFII 49, e 55 no EM ficando pouco abaixo da média nacional.

Para reverter esse quadro, a Secretária da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC) possui sua própria avaliação externa. Todos os anos, os alunos dos anos 5º, 7º (por amostragem) e 9º do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio de escolas públicas do Estado de São Paulo participam do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), o objetivo do SARESP é avaliar o rendimento das disciplinas: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia (MENEZES, 2001, sp). Os conteúdos são referentes ao ano anterior ao que o estudante está matriculado. A princípio, a intenção da SEDUC era detectar os diversos currículos, de forma a unificá-los, tornando uma única base para todo o Estado.

Uma clara definição das expectativas de aprendizagem a serem obtidas é fundamental para a operacionalização do currículo e da avaliação. De um lado, ela orienta a organização dos projetos pedagógicos em cada escolas e dá clareza à sociedade sobre o compromisso para com o desenvolvimento das crianças e dos jovens. De outro, permite que os professores compreendam a vinculação entre as expectativas de aprendizagem do currículo e as habilidades expressas na matriz de referência da avaliação (SÃO PAULO, 2019, p. 8).

A SEDUC disponibiliza todos os anos a Matriz de Referência para Avaliação do SARESP para que escolas e professores conheçam as habilidades que contemplarão a prova naquele ano, e que assim possam auxiliar os alunos com aulas de recuperação de conteúdo. A figura a seguir demonstra o que os estudantes do 9º ano do EFII estudaram ao longo do ciclo.

Figura 3: Matriz de Referência para Avaliação do SARESP – 9º ano EFII

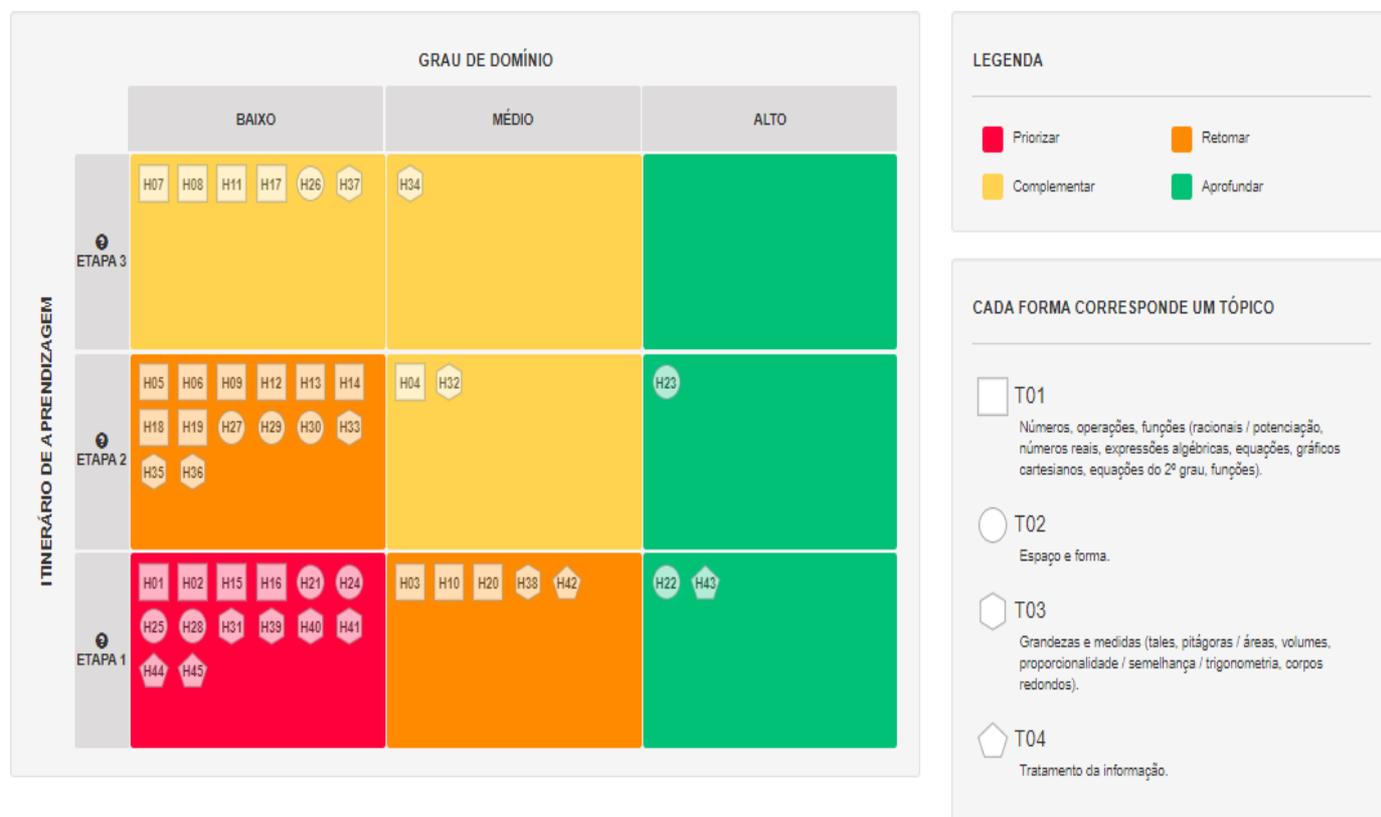
	<b>GRUPO I</b> <b>Competências para observar</b>	<b>GRUPO II</b> <b>Competências para realizar</b>	<b>GRUPO III</b> <b>Competências para compreender</b>
<b>OBJETOS DO CONHECIMENTO (CONTEÚDOS)</b>  Tema 1 – Números, operações, funções (racionais / potenciação, número reais, expressões algébricas, equações, gráficos cartesianos, equações do 2º grau, funções)	<b>H01</b> Reconhecer as diferentes representações de um número racional.	<b>H09</b> Utilizar a notação científica como forma de representação adequada para números muito grandes ou muito pequenos.	<b>H15</b> Resolver problemas com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação).
	<b>H02</b> Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.	<b>H10</b> Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoentes inteiros e radiciação).	<b>H16</b> Resolver problemas que envolvam porcentagem.
	<b>H03</b> Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de “ordens” como décimos, centésimos e milésimos.	<b>H11</b> Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais.	<b>H17</b> Resolver problemas que envolvam equações com coeficientes racionais.
	<b>H04</b> Representar os números reais geometricamente na reta numerada.	<b>H12</b> Realizar operações simples com polinômios.	<b>H18</b> Resolver sistemas lineares (métodos da adição e da substituição).
	<b>H05</b> Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em seqüências de números ou figuras (padrões).	<b>H13</b> Simplificar expressões algébricas que envolvam produtos notáveis e fatoração.	<b>H19</b> Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau.
	<b>H06</b> Identificar um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema.	<b>H14</b> Expressar as relações de proporcionalidade direta entre uma grandeza e o quadrado de outra por meio de uma função do 2º grau.	<b>H20</b> Resolver problemas envolvendo relações de proporcionalidade direta entre duas grandezas por meio de funções do 1º grau.
	<b>H07</b> Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1º grau.		
	<b>H08</b> Reconhecer a representação geométrica dos produtos notáveis.		
Tema 2 – Espaço e forma	<b>H22</b> Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.	<b>H21</b> Reconhecer a semelhança entre figuras planas, a partir da congruência das medidas angulares e da proporcionalidade entre as medidas lineares correspondentes.	<b>H29</b> Resolver problemas que utilizam propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).
	<b>H23</b> Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.	<b>H24</b> Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.	<b>H30</b> Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam triângulos semelhantes.
	<b>H28</b> Usar o plano cartesiano para representação de pares ordenados; coordenadas cartesianas e equações lineares.	<b>H25</b> Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.	
		<b>H26</b> Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos.	
		<b>H27</b> Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.	
<b>OBJETOS DO CONHECIMENTO (CONTEÚDOS)</b>  Tema 3 – Grandezas e medidas (Tales, Pitágoras / Áreas, volumes, proporcionalidade / Semelhança / Trigonometria, corpos redondos)	<b>H31</b> Calcular áreas de polígonos de diferentes tipos, com destaque para os polígonos regulares.	<b>H35</b> Aplicar o Teorema de Tales como uma forma de ocorrência da ideia de proporcionalidade, em diferentes contextos.	
	<b>H32</b> Calcular o volume de prismas em diferentes contextos.	<b>H36</b> Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras).	
	<b>H33</b> Utilizar a razão pi no cálculo do perímetro e da área da circunferência.	<b>H37</b> Resolver problemas em diferentes contextos, a partir da aplicação das razões trigonométricas dos ângulos agudos.	
	<b>H34</b> Calcular a área e o volume de um cilindro.	<b>H38</b> Resolver problemas que envolvam o cálculo de perímetro de figuras planas.	
		<b>H39</b> Resolver problemas que envolvam o cálculo de área de figuras planas.	
		<b>H40</b> Resolver problemas que envolvam noções de volume.	
		<b>H41</b> Resolver problemas que utilizam relações entre diferentes unidades de medida.	
		<b>H43</b> Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.	<b>H42</b> Resolver problemas que envolvam informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
			<b>H44</b> Resolver problemas que envolvam processos de contagem; princípio multiplicativo.
			<b>H45</b> Resolver problemas que envolvam ideias básicas de probabilidade.
Tema 4 – Tratamento da informação / Probabilidade / Estatística			

Disponível em: [http://saresp.fde.sp.gov.br/2019/Arquivos/MatrizReferencia\\_2019.pdf](http://saresp.fde.sp.gov.br/2019/Arquivos/MatrizReferencia_2019.pdf). Acesso em 25 de Jun. de 2019.

Os resultados da avaliação são armazenados na plataforma Foco Aprendizagem em que, por meio de usuário e senha, o resultado é apresentado em gráficos. Organizados pelo grau de domínio (baixo, médio e alto) e pelo itinerário de aprendizagem, dividido em três etapas (a etapa 1 consiste em habilidades fundamentais que conferem as condições necessárias para a construção dos conceitos nas diferentes áreas do conhecimento, a etapa 2 são os conjuntos de habilidades que se estruturam a partir das habilidades na etapa anterior. Consolidando conceitos das diferentes áreas do conhecimento; a etapa 3 são os conjuntos de habilidades que se estruturam a partir das habilidades construídas nas etapas anteriores, ampliando e/ou aprofundando conceitos das diferentes áreas do conhecimento), os resultados são divididos por turma.

O gráfico da plataforma Foco Aprendizagem demonstra quais são as habilidades que o professor deve priorizar, retomar, complementar e aprofundar. A figura 3 demonstra o resultado do SARESP 2018 de duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de São Paulo, localizada no município de São Vicente. A figura 3 demonstra o resultado de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Estado de São Paulo, situada no município de São Vicente que participou do SARESP 2018.

1. **Figura 4:** Mapa de Habilidades do SARESP



Fonte: <https://sed.educacao.sp.gov.br/SedFocoAprendizagem/Saresp>. Acesso em: 25 de Jun. de 2019.

As habilidades da figura estão separadas por etapa, sendo as que constam na Etapa 1 pertencem ao conjunto de habilidades fundamentais que conferem as condições necessárias para construção dos conceitos nas diferentes áreas do conhecimento. Em cada etapa, as habilidades estão separadas por cores que indicam se o professor deve priorizar (cor vermelha), retomar (cor laranja), complementar (cor amarela) ou aprofundar (cor verde) aquela habilidade. A figura 3 demonstra que os alunos ingressam no Ensino Médio com diversas habilidades com baixo domínio, principalmente as da etapa 1 em que a figura demonstra que 17 dessas habilidades devem ser priorizadas, devido à baixa porcentagem de acerto por parte dos estudantes. Por este motivo, este estudo se aprofunda em três habilidades da Etapa 1. São elas: H01 – Reconhecer as diferentes representações de um número decimal; H02 - Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados e H10 – Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoente inteiro e radiciação). A forma em que as habilidades se apresentam representa o tópico ao qual ele pertence. Esta organização auxilia o professor de matemática a detectar os conteúdos com maior defasagem, tornando mais fácil a verificação dos conteúdos que precisam ser priorizados.

Analisando a figura, pode-se observar que os alunos possuem maior defasagem nas habilidades do T01 nas três etapas do itinerário de aprendizagem, o que é preocupante, já que este é um dos tópicos mais trabalhados durante o Ensino Fundamental. Kieran (1992, apud Ribeiro, 2001, p. 40) acredita que isto ocorre devido aos professores se utilizarem de “... problemas totalmente fora do chamado “mundo real”, ficando assim difícil de se contextualizar e formalizar conceitos ao final de atividade com este objetivo”.

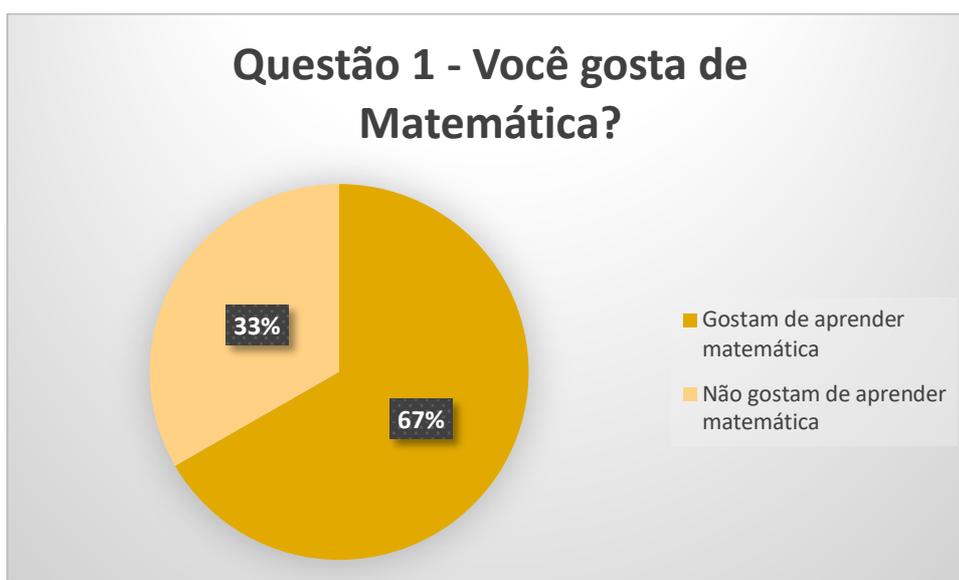
A defasagem no conhecimento prévio, que está ligado ao saber matemático e a produção de significados, causam a rejeição da disciplina (BARROSO et al, 2016, p2), sendo necessário que os conteúdos sejam transmitidos de forma que resgate seus significados aos alunos, dando sentido ao objeto de estudo aproximando-o à realidade do estudante.

## **7.2 Questionário**

Para verificar o que os alunos pensam sobre a disciplina matemática e sobre as formas de ensino aplicadas a ela, foi entregue aos 30 alunos participantes um questionário semiestruturado com cinco questões. Segue a análise das respostas dos discentes.

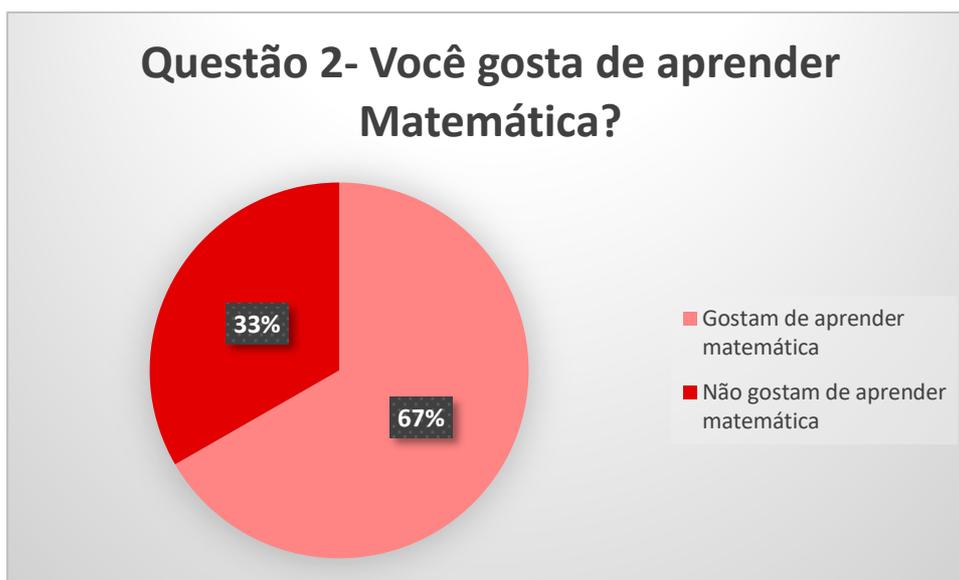
Examinando a primeira questão, constata-se que 63,3% (n=19) dos alunos gostam de matemática. Entre as justificativas apresentadas por eles, está a necessidade de usar no dia a dia e o uso que farão dela no futuro. Os estudantes que não gostam de matemática representam 36,7% (n=11) dos que responderam ao questionário, eles alegam que a disciplina é muito difícil e complicada. Estas dificuldades e complicações está ligada ao fato de não conseguirem relacionar o que estão aprendendo com o cotidiano (Thomaz, 1999, p.205).

**Gráfico 1:** Questão 1 -Você gosta de Matemática?



Ao analisar a resposta da questão dois, 66,7% (n=20) dos alunos gostam de aprender matemática. Eles acreditam que a matemática é essencial para o futuro, além de acreditarem ser importante possuir o aprendizado. Os 33,3% (n= 10) estudantes que não gostam de aprender matemática dizem que não conseguem compreender a disciplina e que ela é muito complicada. Thomaz (1999, p. 192) afirma que alguns discentes não veem necessidade em aprender matemática por considerarem sem sentido e por possuir diversos exercícios a serem solucionados mecanicamente, sem lhes ser apresentados o porquê fazer e para que fazer.

**Gráfico 2:** Questão 2- Você gosta de aprender Matemática?



Apesar das duas primeiras perguntas serem parecidas e das porcentagens serem semelhantes, elas não possuem o mesmo significado. Enquanto a primeira questiona a preferência do aluno, a segunda visa descobrir se ele compreende a importância que a matemática possui na sociedade. Tanto que 89,5% (n=17) dos alunos que gostam de matemática gostam, também, de aprender matemática. Entre os alunos que não gostam de matemática, 45,5% (n=5) compreendem que aprender matemática é importante, por mais complicado que a disciplina seja.

Apesar dos resultados obtidos nas duas primeiras questões, a análise da terceira apresenta que 76,7% dos alunos consideram difícil aprender matemática. Lellis e Imenes (1994, p. 5) acreditam que isto ocorre devido a uma crença anterior ao século XX que afirma a disciplina como possuidora de barreiras mais complexas a serem superadas do que as demais.

A quarta questão apresenta que apenas 3,3% (n=1) não acredita que uma participação mais ativa nas aulas facilitaria no seu aprendizado. Os 96,7% (n=29) estudantes veem nas interações, nos questionamentos e nas práticas a possibilidade de aprender mais e melhor. Isto demonstra que as novas gerações querem aulas mais atraentes e com metodologias diversificadas (Pereira; Silva, 2018, p.2).

A quinta e última questão revela que 90% (n=27) dos discentes creem que as tecnologias educacionais podem contribuir com a aprendizado deles, enquanto 10% (n=3) afirmam que elas podem atrapalhar, por contribuir na dispersão. Este resultado demonstra a preferência dos alunos pelo objeto que entram em suas vidas cada vez mais cedo. O contato diário com as tecnologias faz com que possuam maior compreensão e domínio sobre elas, facilitando seu aprendizado, mesmo que seu uso gere certa insegurança, tanto por parte dos estudantes quanto por parte dos professores (Martins *et al*, 2017).

### 7.3 Resultado da atividade avaliativa

No último dia da quinzena de reforço, foi aplicada uma atividade avaliativa com oito questões, divididas entre três habilidades: H01 – Reconhecer as diferentes representações de um número decimal; H02 - Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados; H10 - Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoente inteiro e radiciação). Estas habilidades fazem parte da Etapa 1 e estão entre as dezessete habilidades da cor vermelha (que precisam ser priorizadas) na **Figura 4**: Mapa de Habilidades do SARESP. A tabela 1 apresenta a quantidade de acertos dos alunos por questão e a porcentagem que cada aluno obteve no instrumento avaliativo aplicado no final da quinzena de recuperação.

**Tabela 1:** Quantidade de acertos na Atividade Avaliativa

Aluno	Número de acertos por questão (N)	Porcentagem de acertos (%)
Aluno A	5	62,5
Aluno B	4	50
Aluno C	5	62,5
Aluno D	3	37,5
Aluno E	7	87,5
Aluno F	3	37,5
Aluno G	4	50
Aluno H	5	62,5
Aluno I	5	62,5
Aluno J	5	62,5
Aluno K	3	37,5
Aluno L	6	75
Aluno M	4	50
Aluno N	3	37,5
Aluno O	7	87,5
Aluno P	3	37,5
Aluno Q	3	37,5
Aluno R	2	25
Aluno S	4	50
Aluno T	4	50
Aluno U	3	37,5
Aluno V	2	25
Aluno W	3	37,5
Aluno X	4	50
Aluno Y	6	75

Aluno Z	5	62,5
Aluno AA	2	25
Aluno AB	4	50
Aluno AC	5	62,5
Aluno AD	4	50

Conforme pode-se observar na tabela 1, mais de 60% dos alunos conseguiram acertar mais da metade das questões da atividade avaliativa após a quinzena de estudos intensivos com o uso das tecnologias durante as aulas de Matemática. Comparando com os resultados do SARESP 2018, em que a quantidade de acertos das habilidades H01, H02 e H10 ficaram entre 26% e 48%, isto demonstra que as ferramentas didáticas auxiliaram no aprendizado das habilidades em defasagem. O estudante como agente ativo na construção do conhecimento compõe-se de unir as ferramentas tecnológicas ao currículo, propiciando um ambiente investigativo que atende as necessidades dos discentes (Menegais, 2015, p81).

**Gráfico 3:** Gráfico do Resultado da Atividade Avaliativa



A figura 5 apresenta a quantidade de acertos por questão. As questões 1 a 3 compreendiam a habilidade H01 que no resultado do SARESP 2018 apenas 26,32% responderam corretamente, enquanto as 3 e 4 são H02 (46,55%) e as três últimas englobam a H10 (47,50%). Pelo gráfico, pode-se perceber que o uso de tecnologias digitais auxiliou na recuperação da defasagem das habilidades, uma vez que todas apresentam resultado superior a avaliação externa. Villar (2015, p83) afirma que esta melhora acontece devido às tecnologias digitais possibilitarem práticas pedagógicas ativas, construindo e modificando o conhecimento de forma criativa, propiciando a análise da sua evolução de forma dinâmica e interativa, permitindo que eles aprendam no seu próprio ritmo e dando ao

professor o papel de mediador do conhecimento adotando metodologias que tragam sentido ao aprendizado.

Apesar dos bons resultados que os recursos tecnológicos apresentaram, teve três questões que a porcentagem de acertos não chegou a 50%. Estas questões têm em comum o fato de envolverem mais de uma representação de um número racional, e os alunos se confundem na hora de fazer os comparativos. De acordo com Costa (2014) isto ocorre porque “A maioria dos professores quando trabalham fração se dedicam a ensinar procedimentos mecânicos ...” o autor ainda discorre sobre a importância de novas metodologias no ensino da matemática e a importância de ensinar não apenas as operações matemáticas com frações, mas também o significado delas. Curty (2016) reforça a importância de ensinar as diferentes representações de um número racional, além de realizar diferentes conversões, para facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Bifi (2016) aponta a constatação de diferentes formas de mobilização do conhecimento matemático que Robert (1998) disserta em seu trabalho, dividido em três níveis: técnico (consiste em apresentar tarefas cuja solução está ligada a uma fórmula pronta, sem exigir uma compreensão contextual do que está apresentado), mobilizável (exige uma adaptação dos conteúdos nas tarefas apresentadas, sendo necessário mais do que aplicação de fórmulas para resolver a atividade) e disponível (apresentar atividades que exige a organização dos conhecimentos aprendidos para encontrar a maneira mais adequada de resolver a tarefa). Analisando os resultados da atividade, percebe-se que as questões mobilizadas apresentam um resultado maior do que as questões técnicas. Isto demonstra que a autonomia dos alunos são efetivas na resolução das atividades. Um exemplo é o resultado da questão 6 em que o aluno deveria apenas desenvolver o algoritmo de subtração entre dois números racionais, a maioria assinalou as alternativas incorretas por não perceber que o número 2 tratava-se de um número inteiro e não decimal como o 0,789, o que levou ao erro por tentarem resolver sem utilizar o conhecimento de organização por ordem e classes numéricas. Esta questão também poderia ter um maior número de acertos caso fosse elaborada de forma contextualizada.

A quantidade de acertos nestas questões foram baixas mesmo com o uso de recursos tecnológicos pelo fato de, apesar do estudo ter ocorrido em quinze dias, ocorreram apenas dez aulas de Matemática, sendo que as duas primeiras foram de instrução sobre como acessar e utilizar os aplicativos e as duas últimas foram utilizadas para aplicar a atividade avaliativa, sobrando apenas seis aulas para que os alunos pudessem compreender os conceitos.

Não foi possível aplicar o estudo em um maior período devido ao ano de 2019 os alunos tiveram uma demanda grande de avaliações. A cada quinze dias a escola recebia avaliações externas,

divididos entre Avaliação Diagnostica Complementar (ADC – enviada bimestralmente pela Diretoria de Ensino), Avaliação da Aprendizagem em Processo (AAP – enviada pela Secretária de Educação do Estado de São Paulo), Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB – enviada pelo Ministério da Educação), SARESP (enviada pela SEDUC para alunos de 5º, 7º - por amostragem - e 9º anos do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio), além da Avaliação Bimestral elaborada pelo professor, conforme previsto no Projeto Político Pedagógico da escola.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito.  
Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

**Marthin Luther King**

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa contribuiu para a análise do uso de ferramentas tecnológicas como recurso didático, com o auxílio das metodologias ativas, nas aulas de Matemática do 1ª Série do Ensino Médio como forma de auxiliar no aprendizado de habilidades defasadas do Ensino Fundamental, conforme constatado no resultado do SARESP 2018.

Com base no questionário respondido pelos alunos constatou-se que eles desejam que as aulas de Matemática, que eles consideram importante para seu crescimento pessoal e profissional, permitam que os discentes atuem energeticamente durante o processo de aprendizagem, tornando-se mais dinâmicas. Os alunos acreditam que as tecnologias digitais podem auxiliar nesta mudança, facilitando o estudo e ajudando no aprendizado, motivando-os a aprender mais e melhor, uma vez que eles são familiarizados com o mundo digital.

A atividade avaliativa demonstra que houve um progresso no aprendizado das habilidades selecionadas em comparação com o resultado do SARESP 2018, melhorando o percentual de acerto durante a quinzena em que as tecnologias educacionais foram utilizadas, elas permitiram que os alunos fossem atores da construção do conhecimento.

Refletindo sobre a pesquisa, sugere-se que as tecnologias educacionais digitais e as metodologias ativas sejam mais exploradas no ensino da Matemática. Durante o período que foi aplicada, foram utilizadas a Sala de Aula Invertida e os aplicativos *Google Sala de Aula* e *Academia Khan*, porém, existem diversas metodologias e recursos tecnológicos digitais além de várias possibilidades de combinações para serem investigadas.



## PRODUTO

---

“Existem muitas hipóteses em ciência que estão erradas. Isso é perfeitamente aceitável, eles são a abertura para achar as que estão certas”.

**Carl Sagan**

**PRODUTO ELABORADO A PARTIR DO PROJETO**

UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS – UNIMES  
MESTRADO PRÁTICAS DOCENTES NO ENSINO FUNDAMENTAL

MAYRA ALVES MONTEIRO

**BLOG: AS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

SANTOS

2021

## 9. INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático é fundamental para todos os estudantes da Educação Básica do Brasil (BRASIL, 2018) por possuir uma enorme aplicabilidade na sociedade. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) indicam que o ensino da Matemática deve priorizar o desenvolvimento da segurança na construção dos saberes matemáticos de forma que cultive a autoestima, o respeito pelos colegas e a perseverança na procura por soluções (BRASIL, 1998).

Para assegurar o desenvolvimento nivelado dos estudantes da Educação Básica, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) elaborou a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que regulamenta todas as habilidades e competências que os professores devem trabalhar durante sua formação básica. No documento, as habilidades da disciplina Matemática englobam as práticas cognitivas e socioemocionais obtendo, desta forma, uma Educação Integral (BRASIL, 2018).

A BNCC insere as tecnologias digitais na construção do conhecimento como forma de desenvolver e formar o ser humano global (BRASIL, 2018), atendendo aos interesses e necessidades dos alunos, que utilizam os aparelhos eletrônicos constantemente, sendo considerados como parte do corpo humano (BORBA e LACERDA, 2015). Morán (2015) acredita que as tecnologias, quando unidas as metodologias ativas, se tornam mais dinâmicas, são mais motivadoras e desafiantes e estimulam a autoavaliação e as tomadas de decisões.

Tendo em vista as contribuições que as tecnologias educacionais e metodologias ativas proporcionam na construção do conhecimento matemático (Villar, 2017), sugere-se a criação de um *blog* que sirva como ferramenta de apoio aos professores na elaboração do plano de ensino. A intenção é que o *blog* reúna diversos recursos que auxiliem os docentes a aumentar seu repertório didático, nele estará armazenado diversos links, textos e vídeos sobre Tecnologias Educacionais, Metodologias Ativas, Aprendizagem Significativa e Gamificação.

Portanto, este *blog* foi criado com a intenção de reunir artigos, vídeos e recursos tecnológicos, se tornando um local para que professores de Matemática possam acessar para ter um suporte ao aprendizado, pois ao preparar suas aulas pode localizar no *blog* uma metodologia ou um recurso tecnológico que seja adequado à habilidade que irá trabalhar em sala de aula. Ele será atualizado quinzenalmente, como forma de divulgar as informações mais recentes sobre Tecnologias Educacionais, Gamificação, Metodologias Ativas e Aprendizagem Significativa.

Foi escolhido o *blog* como meio de divulgação de informação por ele ter se tornado um meio de obtenção de informações, de diversos profissionais, entre os quais o professor está incluso (Araújo, 2017). Vieira et al (2020) enfatizam que o *blog* permite a interação entre as pessoas e armazena as postagens para consultas posteriores.

## 9.2. OBJETIVOS

Reunir diversos textos, links e objetos educacionais digitais que auxiliem os professores a trabalhar com metodologias ativas e com tecnologias educacionais, como meio de adequar suas aulas ao que orienta a BNCC. Desta forma, o docente poderá analisar com maior facilidade qual metodologia e qual recurso se adequa melhor às competências e habilidades desenvolvidas em sua aula.

## 9.3. BLOG: AS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A sugestão da criação de um *blog* surge do fato da ferramenta virtual servir como uma “... fonte de obtenção de informações, ferramenta de trabalho e auxílio de diversos profissionais, especialmente jornalistas, repórteres e professores” (Araújo, 2017), com isso, ele se apresenta como um instrumento de consulta pelos docentes no momento de preparar o plano de ensino.

No *blog* será disponibilizado textos e mídias que explicam como determinado objeto educacional digital pode ser aplicado nas aulas, além de link para o acesso ou download da ferramenta tecnológica. As metodologias ativas também terão uma breve explicação, sempre acompanhada de alguma mídia que auxilie na compreensão do uso durante as aulas, auxiliando assim o professor de matemática a não só adequar suas aulas a BNCC, mas trazer maior sentido ao conhecimento, tornando a aprendizagem da habilidade por parte dos alunos mais agradável, fazendo com que o aprendizado seja mais dinâmico e possibilite que o discente faça parte do processo de aprendizagem.

O endereço eletrônico para acesso ao *blog* é: <https://mathematek.blogspot.com/>

**Figura 5:** Capa do *Blog* “As Tecnologias Educacionais no Ensino da Matemática”



Fonte: <https://mathematek.blogspot.com/> Acesso em: 30 de jun. de 2020

## PRODUTO 65

A figura 6 demonstra a página inicial do *blog*. Esta tecnologia pode auxiliar o aprendizado tanto do aluno quanto do professor por reunir diversas informações sobre tecnologias educacionais. Kenski (2015) acredita que “A presença de uma determinada tecnologia pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino”. Ele ainda alega que ao escolher uma tecnologia educacional pode causar uma transformação no processo educacional e no diálogo entre docente e discente. Segundo o autor “Quando bem utilizadas, provocam a alteração dos comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo trabalhado” (Kenski, 2015).

Fardo (2013) aponta a necessidade existente na educação para a criação de estratégias novas para despertar nos alunos a vontade de aprender. Desta forma, o *blog* se apresenta como uma ferramenta de apoio aos professores no momento de organizar seus planos de aula ou de ensino, por possuir marcadores que facilitam ao docente localizar o tipo de informação que necessita.

**Figura 6:** Marcadores



Fonte: <https://mathematek.blogspot.com/> Acesso em: 30 de jun. de 2020

Os marcadores que aparecem na figura são uma forma de organizar o *blog*, classificando as postagens por assuntos, separando-as por tópico. Por mais específico que o *blog* seja, estas classificações facilitam na localização de publicação de determinada temática. Caso o professor esteja procurando um tema específico, basta selecioná-lo na barra que fica na lateral do *blog* e será direcionado para todas as postagens referentes aquele assunto, sem precisar procurar entre todos os itens postados.

PRODUTO 66

**Figura 7:** Marcador tecnologias educacionais



Fonte: <https://mathematek.blogspot.com/search/label/Tecnologia%20Educatonal> Acesso em: 30 de jun. de 2020

Ao selecionar o marcador Tecnologias Educacionais, a página atualiza e demonstra apenas as postagens relacionadas ao tema. Todos os artigos, vídeos, aplicativos e programas que foram

publicados no *blog* estão organizados neste tópico. Desta forma, quando o professor estiver à procura de uma nova ferramenta educacional digital ou estiver à procura de novos artigos ou vídeos sobre a temática para aprofundar os estudos, basta clicar neste marcador e será direcionado diretamente para todas as postagens sobre o tema.

Almeida e Tezani consideram importante a leitura sobre as tecnologias educacionais, segundo as autoras “... o professor precisa conhecer bem esses dias mundos, o mundo da matemática, o qual leciona, e dos softwares disponíveis para possibilitar a aprendizagem dos alunos”. Por meio da leitura, o docente pode ampliar seu conhecimento sobre as tecnologias educacionais e a melhor forma de inseri-las em sua prática, para que o aluno compreenda que a ferramenta serve também para auxiliar em seu aprendizado e não apenas como forma de entretenimento.

**Figura 8:** Marcador Metodologias Ativas



Fonte: <https://mathematek.blogspot.com/search/label/Metodologias%20Ativas> Acesso em: 30 de jun. de 2020

PRODUTO 67

Quando o professor clica no marcador Metodologias Ativas, a página atualiza para todas as postagens referente a estas práticas que dinamizam as aulas, o que facilita na implementação dos recursos digitais no ambiente escolar “... as ações pedagógicas devem promover processos de ensino inovadores, com os estudantes envolvidos ativamente na aprendizagem, na interação com os pares e com o objeto de estudo” (INACIO et al, 2019, p. 5), desta forma, o docente pode implementar estas inovações por meio das metodologias ativas, uma vez que elas auxiliam no dinamismo e na interação que as tecnologias educacionais trazem para a sala de aula.

Como as metodologias ativas possuem uma visão inovadora do que é a sala de aula, modificando os papéis dos integrantes da sala de aula, colocando o aluno como protagonista do processo de ensino aprendizagem e o docente como mediador do conhecimento, o estudo sobre o tema é necessário para que este sentido não fique perdido entre as dinâmicas utilizadas. Portanto, poder localizá-las em um mesmo espaço em que pode encontrar informações sobre tecnologias

educacionais pode ajudar o docente a preparar suas aulas com facilidade, pois não exige pesquisar em locais diferentes as informações sobre ambos os temas.

**Figura 9:** Marcador Aprendizagem Significativa



Fonte: <https://mathematek.blogspot.com/search/label/Aprendizagem%20Significativa> Acesso em: 01 de Jul. de 2020

O marcador da aprendizagem significativa auxilia o professor a localizar vídeos e textos sobre a teoria de David Ausubel, que facilita na contextualização dos conhecimentos construídos em ambiente escolar. A aprendizagem significativa é “... como um processo de armazenamento de informação, condensado em classes mais genéricas, que são incorporadas a uma estrutura cerebral de tal modo que possa voltar a ser utilizada no futuro” (Moreira, Masini, 2002, apud Heschel, 2016, sp). Moreira (2012, p. 13) exemplifica a aprendizagem significativa como

PRODUTO 68

“... aquela em que as ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária. Com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-litera, não ao pé da letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende”.

Ausubel (2001, p. 1) afirma que a aprendizagem significativa “... ocorre sempre que o significado dos símbolos arbitrários se equipara aos referentes (objetos, acontecimentos, conceitos) e tem para o aprendiz o significado, seja ele qual for, que os referentes possuem”.

Os PCNs direcionam os professores a serem organizadores do conhecimento, de forma que “... além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher o(s) problema(s) que possibilite(m) a construção de conceitos/procedimentos, sempre tendo em vista os objetivos a que ele se propõe atingir” (Brasil, 1997, p.30).

A aprendizagem significativa no processo de ensino e aprendizagem da matemática é importante por se tratar de uma disciplina que permite aos alunos encontrar a solução de um problema de diversas maneiras, desde que seja levado em consideração os conhecimentos prévios dos discentes e que sejam bem orientados pelo professor (Nunes e Costa, 2019, sp).

Guedes (2007, p.03) acredita que a aprendizagem da matemática é necessária “... por constituir uma necessidade básica para que homens e mulheres possam conduzir suas vidas com maior autonomia. O domínio das habilidades de cálculo, medições, raciocínio lógico, interpretação de tabelas e gráficos etc. é necessário para a emancipação e exercício da cidadania”. Para que isso ocorra, é necessário que o professor contextualize o objeto de estudo de uma forma em que a apropriação do conhecimento ocorra de forma significativa. A aprendizagem significativa foi inserida no *blog* devido às suas contribuições no processo de ensino e de aprendizagem.

**Figura 10:** Marcador Gamificação



Fonte: <https://mathematek.blogspot.com/search/label/Gamifica%C3%A7%C3%A3o> Acesso em: 01 de Jul. de 2020

PRODUTO 69

O marcador Gamificação direciona para as publicações do tema que tem aparecido com frequência no meio educacional nos últimos anos. A concepção de gamificação na educação “... passa pela ideia mestra da motivação pessoal, envolvimento emocional, do engajamento de forma digital ou não, possibilitando aqueles que fazem uso da mesma em atingir seus objetivos propostos” (Prazeres, 2019, p. 21). O objetivo da gamificação pode ser descrito como

... motivar as pessoas para que elas alterem seus comportamentos, desenvolvam habilidades ou estimulem a inovação, assim a gamificação se concentra em possibilitar as pessoas a atingir seus objetivos, e, como consequência, a organização que a utiliza (empresa, escola, hospital, etc.) também atingirá os dela. (Burke, 2015 apud Prazeres, 2019, p. 22)

Esquivel (2017) afirma que se deve tomar cuidado ao selecionar o jogo, pois se for muito fácil pode ser tornar maçante e se for muito difícil pode frustrar o aluno. O autor ainda comenta que se deve encontrar um meio termo, um desafio que mantenha a atenção e o foco dos estudantes, além de motivá-los. Ele também expõe que a gamificação

... é altamente enriquecedor para a aula, ao promover a participação ativa dos alunos, valorizar seus conhecimentos prévios e ressignificar o erro – fonte de insegurança, falta de confiança e conseqüentemente medo que muitos nutrem em relação à matemática. O uso de gamificação na sala de aula também propõe, como visto nesse trabalho, um importante *feedback*, que imediatamente informa ao professor sobre as dificuldades específicas de cada aluno. Tal informação também é percebida com mais facilidade pelo aluno, tornando-o consciente de seu nível de conhecimento e habilidade de forma geral. Assim, este fica ciente tanto de seus pontos fortes quanto de suas dificuldades a serem superadas. Isto contribui para melhor situá-los em relação a seus conhecimentos e à própria matemática. (Esquivel, 2017, p.61)

A gamificação também é prevista no PCN (1997, p. 19) que se refere ao processo de ensino e de aprendizagem da matemática ao destacar o uso de recursos como jogos e computadores, deste que estes estejam “... integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão”. Medeiros (2015, p. 56) acredita que a gamificação auxilia no processo de ensino e de aprendizagem da matemática pelo fato dos jogos e das tecnologias fazerem parte do cotidiano dos alunos, modificando a visão que eles têm da disciplina, tornando-a mais dinâmica, interativa, divertida e atrativa, estimulando, assim, o aprendizado.

#### **9.4. G FOR EDUCATION**

O *G for Education* é um pacote gratuito de recursos tecnológicos que auxiliam na comunicação e colaboração de professores e alunos. As ferramentas possuem interface simples, ela se torna flexível e segura para a aprendizagem. A *Google* (2020) elenca algumas vantagens que o pacote proporciona ao processo de ensino-aprendizagem:

PRODUTO 70

- Colaboração em tempo real com os Documentos, Planilhas, Apresentações, Formulários, *Sites* e *Jamboard*.
- Comunicação entre professores, alunos e administradores em qualquer lugar com o *Google Meet*, o *Chat* e o *Gmail*.
- Interação dos professores com os alunos diretamente no *Google Sala de Aula*, possibilitando orientações e auxílio na entrega de atividades, além de auxiliar os docentes a poupar tempo em sala de aula, facilitando no *feedback* das atividades desenvolvidas.

- Criar ambiente de aprendizado inclusivo com configurações de acessibilidade personalizadas de acordo com a necessidade de cada um, possuindo ferramentas de acessibilidade integradas como *closed captions*, leitores de tela, ampliação de telas, entre outras facilidades.
- Criação de uma base segura para o aprendizado, protegendo dados confidenciais.

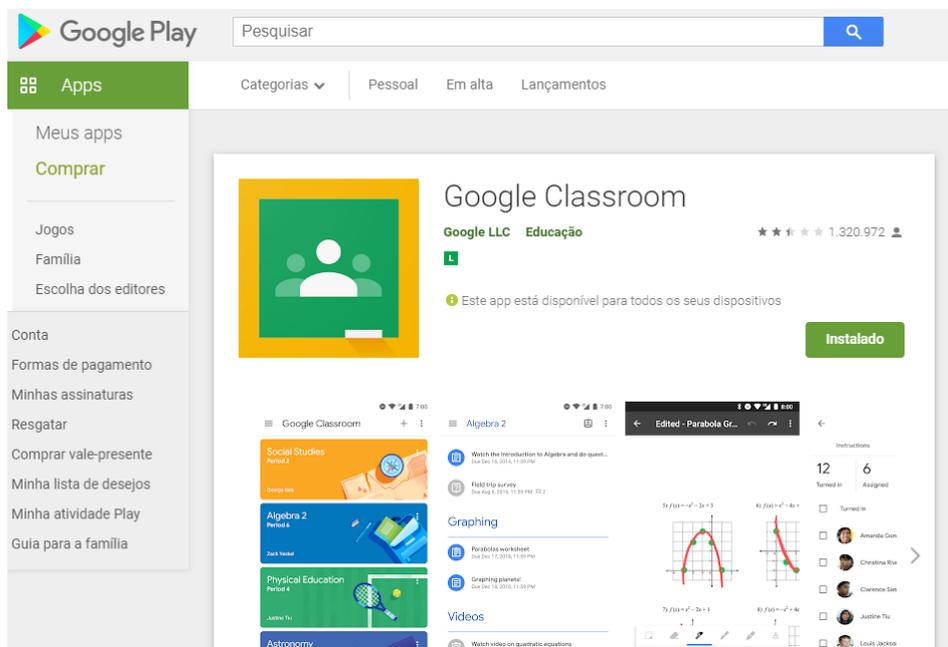
Araújo (2016, sp) acredita que “... a criação de um ambiente interativo onde se possa compartilhar materiais didáticos de forma dinâmica bem como propiciar a interação entre professores e alunos”, pode melhorar o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que os alunos podem acessar o material a qualquer momento, o que os motiva a estudar mais. O trabalho do docente também se apresenta mais simples, pois os Formulários corrigem as atividades automaticamente e o discente obtém seu resultado logo que termina a tarefa.

#### **9.4.1 Google Sala de Aula**

O *Google Classroom* ou *Google Sala de Aula* é um dos aplicativos do *G for Education* e funciona como um recurso tecnológico que auxilia o professor, permitindo a criação de grupos (turmas) para o compartilhamento virtual de textos, áudios, vídeos, entre outros meios de informação. Ele pode tanto ser utilizado no navegador (funcionalidade importante para quem não possui *smartphone* com sistema operacional *Android*), como ser baixado na loja de aplicativos *Google Play* e instalado no celular (apenas para quem possui celular com sistema operacional *Android*), para isto, basta pesquisar pelo aplicativo na barra de busca da loja.

PRODUTO 71

**Figura 11:** *Google Classroom*



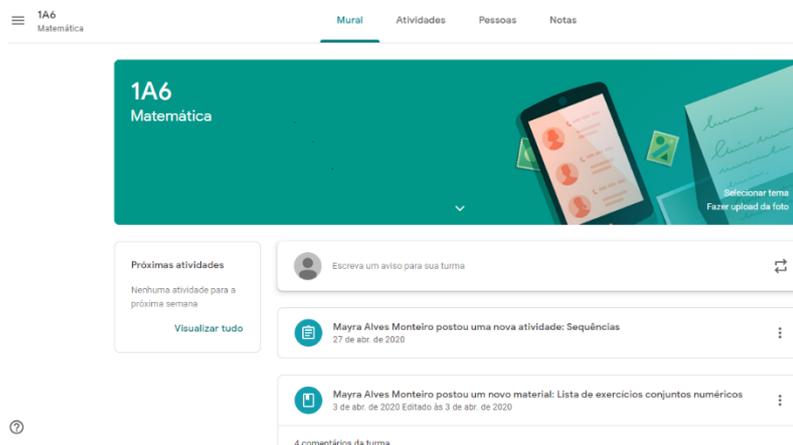
Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.classroom&hl=pt> Acesso em: 06 de Dez. de 2020

Além de armazenar os arquivos, o aplicativo também funciona como um meio de comunicação entre professor e aluno, além de facilitar no diálogo entre os próprios discentes quando estiverem desenvolvendo atividade em conjunto, em contra partida, o aplicativo tem a desvantagem de poder ser acessado apenas com contas de e-mail *Google* e de funcionar apenas com internet (Araújo, 2016, sp). Segundo o site do *Google for Education* (2021), o aplicativo serve para:

- Simplificar o aprendizado: criando uma turma em minutos, criando trabalhos que aparecem na agenda dos alunos participantes e adicionando os alunos diretamente ou compartilhando um código ou link para a turma participar.
- Ajudando os alunos a progredir: salvando respostas automáticas na central de comentários para agilizar no retorno ao aluno, além de tornar a correção das atividades mais transparentes e a facilidade de evitar plágios.
- Reforçando as conexões entre os alunos: Conectando com os alunos em qualquer lugar, mesclando aulas presenciais e virtuais, publicando avisos no mural da turma e conversando com os alunos utilizando o *Google Meet* no *Google Sala de Aula*.
- Protegendo seus dados: garantindo que os alunos possuam credenciais exclusivas para proteger suas contas, restringindo a atividade no *Google Sala de Aula* aos participantes da turma e nunca utilizando os dados dos alunos para fins publicitários.

PRODUTO 72

**Figura 12:** *Google Classroom* - Turma

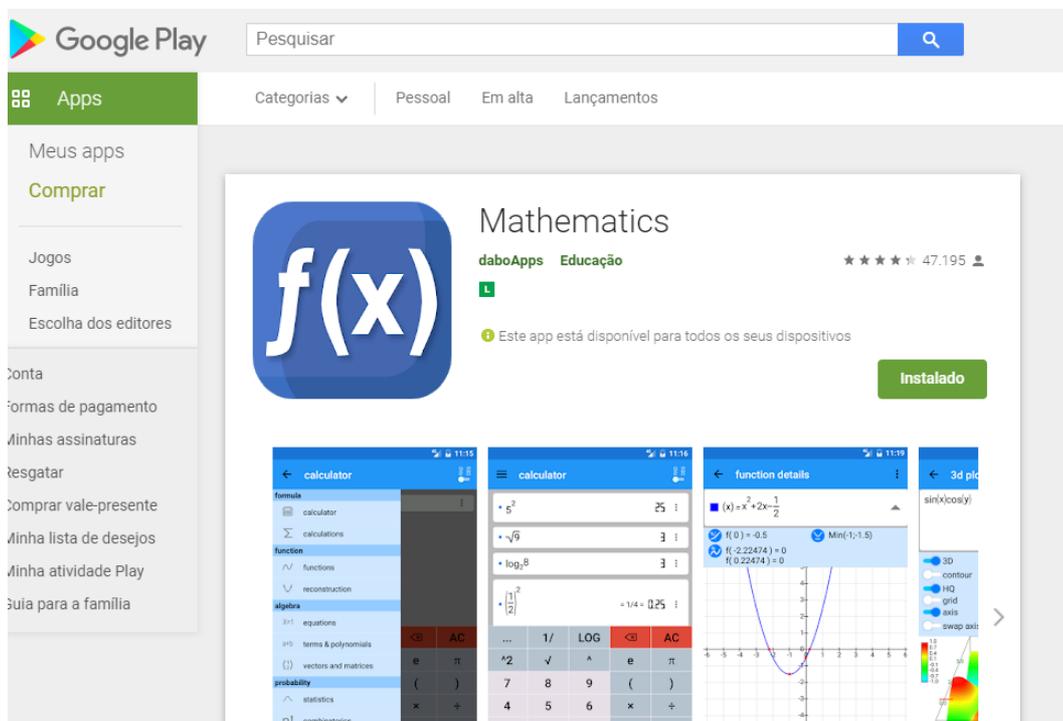


Ao criar uma turma no *Google Sala de Aula*, o professor pode compartilhar com seus alunos diversos documentos para auxiliá-los na resolução das atividades. Araújo (2016, sp) afirma que a possibilidade de armazenamento e comunicação por e-mail ou mensagens instantâneas, são vantajosos para os alunos, pois possibilita que se crie um ambiente interativo e cooperativo. A autora ainda aponta o fato do aplicativo ser utilizado apenas com internet como um ponto negativo, pois se a internet estiver instável pode dificultar o acesso aos materiais e dificultar na entrega das atividades dos discentes, ainda assim, as vantagens que o *app* oferece são maiores do que a desvantagem.

## 9.5. MATHEMATICS

Entre os aplicativos que o professor pode encontrar no *blog* está o *Mathematics*. A princípio ele se assemelha a uma calculadora, porém possui diversas funcionalidades como construção de gráfico e tabelas, conversões de unidades, fatoração por números primos, matrizes, calcular tempo, entre outras funções.

Ao pesquisar o nome *Mathematics* no *Google Play*, o professor visualiza algumas telas do aplicativo, além de verificar a avaliação do app pelos demais utilizadores e uma breve descrição dele em inglês, com a opção de traduzir pelo *Google Tradutor*.

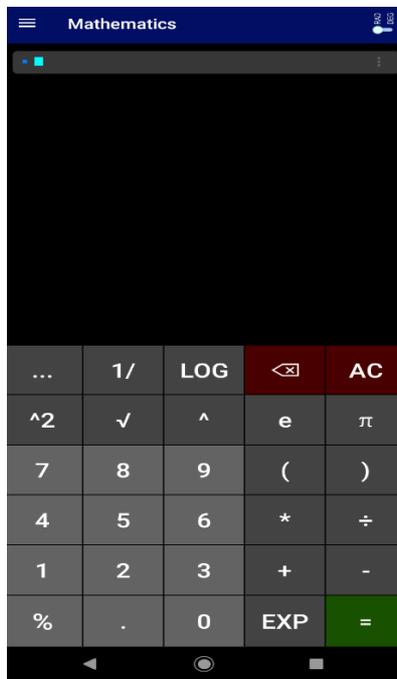


Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.daboapps.mathematics&hl=pt> Acesso em: 06 de Dez. de 2020

O aplicativo ocupa pouco espaço do *smartphone*, não havendo a necessidade de desinstalar outro *app* para utilizá-lo e sem causar lentidão no aparelho eletrônico. Ele é bem avaliado na loja de aplicativos e pode criar gráficos em 2D e em 3D. A interface do *Mathematics* é simples e em pouco tempo o professor consegue passar a funcionalidade que necessita para aquela aula.

Romanello (2016, sp) acredita que o aplicativo instiga os estudantes a discutir e refletir sobre os resultados obtidos, saindo do modelo “certo” e “errado”, o professor atua como um orientador da atividade, mediando as socializações e discussões iniciais, conduzindo os alunos a investigarem e chegarem a suas próprias conclusões, estimulando a comunicação entre os discentes para que argumentem sobre seus resultados e concluam o resultado sem que o professor necessite dar a resposta correta ou afirme se está correto ou não. Desta forma, o aplicativo não desenvolve apenas as habilidades matemáticas, mas também as socioemocionais previstas na BNCC.

Figura 14: Tela inicial *Mathematics*



A tela inicial do aplicativo é uma calculadora científica. Para acessar as demais funções deve-se clicar uma vez nas três barrinhas no topo da tela, logo ao lado do nome do app.

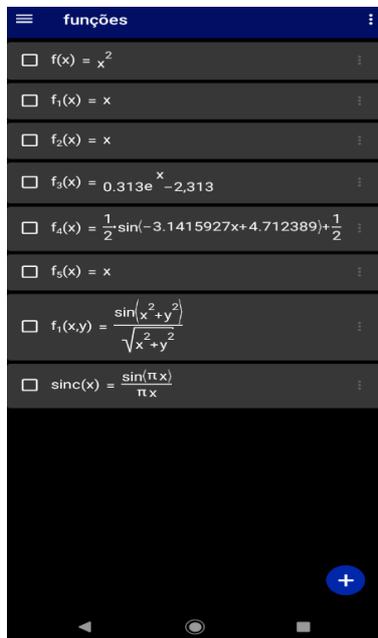
**Figura 15:** Menu *Mathematics*



Ao acessar o menu do *Mathematics* aparece todas as funcionalidades do aplicativo, basta selecionar a adequada para o objeto de estudos.

PRODUTO 75

**Figura 16:** Tela funções *Mathematics*



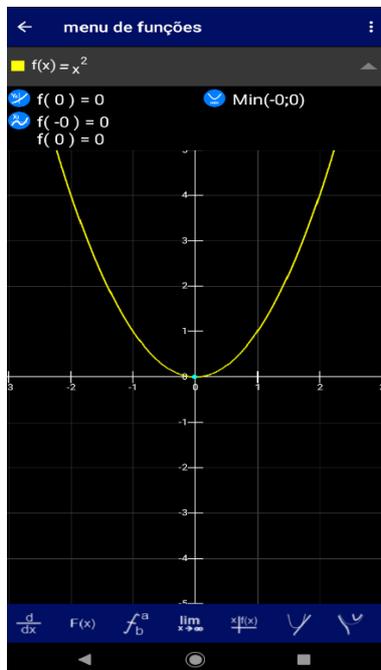
Ao acessar a opção *funções*, o aplicativo direciona para uma lista pré-programada de funções já salvas. Caso queira criar uma função, basta clicar no símbolo no canto inferior esquerdo que a calculadora irá abrir.

**Figura 16:** Tela Função Linear *Mathematics*



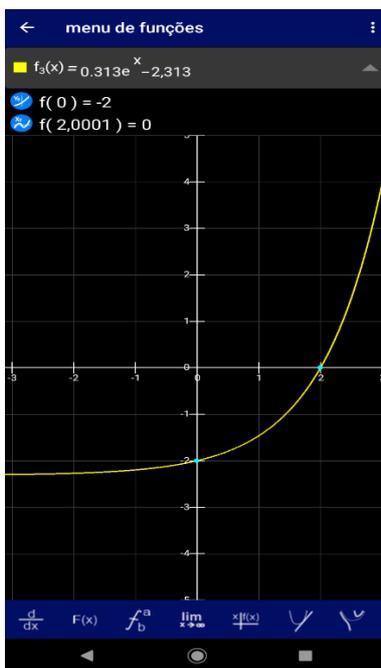
Ao gerar uma função linear, o gráfico é construído instantaneamente pelo aplicativo. Na imagem está representado a função  $f(x) = x$ , porém também pode ser criada função do tipo  $f(x) = -x$  ou  $f(x) = 2x+1$ .

**Figura 17:** Tela Função Quadrática *Mathematics*



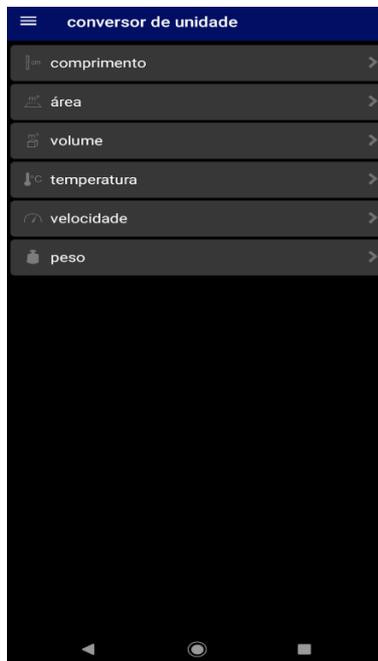
A figura 14 apresenta a parábola da função  $f(x) = x^2$ , porém, o aplicativo também gera parábolas para funções do tipo  $f(x) = ax^2 + bx + c$ .

**Figura 18:** Tela Função Exponencial *Mathematics*



O gráfico de função exponencial também pode ser construído pelo aplicativo. Esta função auxilia quando o objeto de estudo for a análise, verificação do crescimento ou decréscimo do gráfico.

**Figura 19:** Tela Conversor de Unidades *Mathematics*



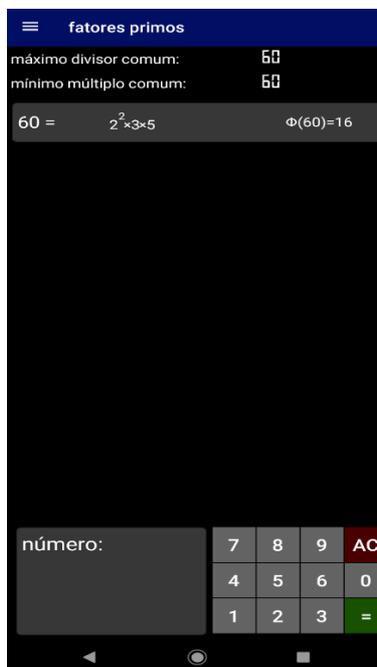
A figura 16 apresenta a tela de conversor de unidades, em poucos segundos pode converter unidades de comprimento, peso, área, volume, temperatura e velocidade.

**Figura 20:** Tela Conversor de unidade de comprimento *Mathematics*



Pode ser convertido metros (m) em decímetros (dm), centímetros (cm), milímetros (mm), quilômetros (km), polegadas (in), pés (ft), milhas (mi) ou milhas marítimas (nm).

**Figura 21:** Tela fatores primos *Mathematics*



O aplicativo também auxilia a obter em poucos instantes os fatores primos de um número, além de indicar o máximo divisor comum e o mínimo múltiplo comum.

Romanello (2016, sp) discorre em seu trabalho sobre como o aplicativo pode otimizar as aulas de matemática, possibilitando a demonstração de vários exemplos e a visualização de diversos gráficos em um mesmo plano cartesiano. A autora também apontou que os alunos não se limitam apenas nos exercícios desenvolvidos em sala de aula, como eles estão em contato constante com o celular, o uso de aplicativos como o *Mathematics* instiga os alunos a explorar o recurso didático, criando gráficos diversos aos propostos pelo professor.

## 9.6. CONCLUSÃO

O *blog* é um recurso tecnológico que auxilia diversos profissionais a obter informações em qualquer área do conhecimento. Com uma interface simples e intuitiva, um *blog* bem organizado pode facilitar a procura do docente com determinado assunto.

Com a Base Nacional Comum Curricular regulamentada em 2018, este tipo de ferramenta torna-se necessária para que o professor possa atender a todas as novas demandas que o documento exige, como a formação de um cidadão crítico-reflexivo e tecnológico.

Desta forma, o professor de Matemática tem mais um desafio, além de tentar recuperar a defasagem que os alunos têm na disciplina, como vem demonstrando os resultados das avaliações externas, precisa implementar as metodologias ativas e as tecnologias educacionais em suas aulas, conforme o documento orienta.

Pensando nestas mudanças, foi criado o *blog* “As Tecnologias Educacionais no Ensino da Matemática” como uma forma de facilitar o encontro de informações sobre tecnologias educacionais, metodologias ativas, gamificação e aprendizagem significativa por armazenar artigos, áudios, vídeos entre outros recursos tecnológicos sobre os temas que podem auxiliar o professor de matemática a adaptar as suas aulas ao que pede na BNCC.

Desta forma, quando o professor for elaborar suas aulas ele pode localizar em um único lugar as informações que precisa para adequar a habilidade que será trabalhada, seja utilizando uma metodologia ativa ou um recurso tecnológico ou unindo os dois, contanto que o objetivo final continue sendo o desenvolvimento do aluno.



## REFERÊNCIAS

---

“A teoria também se converte em graça material uma vez que se apossa dos homens.”  
Karl Marx

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, C. **O que são blogs?** Disponível em: <http://www.infoescola.com/informatica/o-que-sao-blogs/>. Acesso em: 30 jun. 2021.
- ARAUJO, U. F. A Quarta Revolução Educacional: a mudanças de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. **ETD: Educação Temática Digital**. Campinas, v.12, n. 31-48, Mar. 2011. ISSN: 1676-2592.
- AUSUBEL, D. P.. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos:** uma perspectiva Cognitiva. Tradução de Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.
- BARROSO, E. S; JESUS, J.I.; MOURA, D.A.S. Ensino da Matemática: falhas e insucessos, um estudo de caso em uma escola de Para de Minas-MG. In: **ANAIS do ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, 2016.
- BATTISTI, C.A. Produção e aprendizagem do conhecimento. O que diria Descartes sobre a distinção entre pesquisa e ensino? **Revista Temas & Matizes**, segundo semestre de 2005.
- BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. In: Semina – Ciências Sociais e Humanas. Londrina. V. 32. Jun. 2011. Disponível em: < <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/0>>. Acesso em: 10 Jul. 19.
- BIFI, Carlos Ricardo. **Mobilização de conhecimento estatístico em um grupo de professores da rede pública do ciclo I do ensino fundamental**. In: Enem – Encontro Nacional de Educação Matemática. Jul. 2016. Disponível em: [http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4742\\_2265\\_ID.pdf](http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4742_2265_ID.pdf) Acesso em: 13 Jun 21.
- BIZOLATTI, Aline da Silva. NETO, Joao Coelho. **Sala de Aula Invertida:** possíveis aproximações para o ensino da matemática. In: Revista Thema, vol. 15, nº 3, 2018.
- BORBA, M.C; LACERDA, H.D.G. **Políticas Públicas e Tecnologias digitais:** Um celular por aluno. In: EMP – **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, 2015.
- BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G.P. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001
- BRAGA, Paulo. **Procuram-se Profissionais na Área de Exatas**. Correio Brasiliense, Brasília, 23 jun. 2016. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/eu-estudante/trabalho-e-formacao/2016/03/27/interna-trabalhoformacao-2019,524263/procuram-se-profissionais-de-exatas.shtml>. Acesso em: 12 out. 2019.
- BRASIL. **Resultados do SAEB**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Anísio Teixeira. 2018. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/resultados>>. Acesso em: 25 maio 2019.
- BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAPALONGA, Flávia. WILDNER, Maria Claudete Schorr. **Usando as Metodologias Ativas na Educação Profissional: identificação, compreensão e análise nas percepções dos estudantes.** Revista Destaques Acadêmicos. Disponível em: <  
[https://www.researchgate.net/publication/331191983\\_USANDO\\_AS\\_METODOLOGIAS\\_ATIVAS\\_NA\\_EDUCACAO\\_PROFISSIONAL\\_IDENTIFICACAO\\_COMPREENSAO\\_E\\_ANALISE\\_NAS\\_P](https://www.researchgate.net/publication/331191983_USANDO_AS_METODOLOGIAS_ATIVAS_NA_EDUCACAO_PROFISSIONAL_IDENTIFICACAO_COMPREENSAO_E_ANALISE_NAS_PERCEPCOES_DOS_ESTUDANTES)  
[ERCEPCOES\\_DOS\\_ESTUDANTES](https://www.researchgate.net/publication/331191983_USANDO_AS_METODOLOGIAS_ATIVAS_NA_EDUCACAO_PROFISSIONAL_IDENTIFICACAO_COMPREENSAO_E_ANALISE_NAS_P)>. Acesso: 24 maio 2019.

CORTELLA, Mário Sérgio. **Informatofobia e Informatolatria: Equívocos na Educação.** <http://www.inep.gov.br/pesquisa/bbe-online/det.asp?cod=51889&type=P>. Acesso em 04 Jun. 2019.

D'AMBRÓSIO, B. S. **Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. Pró-Posições**, Campinas, v. 4, n 1 [10], p.35-41, mar. 1993.

DIAMBROSIO, B. S., LOPES, C. E. **Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático.** In: Bolema, v. 29, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v29n51a01> Acesso em 12 Jun. 2021

DRUCK, Suely. A crise no Ensino de Matemática no Brasil, Revista do Professor de Matemática, Vol. 52// Rio de Janeiro, 2003.

ESQUIVEL, Hugo Carlos da Rosa. **Gamificação no Ensino da Matemática: uma experiência no ensino fundamental.** Dissertação de Mestrado Profissional, PROFMAT, 2017. Disponível em <https://tede.ufrj.br/jspui/bitstream/jspui/2552/2/2017%20-%20Hugo%20Carlos%20da%20Rosa%20Esquivel.pdf> Acesso em 04 Jul 2020.

FERREIRA, E. F. P. **Integração das Tecnologias ao Ensino da Matemática: percepções iniciais.** [http://www.ufjf.br/ebapem2015/files/2015/10/gd6\\_esmenia\\_ferreira.pdf](http://www.ufjf.br/ebapem2015/files/2015/10/gd6_esmenia_ferreira.pdf). Acesso em: 29 Maio 2019.

FREIRE, P. **Educação e Mudança.** 12 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

GÓES, Anderson R. E.; GÓES, Heliza C.A **Expressão Gráfica como Tecnologia Educacional na Educação Matemática** – recursos didáticos para o processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica. In: Metodologias pedagógicas inovadoras: contextos da educação básica e da educação superior / Eduardo Fofonca (Coord.); Glauca da Silva Brito, Marcelo Estevam, Nuria Pons Villardel Camas (Orgs.). Curitiba: Editora IFPR, 2018. 183 p. v. 2

GIROUX, H. Professores como intelectuais transformadores. In: \_\_\_\_\_. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem.** Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GIORDANO, Cassio Cristiano. SILVA, Danilo Saes Corrêa da. **Metodologias Ativas em Educação Matemática: a abordagem por meio de projetos na educação estatística.** Revista de Produção Discente em Educação Matemática. ISSN 2238-8044, [S.l.], v. 6, n. 2, dez. 2017. ISSN 2238-8044. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/pdemat/article/view/35422> . Acesso em: 27 maio 2019.

HENSCHER, Christian James. **Aprendizagem Significativa no Ensino da Matemática: A Razão Áurea e a Progressão Geométrica na Música.** In: Embrapem – Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Curitiba- PR. 2016. Disponível em: [http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd3\\_christian\\_henschel.pdf](http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd3_christian_henschel.pdf) . Acesso em: 12 de Jul de 2020.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e tecnologia: o novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2015. (Coleção Educação). Disponível em:

<http://signorelli.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788530811549/pages/45>. Acesso em 15 de jun. de 2020.

KISTEMANN JR., Marco Aurélio. O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental. **Bolema**, Rio Claro, v. 28, n. 50, p. 1579-1582, Dez 2014. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-636X2014000301579&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2014000301579&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 20 de maio de 2018.

LELLIS, Marcelo, IMENES, Luiz M. **O currículo tradicional e a educação matemática**. Educação Matemática em Revista: Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, Blumenau, ano I, n. 2, p.5-12, 1994.

LIBÂNEO, J. C. Democratização da escola pública: A pedagogia crítico-social dos conteúdos. 19ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

MARTINS, Priscila B.; CURI, Edda; SANTOS, Cintia A. B. dos; NASCIMENTO, Julia de C. P. do. **Reflexão sobre o uso dos recursos tecnológicos nas aulas de matemática como uma metodologia ativa de ensino**. In: ABED – Associação Brasileira de Educação à Distância. 2017. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2017/trabalhos/pdf/68.pdf>>. Acesso em: 13 de Out. de 2019.

MARTINS, Ronei Ximenes. **Competências em tecnologia da informação no ambiente escolar**. Psicol. Esc. Educ. (Impr.), Campinas, v. 9, n. 2, p. 323-326, Dec. 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-85572005000200016&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572005000200016&lng=en&nrm=iso). Acesso em 04 Jun. 2019.

MEDEIROS, Ana Paula Nunes. **A Gamificação Inserida Como Material de Apoio que Estimula o Aluno no Ensino de Matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso em Mídias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134018/000982536.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 04 Jul 2020.

MENEGAIS, D. A. F. N. **A formação continuada de professores de matemática: uma inserção tecnológica da plataforma Khan Academy na prática docente**. Tese de Doutorado em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/122036/000967725.pdf?sequence=1>> Acesso em 20 Ago. 2019.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. **Verbetes Saesp** (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo). Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<https://www.educabrazil.com.br/saesp-sistema-de-avaliacao-de-rendimento-escolar-do-estado-de-sao-paulo/>>. Acesso em: 06 de abr. 2019.

MORÁN, José. **Mudando a Educação com Metodologias Ativas**. In: Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol II. 2015.

MORÁN, José Manuel et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MOREIRA, M. A.. Aprendizagem Significativa: A Teoria e Textos Complementares. São Paulo: Lf Editorial, 2012. 179 p.

MOREIRA, M. A.; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2002. 112 p.

MOREIRA, Miriam Gerheim. **Ensino Matemático: Ferramentas Digitais na Aprendizagem**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 07. Ano 02, Vol. 03. pp 154-165, Outubro de 2017. ISSN:2448-0959

MORELATTI, Maria Raquel Miotto et al . Material Curricular Paulista de Matemática: opção de uso por professores de um município paulista. **Educ. Real**. Porto Alegre, v. 44, n. 3, 2019 . Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2175-62362019000300602&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-62362019000300602&lng=en&nrm=iso). Acesso em 30 Jun. 2019.

MORENO, Ana Carolina. **Pisa 2018: dois terços dos brasileiros de 15 anos sabem menos que o básico de matemática**. G1 Educação, 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/12/03/pisa-2018-dois-tercos-dos-brasileiros-de-15-anos-sabem-menos-que-o-basico-de-matematica.ghtml> Acesso em: 13 Jun. 2021.

NICOLAU, R.M; MARINHO, S.P.P; MARINHO, A.M.S. **Tecnologias digitais móveis na Educação Básica: nem tanto ao céu, nem tanto ao inferno**. In: CBIE – Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2017.

NUNES, Narciso Natividade; COSTA, Joelma Cerdeira. **Contribuições da Aprendizagem Significativa para o Ensino da Matemática**. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/03/aprendizagem-significativa-matematica.html> . Acesso em 12 de Jul. de 2020.

PAPERT, S. **Logo: Computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense s.a.,1985.

PEREIRA, Zeni T.G.; SILVA, Denise Q. da. **Metodologia Ativa: sala de aula invertida e suas práticas na Educação Básica**. In: REICEI – Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio em Educación. 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6665947>>. Acesso em: 12 de Jul. de 2019.

PRAZERES, Ilson Mendonça Soares. **Gamificação no Ensino de Matemática: aprendizagem do campo multiplicativo**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Alagoas, 2019. Disponível em <http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/5789/1/Gamifica%C3%A7%C3%A3o%20no%20ensino%20de%20matem%C3%A1tica%3A%20aprendizagem%20do%20campo%20multiplicativo.pdf> Acesso em 04 Jul 2020.

PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT-(PISA) **Resultes from PISA 2015**. Disponível em: <http://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil-PRT.pdf> . Acesso em: 12 de Maio de 2018.

REINALDO, F. ET AL. **Impasse aos desafios do uso de Smartphones em sala de aula: Investigação por grupos focais**. In: RISTI – Revista Ibérica de Sistema e Tecnologias de Informação, 2016.

REIS, Patricia R. C. **Formação de professores – TPACK e a relevância das TIC no processo de ensino e aprendizagem no ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado em Práticas Docentes no Ensino Fundamental, Universidade Metropolitana de Santos, 2017. Disponível em <https://mestrado-praticas-docentes-no-ensino-fundamental.unimes.br/arquivos/defesas/patricia-rodrigues.pdf> Acesso em 13 Jun 2021.

RIBEIRO, Alessandro Jacques. **Analisando o desempenho de alunos do Ensino Fundamental em Álgebra, com base em dados do SARESP**. In: TEDE – Sistema de Publicação Eletrônica de Teses e Dissertações. 2001. Disponível em: < <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11220>> Acesso em: 01 de Jul. de 2019.

RIBEIRO, F. M.; PAZ, M. G. **O Ensino da Matemática por meio de Novas Tecnologias**. Revista Modelos. Ano 2, Vol. 2. Agosto/2012.

ROBERT, A. **Outis D'analyses dès Contenus Mathématiques á enseigner au lycée á l'Université**. Recherches em Didactique Dès Matêmatiques, Vol 18, n.2, pp 139 – 190 1998

ROMANELLO, L.A. **O celular como recurso didático nas aulas de matemática: a visão do professor**.

ROTHER, F. WELTER, M.P. GRIEBELER, L.C. **Metodologias Ativas Aplicadas no Processo de Ensino Aprendizagem da Matemática**. Disponível em: < [http://eventos.seifai.edu.br/eventosfai\\_dados/artigos/semic2016/448.pdf](http://eventos.seifai.edu.br/eventosfai_dados/artigos/semic2016/448.pdf)>. Acesso em: 27 Maio 2019.

SAMPAIO, D.C.P. **A Utilização e o Desenvolvimento de Jogos Digitais para o Ensino da Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino). Universidade Metropolitana de Santos, Santos, 2019.

SANTOS, M. A. **Novas Tecnologias no Ensino de Matemática: possibilidades e desafios**. <[http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/modelos/agosto\\_2011/pdf/novas\\_tecnologias\\_no\\_ensino\\_de\\_matematica\\_-\\_possibilidades\\_e\\_desafios.pdf](http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/modelos/agosto_2011/pdf/novas_tecnologias_no_ensino_de_matematica_-_possibilidades_e_desafios.pdf)>. Acesso em: 31 Maio 2019.

SÃO PAULO. Lei nº 12.730 de 11 de outubro de 2007. **Proíbe o uso telefone celular nos estabelecimentos de ensino do Estado, durante o horário de aula**. São Paulo, 2007.

SÃO PAULO. Lei nº 16.567 de 06 de novembro de 2017. **Altera a Lei nº 12.730, de 11 de Outubro de 2007, que proíbe o uso de telefone celular nos estabelecimentos de ensino do Estado, durante o horário de aula**. São Paulo, 2017

SÃO PAULO, Secretária da Educação. **Matrizes de Referência para a Avaliação: documento básico**. Secretária da Educação. São Paulo. SEE. 2009. Disponível em: < [http://saresp.fde.sp.gov.br/2019/Arquivos/MatrizReferencia\\_2019.pdf](http://saresp.fde.sp.gov.br/2019/Arquivos/MatrizReferencia_2019.pdf)>. Acesso em: 25 maio 2019.

SAVIANI, D.. **Escola e democracia**. Campinas, SP: Autores Associados. 2008.

SOUZA, Maria Gerlanne de. **O Uso da Internet como Ferramenta Pedagógica para os Professores do Ensino Fundamental**. Tauá-CE. Disponível em: [http://www.uece.br/computacaoead/index.php/downloads/doc\\_view/2044-tccmariagerlanne?tmpl=component&format=raw](http://www.uece.br/computacaoead/index.php/downloads/doc_view/2044-tccmariagerlanne?tmpl=component&format=raw). Acesso em: 24 Mar. 2019.

TAVARES, Elisabeth dos Santos; COSTA, Michel da; MONTEIRO, Mayra A. **Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação nas Escolas da Região Metropolitana da Baixada Santista**. In: Revista Eletrônica da Divisão de Formação Docente, v. 5, nº 2, 2018. Disponível em <http://www.seer.ufu.br/index.php/diversapratice/article/view/51362> Acesso em 13 Jun 2021.

THOMAZ, Tereza C. **Não gostar de matemática: que fenômeno é este?**. Cadernos de Educação, nº 12, Editora UFPel. 1999.

VALENTE, J. A. **Aprendizagem Ativa no Ensino Superior**: a proposta da sala de aula invertida. Notícias, Brusque, 2013. Disponível em: < [https://www.pucsp.br/sites/default/files/img/aci/27-8\\_agurdar\\_proec\\_textopara280814.pdf](https://www.pucsp.br/sites/default/files/img/aci/27-8_agurdar_proec_textopara280814.pdf)>. Acesso em: 24 maio 2019.

WILKINS, Stefanie Lello. **Princípios e propostas sobre o conhecimento matemático nas avaliações externas**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59140/tde-17102013-102053/publico/dissertacaostefaniewilkins.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2019.

## APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO PARA ALUNOS - TCLE

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_ (nome do responsável),  
 \_\_\_\_\_ (nacionalidade), \_\_\_\_\_ (idade), \_\_\_\_\_ (estadocivil),  
 \_\_\_\_\_ (profissão), \_\_\_\_\_ (RG) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (endereço), responsável pelo aluno (a)  
 \_\_\_\_\_, matriculado no \_\_\_\_\_ ano

\_\_\_\_ da EE Armando Victorio Bei em São Vicente, autorizo meu (a) filho (a) a participar de um estudo denominado “O uso das tecnologias digitais como recurso didático nas aulas de 9º ano do Ensino Fundamental II em uma escola pública do estado de São Paulo localizada no Município de São Vicente” cujos objetivos e justificativas são: verificar o uso de tecnologias educacionais como ferramenta de suporte que pode ser considerada facilitadora ao aprendizado de matemática.

Tecnologia educacional é o uso de recursos tecnológicos em benefício do ensino, promovendo maior desenvolvimento educacional. As tecnologias digitais possuem aplicativos gratuitos que auxiliam na aprendizagem do aluno de forma personalizada, demonstrando habilidades matemáticas dominadas e quais precisam ser praticadas. Com a utilização das tecnologias educacionais, buscamos verificar se houve melhoria significativa do aprendizado por meio das notas na disciplina de Matemática. A minha participação no referido estudo será no sentido de avaliar por meio de questões do SARESP se as tecnologias contribuíram efetivamente para o aprendizado matemático, e também, avaliar por meio de questionário se o uso destes recursos serviu como ferramenta facilitadora para a prática pedagógica em sala de aula. Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo. Foi-me esclarecido, igualmente, que eu posso optar por métodos alternativos, que são: responder o questionário no tempo que achar oportuno, respeitando o tempo sugerido pelos pesquisadores. Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Mayra Alves Monteiro (UNIMES) e com eles poderei manter contato pelos telefones (13) 98155-4452. É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação. Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. Em caso de reclamação ou qualquer tipo de denúncia sobre este estudo devo ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) (13) 3228-3400 (ou mandar um *email* para [cpq@unimes.br](mailto:cpq@unimes.br))

São Vicente, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

\_\_\_\_\_  
 Nome e assinatura do responsável

\_\_\_\_\_  
 Profa. Mayra Alves Monteiro

---

Prof. Dr. Thiago Simão Gomes

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO**

Caro(a) aluno(a):

A partir desse momento você está convidado a participar de uma pesquisa sobre o uso de tecnologias digitais no ensino da matemática.

Este questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de uma dissertação de Mestrado em Práticas Docentes no Ensino Fundamental, realizada na Universidade Metropolitana de Santos – UNIMES. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos (dissertação de Mestrado). Não existem respostas certas ou erradas. Por isso lhe solicitamos que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões. Na maioria das questões terá apenas de assinalar com um X a sua opção de resposta. Seus dados pessoais serão mantidos em sigilo.

Dados do aluno:

Idade: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Série do Ensino Médio \_\_\_\_\_ Gênero: ( ) F ( ) M

1) Você gosta de Matemática? ( ) Sim ( ) Não

Por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2) Você gosta de aprender Matemática? ( ) Sim ( ) Não

Por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3) Você considera que aprender Matemática é: ( ) Fácil ( ) Difícil

4) Em sua opinião, participar ativamente durante as aulas facilita seu aprendizado?

( ) Sim ( ) Não

Por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5) Você acredita que os dispositivos digitais podem lhe ajudar a aprender Matemática?

( ) Sim ( ) Não

Por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE C – ATIVIDADE

E.E. Armando Victório Bei

São Vicente, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019

Nome: \_\_\_\_\_ n° \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

### Atividade Avaliativa da Semana de Recuperação Intensiva

H01- Reconhecer as diferentes representações de um número decimal

01- Ao pesar  $\frac{1}{4}$  de quilograma de salame, a balança mostrou

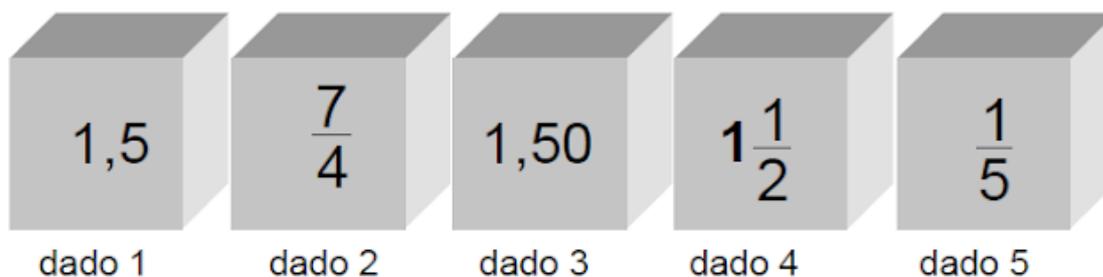
(A) 0,250 kg. (B) 0,125 kg. (C) 0,150 kg. (D) 0,500 kg.

H01 – Reconhecer as diferentes representações que envolvam um número decimal.

02- No jogo “Encontrando Números Iguais” são lançados 5 dados especialmente preparados para isso.

Observe esta jogada:

Os dados com números iguais são:



(A) 1, 2 e 4. (B) 1, 3 e 4. (C) 2, 3 e 5. (D) 3, 4 e 5.

H01 – Reconhecer as diferentes representações de um número decimal.

03- Assinale a alternativa que mostra corretamente a escrita de  $\frac{6}{8}$  na forma decimal.

(A) 0,50. (B) 0,75. (C) 0,30. (D) 0,80.

H02 – Identificar frações como representação que pode estar associada a diferentes significados.

04- Comer 30% de um bolo é o mesmo que:

- (A) comer  $\frac{1}{3}$  do bolo.
- (B) dividi-lo em trinta fatias iguais e comer apenas uma delas.
- (C) dividi-lo em dez fatias iguais e comer apenas três delas.
- (D) comer três fatias de igual tamanho.

H02 – Identificar frações como representação que pode estar associada a diferentes significados.

05- Uma massa de bolo precisa ser batida durante  $\frac{1}{4}$  de hora, ou seja, durante:

(A) 5min (B) 15min (C) 30min (D) 45min

H10 – Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoentes inteiros e radiciação)

6- O resultado de  $2 - 0,789$  é:

- (A) 2,311.      (B) 1,321.      (C) 1,211.      (D) 0,221.

H10 – Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoentes inteiros e radiciação)

7- O resultado da divisão de 4,5 por 0,3 é:

- (A) 0,15.      (B) 1,35.      (C) 1,5.      (D) 15.

H10 – Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoentes inteiros e radiciação)

8- Calcule o valor da expressão:  
 $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) - \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{10}\right) =$



## UNIMES - UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Eu, Sandra dos Santos Sopa, Diretora, RG N° 7.741.622-3, CPF N° 036.830.688-76, autorizo Mayra Alves Monteiro, portadora do RG 44.451.115-5 e do CPF 327.620.188-70, estudante do curso de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Práticas Docentes no Ensino Fundamental, matriculada sob n° 1518112332, a realizar a aplicação de dois questionários e uma avaliação, com os alunos de primeiro e segundo ano do Ensino Médio, para a realização do Projeto de Pesquisa O uso de recursos tecnológicos digitais como ferramenta didática nas aulas de 9º ano do Ensino Fundamental II em uma escola pública do estado de São Paulo localizada no município de São Vicente, que tem por objetivo primário verificar como as tecnologias educacionais podem estimular o ensino da matemática.

Os pesquisadores acima qualificados se comprometem a:

- 1- Iniciarem a coleta de dados somente após o Projeto de Pesquisa ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.
- 2- Obedecerem às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos.
- 3- Assegurarem a privacidade das pessoas citadas nos documentos institucionais e/ou contatadas diretamente, de modo a proteger suas imagens, bem como garantem que não utilizarão as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, nos termos estabelecidos na Resolução CNS N° 466/2012, e obedecendo as disposições legais estabelecidas na Constituição Federal Brasileira, artigo 5º, incisos X e XIV e no Novo Código Civil, artigo 20.

São Vicente, 30 de julho de 2019.

Sandra dos Santos Sopa  
RG. 7.741.622-3  
Diretora de Escola



UNIVERSIDADE  
METROPOLITANA DE SANTOS  
- UNIMES



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II

**Pesquisador:** THIAGO SIMAO GOMES

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 38599420.6.0000.5509

**Instituição Proponente:** CENTRO DE ESTUDOS UNIFICADOS BANDEIRANTE

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.558.433

#### Apresentação do Projeto:

Como forma de melhorar o ensino da matemática, este projeto pretende pesquisar as tecnologias digitais como ferramenta didática nesta disciplina.

Para inovar as aulas de matemática e estimular o aprendizado dos alunos, o professor precisa procurar aplicativos que o auxiliem no processo de

ensino e aprendizagem. Além desta busca, necessário que o profissional conheça bem todas as funcionalidades do objeto escolhido, tomando cuidado para que a aula não se torne recreativa, uma vez que as tecnologias digitais possuem diversos aplicativos que distraem tanto os jovens quanto os adultos, e verificando se ele realmente é a melhor opção para o conteúdo ser ministrado. Para verificar estas possibilidades, será feita uma pesquisa-ação com professores de matemática e alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Verificar as tecnologias educacionais como meio de estimular a aprendizagem da matemática.

Objetivo Secundário:

Investigar aplicativos gratuitos acessíveis nas plataformas do sistema Android que possam ser aplicados em aulas de matemática.

Analisar o desempenho dos alunos de 9º ano do Ensino Fundamental II no SARESP 2018. Utilizar as

**Endereço:** Av Conselheiro Nébias 536

**Bairro:** Encruzilhada

**CEP:** 11.045-002

**UF:** SP

**Município:** SANTOS

**Telefone:** (13)3226-3400

**Fax:** (13)3226-3400

**E-mail:** fernanda.agnelli@unimes.br

UNIVERSIDADE  
METROPOLITANA DE SANTOS  
- UNIMES



Continuação do Parecer: 4.558.433

tecnologias educacionais nas habilidades de menor grau de domínio.

Avaliar o desempenho dos alunos nas habilidades selecionadas após o uso de recursos tecnológicos.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

A pesquisa possui baixo risco, considerando a desistência dos participantes da pesquisa.

Benefícios:

Estímulo do raciocínio lógico matemático dos alunos, com atividades que desenvolvam as habilidades que os discentes devem adquirir com o objeto de estudo.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Apresenta as informações obrigatórias para o desenvolvimento das ações a serem desenvolvidas.

Informa também que a pesquisa apresenta baixo risco.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresentou a folha de rosto assinada e datada pelo coordenador do curso de mestrado.

Apresentou o termo de consentimento com as informações relevantes e necessárias para o participante ter clareza a respeito da pesquisa.

**Recomendações:**

Sem recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1452938.pdf	23/11/2020 17:03:46		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Mayraprojeto.pdf	21/09/2020 17:02:16	Mayra Alves Monteiro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	Mayratermolivreesclarecido.pdf	21/09/2020 16:38:32	Mayra Alves Monteiro	Aceito

**Endereço:** Av Conselheiro Nébias 536

**Bairro:** Encruzilhada

**CEP:** 11.045-002

**UF:** SP

**Município:** SANTOS

**Telefone:** (13)3226-3400

**Fax:** (13)3226-3400

**E-mail:** fernanda.agnelli@unimes.br

UNIVERSIDADE  
METROPOLITANA DE SANTOS  
- UNIMES



Continuação do Parecer: 4.558.433

Ausência	Mayratermolivreesclarecido.pdf	21/09/2020 16:38:32	Mayra Alves Monteiro	Aceito
Folha de Rosto	Mayra.pdf	21/07/2020 09:41:44	THIAGO SIMAO GOMES	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SANTOS, 25 de Fevereiro de 2021

---

**Assinado por:**  
**Sandra Kalil Bussadori**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av Conselheiro Nébias 536

**Bairro:** Encruzilhada

**CEP:** 11.045-002

**UF:** SP

**Município:** SANTOS

**Telefone:** (13)3226-3400

**Fax:** (13)3226-3400

**E-mail:** fernanda.agnelli@unimes.br

LILIANE PEREIRA DE SOUZA

(ORGANIZADORA)

PESQUISAS EM  
EDUCAÇÃO

EDITORA INOVAR

## Capítulo 1

**AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO APRENDIZADO DAS  
HABILIDADES MATEMÁTICAS DEFASADAS NO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Mayra Alves Monteiro<sup>1</sup>  
mayra\_alves@hotmail.com  
Thiago Simão Gomes<sup>2</sup>  
simão12@uol.com.br

**RESUMO**

As tecnologias digitais estão cada dia mais presentes no dia a dia das pessoas, principalmente entre os jovens, que cada vez mais tem acesso a essas ferramentas mais cedo. A Base Comum Curricular Nacional (BNCC) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) preveem a inserção dessas ferramentas nas aulas, como forma de desenvolver as práticas cognitivas e o socioemocionais, principalmente na Matemática, disciplina que apresenta diversas habilidades com baixo grau de domínio pelos alunos que ingressaram no Ensino Médio das escolas públicas estaduais de São Paulo. Os resultados do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) armazenado na plataforma Foco Aprendizagem organiza as habilidades no Itinerário do Conhecimento. As metodologias ativas auxiliam as tecnologias a ampliar o conhecimento, levando o aprendizado para além da sala de aula.

**Palavras-chave:** Tecnologias Educacionais; Matemática; Metodologias Ativas.

**1. INTRODUÇÃO**

O conhecimento matemático é fundamental para todos os estudantes da Educação Básica do Brasil (BRASIL, 2018) por possuir uma enorme aplicabilidade na sociedade. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) indicam que o ensino da Matemática deve priorizar o desenvolvimento da segurança na construção dos saberes matemáticos de forma que cultive a autoestima, o respeito pelos colegas e a perseverança na procura por soluções (BRASIL, 1998).

Para assegurar o desenvolvimento correto dos estudantes da Educação Básica, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) elaborou a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que regulamenta todas as habilidades e competências que os professores devem trabalhar durante sua formação básica. No documento, as habilidades da disciplina Matemática englobam as práticas cognitivas e socioemocionais obtendo, desta forma, uma Educação Integral (BRASIL, 2018).

A BNCC insere as tecnologias digitais na construção do conhecimento como forma de desenvolver e formar o ser humano global (BRASIL, 2018), atendendo aos

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Práticas Docentes no Ensino Fundamental, Universidade Metropolitana de Santos.

<sup>2</sup> Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Práticas Docentes no ensino Fundamental, Universidade Metropolitana de Santos.