

**INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA – PROFEPT
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

RAFAEL RAMOS PEREIRA

**USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-
PEDAGÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

João Pessoa - PB

2021

RAFAEL RAMOS PEREIRA

**USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-
PEDAGÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo campus João Pessoa do Instituto Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Allysson Macário de Araújo Caldas.

João Pessoa - PB

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – (CIP)
Biblioteca Nilo Peçanha do IFPB, *campus* João Pessoa.

P436u Pereira, Rafael Ramos.

Uso de tecnologias digitais como ferramenta didático-pedagógica no ensino de matemática / Rafael Ramos Pereira. – 2021. 114 f. : il.

Dissertação (Mestrado - Educação profissional) – Instituto Federal de Educação da Paraíba / Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), 2021.

Orientador: Prof. D.r Allysson Macário de Araújo Caldas.

1. Processo didático-pedagógico. 2. Tecnologia digital. 3. Produto educacional.
4. Ensino-aprendizagem. 5. Ensino de matemática. I. Título

CDU 37.02(043)

Catalogado por: Lucrécia Camilo de Lima – Bibliotecária – CRB15/132

**MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA EM
REDE NACIONAL**

Instituição Associada
IFPB - Campus João Pessoa

ATA DE SESSÃO DE AVALIAÇÃO DE DISSERTAÇÃO E PRODUTO EDUCACIONAL

LINHA DE PESQUISA:

Práticas Educativas em EPT

Organização e Memórias de Espaços Pedagógicos em EPT

TÍTULO DO PROJETO: "USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA"

TÍTULO DO PRODUTO EDUCACIONAL: "MAT +"

Mestrando: Rafael Ramos Pereira

Orientador: Allysson Macário de Araújo Caldas

Aos 28 dias do mês de setembro de 2021, no IFPB, às 14h, por videoconferência com duração de *três horas*, a Comissão Avaliadora emitiu o seguinte **Parecer**:

A banca examinadora, abaixo assinada, considerando o resultado do julgamento da defesa pública do trabalho de dissertação desenvolvida pelo discente supramencionado, apresenta parecer *favorável* à sua aprovação.

A Dissertação foi:

Aprovado

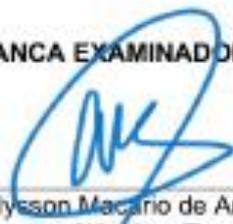
Reprovado

O Produto Educacional foi:

Aprovado

Reprovado

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Allysson Macário de Araújo Caldas
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB
(Orientador)



Prof. Dr. Rafael José Alves do Rego Barros
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB
(Examinador interno)



Profa. Dra. Graciana Ferreira Dias
Universidade Federal da Paraíba – UFPB
(Examinadora externa)

Dedicatória – A minha esposa que foi a principal incentivadora para o avanço da minha carreira acadêmica e profissional e especificamente na participação no Mestrado Profissional em Educação Profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe como umas das principais responsáveis pela minha educação, desde a base e como incentivadora para a continuação na busca pelo conhecimento.

Agradeço ao meu pai, com sua importância no suporte necessário à minha formação escolar.

Agradeço a minha esposa como grande incentivadora para a continuidade dos estudos e pesquisas afim de se aprimorar cada vez mais para a construção de uma educação profissional transformadora.

Aos integrantes da banca examinadora, Prof. Dr. Allysson Macário de Araújo Caldas, Prof. Dr. Rafael José Alves do Rego Barros e a Profa. Dra. Graciana Ferreira Dias pelas sempre pertinentes e importantes contribuições para o melhor direcionamento possível da pesquisa.

Aos professores e colegas do programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica do IFPB, pela importância na formação necessária do mestre em educação profissional.

A toda comunidade acadêmica do IFPB campus Guarabira pelas colaborações para construção da pesquisa.

Epígrafe - Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa.

Por isso aprendemos sempre.

(Paulo Freire)

RESUMO

As discussões a respeito dos processos didáticos-pedagógicos têm fundamental importância para a evolução da educação profissional e tecnológica, da educação de uma forma geral e não diferente dentro do Programa de Mestrado em Educação Profissional – ProfEPT. Temas relevantes e das mais diferentes correntes são debatidos nos mais diferentes espaços. A presente pesquisa deu enfoque as possibilidades da interseção entre esses processos e as tecnologias digitais a partir de uma perspectiva intervencionista no que tange a implementação de um produto educacional que, permeando os resultados obtidos quanto a efetiva necessidade da ferramenta, possa contribuir de alguma forma com os avanços necessários ao rendimento escolar na disciplina de matemática. Nesse contexto e considerando os aplicativos de celular na perspectiva de uma tecnologia digital de grande importância e relativamente acessível, nos propomos a construir um *software* (aplicativo mobile) que visa auxiliar nos processos didático-pedagógicos no Instituto Federal da Paraíba – Campus Guarabira no primeiro ano do Curso de Edificações. Quanto ao caminho metodológico escolhido, temos uma abordagem mista com aspectos qualitativos e quantitativos sendo a que melhor qualifica a pesquisa, de natureza aplicada, com objetivos descritivos e explicativos, além de procedimentos de uma pesquisa de levantamento e participante. Como resultado, verificou-se que o rendimento escolar se mostrou aquém do proposto como satisfatório da instituição pesquisada e culminou com a construção do aplicativo que teve ampla aceitação na comunidade acadêmica e notória percepção das reais contribuições que este pode trazer para os processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-Chave: Processos didáticos pedagógicos. Tecnologias digitais. Produto educacional.

ABSTRACT

Discussions about didactic-pedagogical processes are of fundamental importance for the evolution of professional and technological education, education in general and no different within the Master's Program in Professional Education – ProfEPT. Relevant themes and from the most different currents are debated in the most different spaces. This research focused on the possibilities of the intersection between these processes and digital technologies from an interventionist perspective regarding the implementation of an educational product that, permeating the results obtained regarding the effective need for the tool, can contribute in some way to the necessary advances for academic performance in the subject of mathematics. In this context and considering mobile applications from the perspective of a digital technology of great importance and relatively accessible, we propose to build a software (mobile application) that aims to assist in the didactic-pedagogical processes at the Federal Institute of Paraíba - Campus Guarabira in the first year of the Buildings Course. As for the chosen methodological path, we have a mixed approach with qualitative and quantitative aspects, which best qualifies the research, applied in nature, with descriptive and explanatory objectives, as well as survey and participant survey procedures. As a result, it was found that school performance was below what was proposed as satisfactory by the researched institution and culminated in the construction of the application that had wide acceptance in the academic community and a notorious perception of the real contributions it can bring to the teaching and learning.

Keywords: Pedagogical didactic processes. Digital technologies. Educational product.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esboço Planejamento da Pesquisa	42
Figura 2 - Caracterização da pesquisa	45
Figura 3 - Prédio do IFPB Campus Guarabira	48
Figura 4 - Código QR para acesso ao instalador e manual de instalação	68
Figura 5 - Imagem do ícone do aplicativo na área de trabalho do smartphone	70
Figura 6 - Imagem do <i>layout</i> do aplicativo no <i>smartphone</i>	70
Figura 7 - Aplicativo quanto a divisão dos conteúdos	71
Figura 8 - Divisão dos conteúdos com fórmulas matemáticas disponíveis	72
Figura 9 - Imagem das fórmulas matemáticas disponíveis	73
Figura 10 - Divisão dos conteúdos com vídeoaulas disponíveis	74
Figura 11 - Guia de instalação do aplicativo MAT+	76
Figura 12 - Registro do <i>Software</i> MAT+ no INPI	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Rendimento escolar em matemática - Turma de Edificações 2018.....	53
Tabela 2 - Rendimento escolar em matemática - Turma de Edificações 2019.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PROFEPT – Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica

IFPB – Instituto Federal da Paraíba

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

PNE – Plano Nacional de Educação

TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

MEC – Ministério da Educação

TDIC -Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Aprovação por bimestre matemática 2018	51
Gráfico 2 – Aprovação por bimestre matemática 2019	52
Gráfico 3 – Aprovação 1º bimestre disciplinas comparadas 2019	55
Gráfico 4 – Aprovação 2º bimestre disciplinas comparadas 2019	56
Gráfico 5 – Aprovação 3º bimestre disciplinas comparadas 2019	57
Gráfico 6 – Aprovação 4º bimestre disciplinas comparadas 2019	58
Gráfico 7 – Grau de dificuldade em matemática e suas tecnologias	59
Gráfico 8 – Grau de dificuldade em linguagens, códigos e suas tecnologias	60
Gráfico 9 – Percepção de prejuízo causado pela complexidade do conteúdo matemática	61
Gráfico 10 – Maior dificuldade em interpretação ou cálculo em matemática	62
Gráfico 11 – Busca de outras fontes de estudo para complementar o aprendizado em matemática	63
Gráfico 12 – Qual fonte de estudo complementar é utilizado pelos alunos (as)	64
Gráfico 13 – A falta de um aplicativo prejudicou seu aprendizado em matemática... ..	65
Gráfico 14 – Um aplicativo pode contribuir para a compreensão de conteúdos	66
Gráfico 15 – Utilização de algum aplicativo para complementar o aprendizado em sala de aula	67
Gráfico 16 – O aplicativo MAT+ é de fácil navegação?	77
Gráfico 17 – O aplicativo MAT+ contribui de forma complementar na compreensão dos conteúdos matemáticos?	78
Gráfico 18 – Motivação em utilizar o aplicativo MAT+	79
Gráfico 19 – Grau de satisfação em utilizar o aplicativo MAT+	80
Gráfico 20 – Possibilidade de indicar o aplicativo MAT+ a seus amigos	81

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	20
2.1	CIÊNCIA, TÉCNICA E TECNOLOGIA.....	23
2.2	TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO.....	25
3	TECNOLOGIAS DIGITAIS: FERRAMENTA DIDÁTICO - PEDAGÓGICA	30
3.1	USO DE TECNOLOGIA DIGITAL NO ENSINO.....	30
3.2	TECNOLOGIAS DIGITAIS: PRÁTICAS E REFLEXÕES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA.....	32
4	ABORDAGEM DO ENSINO DA MATEMÁTICA	34
4.1	DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	34
4.2	MATEMÁTICA: DIFICULDADES NO ENSINO E APRENDIZAGEM.....	39
5	METODOLOGIA	42
5.1	PLANO DE PESQUISA.....	42
5.2	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	43
5.3	LOCAL E PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	47
5.4	COLETA DE DADOS.....	48
5.5	ETAPAS DA PESQUISA.....	49
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES (DIAGNÓSTICO)	51
7	PRODUTO EDUCACIONAL	68
7.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	68
7.2	PRODUÇÃO.....	68
7.3	DISPONIBILIZAÇÃO.....	75
8	RESULTADOS E DISCUSSOES (AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL)	77
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
	REFERÊNCIAS	86
	APÊNDICE A – ANUÊNCIA PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA	92
	APÊNDICE B – TALE	93
	APÊNDICE C – TCLE	94
	APÊNDICE D – FORMULÁRIO PARA ALUNOS(AS)	95
	APÊNDICE E – FORMULÁRIO PARA ALUNOS	98
	APÊNDICE F – GUIA DE INSTALAÇÃO	99

ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	100
ANEXO B - PLANO DA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA	106

1 INTRODUÇÃO

A Matemática é uma ciência ampla que atende os diversos níveis da sociedade como um todo. Estando presente nos mais diversos espaços, esta não deve ser apresentada como uma disciplina fechada, homogênea, abstrata ou desligada da realidade. Ao longo do tempo ela esteve ligada à diferentes áreas do conhecimento, respondendo a muitas questões e necessidades do homem, ajudando-o a intervir em suas necessidades diárias.

Mesmo sendo considerada uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis, que possui como elementos fundamentais as operações aritméticas, procedimentos algébricos, definições e teoremas geométricos dentre outros, os problemas encontrados no processo de seu ensino em todos os níveis não são novos, portanto, seria sempre arriscado e pretensioso procurarmos abordá-los em sua totalidade. Pode-se perceber que a metodologia tradicional empregada com frequência ainda hoje no ensino da matemática, não acompanha o desenvolvimento tecnológico da sociedade, exigindo dos alunos excesso de técnicas operatórias sem justificativas destas.

A pesquisa parte da experiência profissional do pesquisador em sua atuação no acompanhamento aos discentes do ensino médio integrado no Instituto Federal da Paraíba (IFPB *Campus* Guarabira). A partir dessas vivências pode-se constatar as dificuldades relacionadas com a disciplina matemática e todo potencial existente para o uso de tecnologias digitais como ferramenta de suporte com vistas a superar as deficiências que por vezes são oriundas do processo histórico no qual o discente está inserido.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em dezembro de 2017, em atendimento a LDB (Lei de Diretrizes e Bases) e ao Plano Nacional de Educação (PNE), traz dez competências gerais a serem desenvolvidas pelos estudantes. Uma dessas competências abrange as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e diz que:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação, de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p.5).

Isso posto temos que, como preconiza a própria BNCC (2017), deve-se incluir as tecnologias digitais nos espaços escolares a fim de acompanhar os avanços tecnológicos e levar o ensino e aprendizagem a resultados mais favoráveis.

Para Ubiratan D'Ambrósio, o grande desafio da educação é pôr em prática, hoje, o que servirá *a posteriori* e destaca:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a "sociedade do conhecimento". A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciência e tecnologia. Será essencial para a escola estimar a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro (D'AMBRÓSIO, 2012, p.74).

Sabe-se que o uso de ferramentas e recursos tecnológicos cresce de forma vertiginosa em nosso cotidiano, mesmo em atividades banais. Tal utilização no ambiente escolar torna-se imprescindível como ferramenta complementar à prática docente em sua atividade de ensino e a necessidade de um uso sistematizado no Projeto Político Pedagógico - PPP da escola. Tudo isso se torna indispensável a fim de que se possa avançar nos resultados no que tange aos objetivos almejados visando a superação das dificuldades no ensino e aprendizagem em matemática. Segundo Kenski (2012, p.101), "as tecnologias são oportunidades aproveitadas pela escola para impulsionar a educação, de acordo com as necessidades sociais de cada época".

Por se tratar de tema diretamente ligado ao ensino, especificamente ao componente curricular matemática oferecido no ensino médio integrado, tem notória relevância para o Mestrado Profissional em Educação Profissional, bem como por se mostrar um tema pertinente à pesquisa que visa tratar do uso de tecnologias no IFPB *Campus* Guarabira. Enquanto que atende aos anseios da sociedade por uma constante busca pela melhoria da disciplina citada e um ensino que integre os ramos do conhecimento científico e o mundo do trabalho rompendo com a separação ainda presente no âmbito da rede federal de educação.

Face ao exposto no trabalho apresentado, procura-se um ponto comum entre as tecnologias digitais e o processo de ensino e aprendizagem em matemática. Tal interseção deve ocorrer de forma harmoniosa e levando em consideração os

diferentes atores envolvidos e suas limitações, nestes incluídos professores, alunos e todos os profissionais envolvidos no processo educativo.

A geração atual mais que nunca utiliza as tecnologias para a solução dos mais diversos problemas a que se deparam e tem nestas uma relação íntima que se percebe nos estudos de Prensky (2010).

[...] há fortes indícios de que os cérebros de nossos filhos foram de fato alterados por seu ambiente e suas experiências digitais. Mas, sendo uma verdade fisiológica ou não, podemos dizer, com certeza, que seus padrões de pensamento mudaram. [...] Como deveríamos nos referir a essa nova geração de jovens? Alguns chamam-nos de N-gen (N de net, “Rede”, em português), D-gen (D de digital) ou Milenares. Mas o termo mais útil que encontrei para nos referirmos a eles é Nativos Digitais – os mais novos “falantes nativos” da linguagem digital dos computadores, dos videogames e da internet (PRENSKY, 2010, p.58).

Ante o exposto, entende-se ser a geração atual propensa ao uso de ferramentas tecnológicas e buscar nesses mecanismos as soluções aos problemas do cotidiano, assim como as dificuldades encontradas em sala de aula.

Esta pesquisa faz parte de um mestrado profissional em Educação Profissional e Tecnológica, o que apresenta algumas peculiaridades em relação ao mestrado acadêmico, trazendo certas diferenças ao trabalho final. Entre estas, temos como destaque o foco da pesquisa na prática profissional e mais especificamente na educação profissional. Para isso temos a produção de uma dissertação seguida do produto educacional, que está relacionado diretamente com o estudo relativo à Portaria Nº 7 do MEC (BRASIL, 2009). Essas diferenças não interferem na importância dos dois tipos de mestrado ou na dificuldade, ambos são respeitados, relevantes e valorosos para a formação do mestrando.

A necessidade de pesquisar esta temática surgiu da preocupação no que tange ao rendimento escolar em matemática, e também de que forma o uso de ferramentas tecnológicas podem contribuir no ensino médio integrado ao técnico. Dantas Filho (2017) exemplifica a questão do rendimento a partir de resultados que comprovam os impactos causados dessa deficiência.

Os estudantes que tiveram baixas notas no ENEM reprovaram em Matemática e/ou desistiram do curso de Engenharia de Pesca. Os acadêmicos que permaneceram no curso tiveram que superar e compensar a lacuna deixada pela educação básica. Visto isso, as consequências de um ensino mal desenvolvido causaram dificuldades no aprendizado de outros conteúdos específicos, criou inseguranças em relação à Matemática, levou à desistência ou mudança de curso e repúdio em relação à Matemática (DANTAS FILHO, 2017, p.98).

Diante dessas circunstâncias somos movidos a investigar, através desta pesquisa, como se dá o uso das tecnologias digitais como ferramenta didático-pedagógica no ensino de matemática, provendo uma reflexão sobre sua necessidade na perspectiva de desenvolver um produto educacional alinhado aos resultados da pesquisa que possa contribuir com a superação das dificuldades no que tange a disciplina objeto da pesquisa.

Assim, uma questão precisa ser respondida: de que forma as tecnologias digitais podem ser utilizadas como ferramentas didático-pedagógicas no ensino de matemática?

A pesquisa traz como objetivo geral, desenvolver uma aplicação tecnológica (aplicativo mobile) como ferramenta didático-pedagógica para mediar o ensino de matemática. Para a concretização do objetivo geral pontuamos os objetivos específicos que se seguem:

- Identificar os conteúdos que afetam o rendimento escolar dos discentes em matemática através da análise da ementa do curso, traçando um paralelo com o rendimento escolar nos bimestres correspondentes;
- Discutir a função das tecnologias nos contextos educacionais;
- Verificar as aplicações dessas tecnologias para relacionar a necessidade de sua efetivação na busca de um ensino médio integrado segundo as bases conceituais da educação profissional e tecnológica;
- Registrar a aplicação tecnológica (aplicativo *mobile*) junto ao INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual.
- Implementar o uso e posterior avaliação da aplicação tecnológica (aplicativo *mobile*).

Esta pesquisa está organizada em oito capítulos, que se inicia pela introdução. No segundo capítulo temos o referencial teórico que trata da educação profissional e tecnológica, e aborda conceitos de ciência, técnica e tecnologia, traz ainda estudos

relacionados a educação profissional e tecnológica, além do uso de tecnologias na educação e os trabalhos correlatos. Na sequência temos o terceiro capítulo no qual é desenvolvida uma discussão a respeito da abordagem do ensino de matemática, iniciando pelo seu desenvolvimento no Brasil, bem como as dificuldades no ensino de matemática no que tange ao ensino e a aprendizagem. O quarto capítulo busca relacionar as tecnologias digitais como ferramenta didático-pedagógica, seu uso no ensino e reflexões sobre esta utilização no ensino de matemática. Dando sequência tem-se o quinto capítulo que descreve o percurso metodológico seguido durante o desenvolvimento da pesquisa, o planejamento, a caracterização da pesquisa, o local e os participantes escolhidos, os instrumentos de coleta de dados, aspectos éticos e sua aplicação. No sexto capítulo apresentamos o produto educacional, contextualização, produção e disponibilização. Por fim chegamos à análise dos dados que compõe o sétimo capítulo, culminando com as considerações finais.

2 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Neste capítulo, foram abordados os conceitos de educação profissional e tecnológica nas perspectivas da ciência, técnica e tecnologia e suas relações, para na sequência expor alguns fundamentos da educação profissional e tecnológica, em última análise apresenta o uso das tecnologias na educação e suas implicações para o processo de ensino e aprendizagem que permeiam o objeto da pesquisa.

Ao se discutir a educação profissional faz-se necessário pontuar sua importância social como vetor de transformação e nessa perspectiva trazemos as colocações de Grabowski (2014) que diz que:

A educação profissional deve ser muito mais do que instrumento de promoção da mobilidade social. Ao formar profissionais, gerar e transmitir conhecimentos, ao produzir arte, cultura, ciência e tecnologia, ao inovar, ao apoiar a formação de lideranças políticas e sociais, a educação profissional promove a inclusão social duradoura e colabora com a diminuição das desigualdades sociais e regionais (GRABOWSKI, 2014, p.50).

Ainda nessa discussão um importante posicionamento do MEC (2018) que aponta diretrizes para uma integração efetiva na educação profissional que dialogue com outras temáticas com importante impacto na formação do cidadão.

Uma educação profissional e tecnológica que dialogue com os campos da educação básica, do trabalho, da ciência, da tecnologia, da cultura e da inovação; com os direitos humanos e de cidadania, a cultura da paz, a mudança da própria concepção de educação. De buscar resposta à diversidade cultural, às necessidades dos sujeitos e de suas comunidades, à interação dos diferentes saberes, indo além da racionalidade instrumental que restringe a uma educação justificada pelo atendimento das demandas de mercado (BRASIL, 2018, p.35).

Sobre a educação profissional faz-se importante discutir ainda a dualidade estrutural provocada pela formação para o trabalho e formação propedêutica na busca de superação desses processos históricos que conceberam tal modalidade de educação.

Um projeto de ensino médio integrado ao ensino técnico tendo como eixos o Trabalho, a Ciência e a Cultura, deve buscar superar o histórico conflito existente em torno do papel da escola, de formar para a cidadania ou para o trabalho produtivo e, assim, o dilema de um currículo voltado para as humanidades ou para a ciência e tecnologias (RAMOS, 2005, p.107).

É nessa perspectiva que segundo Pacheco (2015, p.18-19) a decisão de estabelecer os Institutos Federais como política pública representa trabalhar na superação da subordinação quase absoluta ao poder econômico. Significa também estabelecer sintonia com outras esferas do poder público e da sociedade na construção de um projeto mais amplo para a educação pública, passando a atuar como uma rede social de educação profissional, científica e tecnológica.

Ainda no que diz respeito à Educação Profissional e Tecnológica, Shulman (2005) lembra da importância de pensá-la para além dos conhecimentos específicos da formação, buscando adicionar os fundamentos filosóficos e históricos da Educação Profissional, as relações especiais entre o contexto de ação, pedagógica ou não, a perspectiva interdisciplinar envolvida e a rediscussão das propostas metodológicas aplicadas, agregando uma diversidade de ações que garantam espaços de debates em torno dos diversos conhecimentos necessários para as múltiplas práticas que ocorrem em variados espaços, sejam eles formais ou não formais.

Christophe (2005) fala que o uso dos termos educação profissional e suas variantes, tais como ensino técnico, formação profissional, dentre outras são usadas, mesmo na literatura sem critério e indistintamente, o que leva a erros epistemológicos.

Esta indistinção terminológica que contribui para gerar confusão se origina no estágio de desenvolvimento da própria legislação concernente, já que o ensino profissional está passando por uma reforma que se iniciou em meados da década de 1990, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e os instrumentos que a complementaram, tais como decretos, portarias, pareceres, normas etc. Os capítulos mais recentes desta reforma foram a promulgação dos Decretos 5.154, em 23 de julho de 2004, e 5.224 e 5.225, em 1 de outubro de 2004, pelo Presidente Luís Inácio Lula da Silva (CHRISTOPHE, 2005, p.2).

Antes do decreto de 23 de julho de 2004 a educação profissional era regulada pelo Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997, que regulamenta o art.39 da Lei de Diretrizes e Bases: Art. 3º A educação profissional compreende os seguintes níveis: 3 I - básico: destinado à qualificação e reprofissionalização de trabalhadores, independente de escolaridade prévia; II - técnico: destinado a proporcionar habilitação profissional a alunos matriculados ou egressos do ensino médio, devendo ser ministrado na forma estabelecida por este Decreto; III - tecnológico: correspondente a cursos de nível superior na área tecnológica, destinados a egressos do ensino médio e técnico.

Christophe (2005) traz também que a Lei de Diretrizes e Bases o Capítulo III do Título V – Dos níveis e das modalidades de educação e ensino – é totalmente dedicado à educação profissional, tratando-a como parte do sistema educacional. Assim percebe-se a abrangência dessa nova modalidade de ensino, atingindo todos os níveis de escolaridade.

Sobre a educação profissional Frigotto (2007) nos traz algumas contradições oriundas do processo de construção da educação profissional.

No âmbito da educação profissional e tecnológica, o governo, na década de 1990, valeu-se, como mostra Lobo Neto (2006), do discurso da tecnologia e da "tecnologia" do discurso para organizar um sistema paralelo e dissimular sua efetiva natureza tecnicista. Na verdade, como nos mostra esse autor, a nomenclatura de "educação profissional" esconde seu contrário – uma política de formação profissional estreita e desvinculada de uma concepção de educação "omnilateral do ser humano historicamente situado" (LOBO NETO, 2006, p.170).

Saviani (2006), ao elaborar uma consistente relação entre escola e mundo do trabalho diz o seguinte:

(...) se no ensino fundamental a relação é implícita e indireta, no ensino médio a relação entre educação e trabalho, entre o conhecimento e a atividade prática deverá ser tratada de maneira explícita e direta. O saber tem uma autonomia relativa em relação ao processo de trabalho do qual se origina. O papel fundamental da escola de nível médio será, então, o de recuperar essa relação entre o conhecimento e a prática do trabalho (SAVIANI, 2006, p.14).

Podemos concluir que o papel do ensino médio na visão do autor citado remete a ideia de relações indissociáveis entre a formação humana e para o trabalho com a apropriação do sujeito de forma ativa dos processos teóricos e práticos do processo produtivo.

A relação entre a educação básica e profissional no Brasil está marcada historicamente pela dualidade. Nesse sentido, até o século XIX não há registros de iniciativas sistemáticas que hoje possam ser caracterizadas como pertencentes ao campo da educação profissional. O que existia até então era a educação propedêutica para as elites, voltada para a formação de futuros dirigentes. Assim sendo, a educação cumpria a função de contribuir para a reprodução das classes sociais já que aos filhos das elites estava assegurada essa escola das ciências, das letras e das artes e aos demais lhes era negado o acesso (MOURA, 2007, p.5).

A educação profissional no país tem longo histórico de contradições, avanços e retrocessos nos quais a dualidade trazida por Moura (2007) é vivenciada até os momentos atuais nos espaços de implantação dessa modalidade de ensino.

2.1 CIÊNCIA, TÉCNICA E TECNOLOGIA

Antes de se discutir a utilização de ferramentas tecnológicas nos espaços educacionais e suas implicações faz-se necessário a compreensão dos conceitos de ciência, técnica e tecnologia. Para isso, buscou-se trazer uma contextualização histórica do desenvolvimento epistemológico dos termos.

A ciência tem recebido várias definições, Segundo Morin (2005), a ciência é elucidativa, enriquecedora, é fato, e justamente, conquistadora, triunfante. Reis (2004) afirma que é o conjunto de conhecimentos organizado sobre os mecanismos de causalidade dos fatos observáveis, obtidos através do estudo objetivo dos fenômenos empíricos. E está intimamente ligada ao conhecimento dos fenômenos, à comprovação de teorias (ROSENBAUM, 1997; REIS, 2004).

O papel da ciência na atualidade não é mais entendido como a busca de domínio do mundo, mas sim salvaguardá-lo, em um contexto em que o conhecimento científico ainda representa uma forma de poder que é entendido como uma prática social, econômica e política e um fenômeno cultural mais do que um sistema teórico-cognitivo (VAZ, FAGUNDES, PINHEIRO, 2009, p.101).

Diante do exposto, pode-se compreender a relevância da ciência e a apropriação do conhecimento gerado, pois esta define a relações de poder e até mesmo os contextos sociais existentes e futuros.

A função da ciência atualmente não é mais compreendida em função da procura de subjugar o mundo as suas descobertas, mesmo representando ainda uma forma de poder e um fenômeno cultural mais do que um sistema teórico-cognitivo. A ciência está no cotidiano e vem merecendo, cada vez mais, um atento olhar das ciências sociais no sentido de extrair a compreensão de sua extensão e de seu lugar na sociedade e na história (FONSECA, 2007).

Ainda sobre ciência trazemos os ensinamentos de Silveira e Bazzo (2005) que sobre desenvolvimento científico diz que:

O desenvolvimento científico é concebido como um processo regulado por um rígido código de racionalidade autônomo em relação a condicionantes externos, tais como: sociais, políticos, psicológicos, entre outros, em que, nas situações de incertezas, apela-se para algum critério metafísico objetivo, valorizando a simplicidade, o poder preditivo, da fertilidade teórica e do poder explicativo sendo o desenvolvimento temporal do conhecimento científico visto como avanço linear e cumulativo, como paradigma de progresso humano (SILVEIRA e BAZZO, 2005, p.3).

Isso posto, pode-se compreender a ciência como produto da racionalidade e do método que evolui no tempo e no espaço. Através desta, pode-se conceber a própria evolução do ser humano.

Constata-se, portanto, que a ciência procura esclarecer os fenômenos naturais e materiais no contexto humano, produzindo assim o conhecimento. Enquanto isso, a técnica antecede a tecnologia, e, ainda de acordo com Brito e Purificação (2012), o ser humano sofre influência da tecnologia em seu cotidiano alterando seu modo de agir e se relacionar com os espaços sociais através das escolhas empreendidas. Assim, a tecnologia entra com meio acessório na resolução de problemas, a partir de conhecimentos científicos que são aplicados às técnicas já sabidas.

Silveira e Bazzo (2005) comentam que a ciência e o saber produzido estão à disposição das potências econômicas e os cientistas não controlam a produção científica gerada. Ademais, a possibilidade de se perder o caráter humano do desenvolvimento científico e tecnológico é majorado por problemas éticos sendo separados dos problemas científicos.

Atualmente, a tecnologia e o progresso estão imbricados e o desenvolvimento lado a lado com estes. Sendo, pois um bem social juntamente com a ciência, torna-se um meio para que gere riqueza e agregue valor aos mais diversos artigos produzidos, o que se transforma em importante vetor no que diz respeito a competitividade e desenvolvimento, sejam nos campos sociais ou econômicos de espaços regionais.

A tecnologia moderna não pode ser considerada um mero estudo da técnica, pois quando a ciência, a partir do renascimento, aliou-se à técnica, com o fim de promover a junção entre o saber e o fazer (teoria e prática), nasceu aí a tecnologia moderna. Diante desse panorama, pode-se dizer que a tecnologia é um fenômeno social, complexo, que nos conduz a um posicionamento valorativo frente a ela (SILVEIRA e BAZZO, 2005, p.8).

Carvalho (1997) comenta que, com o advento da Revolução Industrial têm-se

grandes mudanças na estrutura social e nos conhecimentos tecnológicos, estas de forma acelerada. Contudo, no período pós Segunda Guerra Mundial, na segunda metade do século XX é que houve uma maior acumulação de conhecimentos, bem como uma grande aceleração dos processos de transformação da sociedade.

Voltando-nos para o processo de surgimento do homem vamos constatar seu início no momento em que determinado ser natural se destaca da natureza e é obrigado, para existir, a produzir sua própria vida. Assim, diferentemente dos animais, que se adaptam à natureza, os homens têm de adaptar a natureza a si. Agindo sobre ela e transformando-a, os homens ajustam a natureza às suas necessidades (SAVIANI, 2003, p.3).

Vagas (1999) diz que o entendimento de Técnica é bastante antiga e remonta a própria humanidade e que distinções trazidas por pesquisas antropológicas baseadas em restos fossilizados mostram um homem junto a instrumentos de fabricação própria.

2.2 TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

Sobre o tema tecnologias na educação se faz importante a colocação de Chaves (2007) quando diz que:

Faz sentido lembrar aos educadores o fato de que a fala humana, a escrita, e, conseqüentemente, aulas, livros e revistas, para não mencionar currículos e programas, são tecnologia, e que, portanto, educadores vêm usando tecnologia na educação há muito tempo. É apenas a sua familiaridade com essas tecnologias que as torna transparentes (i.e., invisíveis) a eles (CHAVES, 2007, p.2).

Do exposto podemos perceber que a interação de novas tecnologias e educação precede a conotação atual do termo, visto que mesmo a escrita acima exemplificada já foi entendida, em determinado momento, como uma nova tecnologia implementada no processo educativo e que na atualidade já é entendida como partícipe do processo educativo sem mais a ideia de tecnologia a disposição da educação.

As novas tecnologias e o aumento exponencial da informação levam a uma nova organização de trabalho, em que se faz necessário: a imprescindível especialização dos saberes; a colaboração transdisciplinar e interdisciplinar; o fácil acesso à informação e a consideração do conhecimento como um valor precioso, de utilidade na vida econômica (MERCADO, 2002, p.1).

Assim, podemos ver que no contexto da educação, assim como nos espaços econômicos, como não poderia ser diferente, as novas tecnologias se colocam como um diferencial e, com outros fatores, também imprescindíveis ao espaço escolar.

Deixemos de lado, por um momento, a educação não-formal, e concentremos nossa atenção na escola e no seu principal agente, o professor. O que acontece com a escola, que faz com que, apesar de virtualmente todas as outras áreas de nossa sociedade estarem se transformando, em grande parte em função da introdução de tecnologia, especialmente de computadores, a escola continue a operar como se nada disso lhe fosse relevante, tornando-se uma ilha não-tecnológica num mar de tecnologia? (CHAVES, 1998).

Vemos um questionamento relevante trazido por Chaves (1998). Mesmo que passados vinte anos, percebe-se ainda que a educação formal resiste em avançar na implementação de novas tecnologias, ou mesmo outras nem tão novas assim, seja por falta de investimentos na educação pública, seja por falta de interesse de um dos atores mais importantes do processo educativo, qual seja o professor. Sabemos que o suporte necessário deve ser oferecido, contudo, este deve estar também disponível a novas experiências e a implementação das tecnologias disponíveis.

Ainda sobre o tema, temos que Chaves (2007) expõe o motivo de utilizar o termo “Tecnologia na Educação” em detrimento de “Tecnologia Educacional” que segundo ele a segunda nos levaria a uma conotação de algo intrinsecamente educacional, enquanto a primeira abre a tecnologia a outras possibilidades e até mesmo ao uso de tecnologias que não foram originalmente criadas para esse fim, mas que pode se adaptar e contribuir para o processo educacional.

Há uma necessidade real de que os educadores comprometidos com o processo educativo se lancem à produção ou à assimilação crítica de inovações de caráter pedagógico, podendo, assim, aproveitar o estreito espaço de movimento existente no campo educacional para gerar mudanças que não sejam simples expressões da modernidade. Dessa forma, no conceito de inovação que se propõe na atualidade, está envolvida a utilização de novas tecnologias em sala de aula, o que implicará novos projetos fundamentados em concepções de ensinar e aprender diferentes daquelas das propostas já existentes (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2012, p.37).

Brito e Purificação (2012) entendem como papel dos educadores a apropriação das tecnologias a fim de implementá-las nos espaços escolares.

O tema objeto da presente pesquisa tem grande interesse e é estudado nos mais variados enfoques. A matemática como recorte específico no que tange ao uso de ferramentas tecnológicas apresenta diferentes posicionamentos quanto a implementação de metodologias para seu uso. Podemos citar, por exemplo, a afirmação trazida por Santos, Andrade e Gitirana (2004) quando diz que o surgimento da calculadora de bolso aconteceu há aproximadamente quarenta anos, tornando-se muito útil para fazer cálculos precisos com rapidez. Ao citar a calculadora os autores nos trazem para uma reflexão a respeito da utilização de tecnologias no ensino de matemática desde os primórdios, mesmo o quadro negro, o giz e a própria escrita foram tecnologias colocadas à disposição do processo de ensino e aprendizagem a fim de facilitar e tornar a apropriação do conhecimento menos complexa.

Durante muitos anos o uso das calculadoras no ensino médio e principalmente no ensino fundamental foi considerado por muitos professores como inadequado. Para estes, a calculadora faz com que o aluno deixe de raciocinar, tornando-se preguiçoso, deixe de desenvolver mentalmente operações simples ou ainda deixe de aprender a realizar manualmente operações que a calculadora executa rapidamente. Esta concepção vem mudando apesar de ser, ainda hoje, aceita por muitos professores de matemática (SANTOS; ANDRADE; GITIRANA, 2004, p.1).

Pode-se verificar no trabalho dos autores ora citados que o que atualmente parece ser uma tecnologia à disposição do processo de ensino já teve seus percalços e até a resistência dos professores quanto ao uso em sala de aula.

Seguindo adiante podemos conhecer o trabalho de Prado (2015) sobre a integração das tecnologias ao ensino de matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor onde ele discute a integração das TDIC (Tecnologias Digitais da

Informação e Comunicação) e sua apropriação.

A integração das tecnologias ao ensino já acontecia desde que um mestre ensinava a um pequeno grupo de dois ou três discípulos na Grécia e, particularmente, a partir do século XVI quando começaram a ser configuradas e disseminadas as primeiras salas de aula com ensino múltiplo. Isso porque o contexto no qual se conduz a aprendizagem, como enfatizam Dussel e Caruso (2003), é constituído por vários elementos e tecnologias que vão desde o modo de organizar as carteiras, o tipo de lousa, o livro, a revista, os materiais didáticos até os equipamentos, tais como, projetor, vídeo e computadores (DA COSTA; PRADO, 2015, p.2).

Podemos constatar mais uma vez que a tecnologia em suas mais variadas formas e conceitos tem longo histórico na construção do conhecimento e grande abrangência. Vieira (2003) define ainda o que seriam as tecnologias no espaço escolar afirmando que:

(...) são os meios, os apoios, as ferramentas que utilizamos para que os alunos aprendam. A forma como os organizamos em grupos, em salas, em outros espaços, isso também é tecnologia. O giz que escreve na lousa é tecnologia de comunicação e uma boa organização da escrita facilita e muito a aprendizagem. A forma de olhar, de gesticular, de falar com os outros, isso também é tecnologia (VIEIRA, 2003, p.151).

Assim, mais uma vez podemos perceber a abrangência do conceito de tecnologia no âmbito da sala de aula e que sua utilização ocorre das mais variadas formas com o objetivo precípua de ensinar e aprender e por fim ser a força motriz dos avanços a despeito de suas utilizações.

Outra abordagem para o uso das tecnologias no processo educativo advém de Abreu (2001) que pesquisa os documentos oficiais que regem a educação no Brasil e suas implicações para o currículo do ensino médio.

Sobre a inserção das tecnologias no ensino das ciências a autora pontua que os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino médio trazem, diferentemente das concepções construtivistas, a lógica capitalista e de mercado.

(...) a concepção de tecnologia presente na área de ensino de ciências está ligada às concepções construtivistas de melhor formação do indivíduo e de formação para solução de problemas referente a questões sociais, diferentemente da concepção presente nos PCNEM, no qual essa concepção está submetida aos processos de produção e ao mercado de trabalho (DE ABREL, 2001).

Como se pode perceber o uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem tem grande relevância no mundo acadêmico e é produto de inúmeras pesquisas como os mais variados propósitos.

3 TECNOLOGIAS DIGITAIS: FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

É notório que o uso de tecnologias digitais pode proporcionar ao processo de ensino e aprendizagem aulas mais dinâmicas, interativas e contextualizadas com a realidade dos alunos. Dito isso, pode-se crer que tais ferramentas são de extrema importância, contribuindo didaticamente, a partir de um uso que se adeque ao currículo e aos conhecimentos escolares.

3.1 USO DE TECNOLOGIA DIGITAL NO ENSINO

A tecnologia está em todos os espaços, sejam nos meios produtivos, nos mercados financeiros ou mesmo nos lares das pessoas, atualmente ela é presente e até certo ponto imprescindível para o cotidiano das pessoas. Não é diferente nos espaços escolares e, assim, ela é capaz de promover grandes avanços e melhorias, carecendo de adequações e aperfeiçoamentos dos atores envolvidos.

As Novas tecnologias permitem aplicabilidades pedagógicas inovadoras que podem contribuir para resultados diferenciados, bem como fortalece a justiça social, pela democratização do acesso ao ensino, permitindo pelo processo da comunicação tecnológica que todos se apropriem do conhecimento (CHIOFI; OLIVEIRA, 2014, p.330).

Sobre o uso de tecnologias da educação Chiofi e Oliveira (2014) nos traz que mesmo com o avanço tecnológico percebemos que muitos ainda não estão preparados para essa realidade social e histórica, principalmente quando nos remetemos à educação básica escolar.

Chiofi e Oliveira (2014) trazem que ao utilizar a tecnologia a favor dos processos socioeducativos, contribuimos na promoção do desenvolvimento e para os avanços necessários nos aspectos relacionados a qualidade desses processos, além da socialização do saber e da informação pelo aluno e que as tecnologias educacionais dizem respeito ao emprego de soluções tecnológicas como instrumento para melhorar a qualidade do ensino.

Tem-se que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN – Lei Nº 9.394/96) remete em seu texto que para a formação básica do cidadão em nível de Ensino Fundamental, dentre outros elementos, a compreensão da tecnologia e suas

implicações na sociedade. Assim o próprio documento norteador da educação no país já disciplina e torna norma legal a ideia de que as tecnologias devem fazer parte das relações educacionais e serem compreendidas nesses espaços como importante vetor de transformação social.

Já em 1997 os Parâmetros Curriculares Nacionais traziam em seu texto “a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizem para as demandas sociais presentes e futuras” (BRASIL, 1997a, p.67). Do recorte ora citado dos PCNs pode-se depreender que a implementação dos computadores inicia a partir daquele momento mesmo que de forma incipiente, que as tecnologias desenvolvidas devem ser introduzidas na educação visando contribuir para a formação discente.

Um importante questionamento é trazido por Fiorentini e Lorenzato (2006) que alertam para o papel dos profissionais da educação para a efetivação dos usos das tecnologias nos espaços escolares.

(...) parece haver uma crença, entre alguns responsáveis pelas políticas educacionais, de que as novas tecnologias da informação e comunicação são uma panacéia para solucionar os males da educação atual. [...] se, de um lado, pode ser considerado relativamente simples equipar as escolas com essas tecnologias, de outro, isso exige profissionais que saibam utilizá-las com eficácia na prática escolar (FIORENTINI e LORENZATO, 2006, p.46).

A despeito do supracitado, tal inferência corrobora com a compreensão de que a partir de uma unidade de vontades é que se pode chegar ao êxito pretendido quanto as tecnologias como facilitadores e aprimoradores dos processos de ensino e aprendizagem.

Faz-se necessário que administradores e professores deixem para traz a ideia de que o computador é simplesmente mais um instrumento para ser usado de forma pontual na prática docente e passem a percebê-lo como ferramenta que pode promover desenvolvimento cognitivo e social dos educandos (MAIA; BARRETO, 2012, p.48).

Ainda sobre o uso de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem entende-se necessário uma breve contextualização quanto a inserção dessas ferramentas no contexto da educação brasileira, especificamente ao uso de computadores nas escolas. Barreto (2012) remonta a década de 1970 para relatar os

primeiros passos do poder público com vistas a equipar as escolas com tais equipamentos, trazendo ainda a informação que foi no início da década seguinte que essas ferramentas tecnológicas foram compreendidas sobre a ótica de utilização como promotora de melhorias nos processos educativos.

3.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS: PRÁTICAS E REFLEXÕES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Ao discutir o tópico das tecnologias digitais no que tange às práticas e reflexões para o ensino de matemática nos deparamos com posições incisivas quanto a importância do seu uso desde a essencialidade D'Ambrósio (2012, p.74) até o que nos diz Coll e Monereo:

A incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação na educação não transforma nem melhora automaticamente os processos educacionais, mas, em compensação, realmente modifica substancialmente o contexto no qual estes processos ocorrem e as relações entre seus atores e entre esses atores e as tarefas e conteúdos de aprendizagem, abrindo, assim, o caminho para uma eventual transformação profunda desses processos, que ocorrerá, ou não, e que representará, ou não, uma melhora efetiva, sempre em função dos usos concretos que se dê à tecnologia (COLL; MONEREO, 2010, p. 11).

As discussões sobre a utilização das tecnologias digitais tais como jogos, aplicativos e mídias, dentre outros já perdura há bastante tempo no ambiente acadêmico e nos espaços correlatos, porém Pereira (2015) trouxe reflexões importantes do ponto de vista da prática docente:

É importante refletir sobre qual o uso que se faz da tecnologia na escola e como os docentes agem frente a tantos aparatos tecnológicos. O professor é o responsável por aquilo que desenvolve e implementa. Assim, quando utilizar as mídias digitais é importante saber qual o uso que se faz das ferramentas, buscando criar novas possibilidades para a utilização das mídias (...) (PEREIRA, 2015, p.22).

Sobre o tema discutido temos ainda o apontado por Miskulin (2003) que afirma que a tecnologia não pode ser compreendida apenas como mais um recurso, e sim como geradores de conhecimento junto aos alunos como fomentadores de sua autonomia na construção do conhecimento, além de um meio para a superação das

desigualdades.

Isso posto, vê-se que do ponto de vista da prática pedagógica as ferramentas digitais devem atuar de forma a colaborar com ambientes propícios à construção do conhecimento por meio de suas características interativas e ao mesmo tempo como vetor de redução de desigualdades.

Visando explicitar suas convicções quanto às possibilidades que as tecnologias digitais podem trazer deixando para trás o que já não serve na perspectiva de se adequar a modelos novos e condizentes com as realidades postas Miskulin (1999) afirma que:

A Matemática deve ser mediada, não simplesmente por modelos obsoletos, que não contribuem de modo significativo para o desenvolvimento e transformação do indivíduo, mas por metodologias alternativas em que o ser em formação vivencie novos processos educacionais, que façam sentido e tenham relação com sua integração na sociedade (MISKULIN, 1999, p.189).

O ensino de matemática no Brasil, em meio a todo esse levantamento contextualizado, enfrenta crises que exigem dos docentes um manejo na reformulação de suas práticas. A inclusão de novas ferramentas, novas tecnologias no ensino devem ser utilizadas de forma a contribuir no espaço escolar. As mudanças devem ser vistas com otimismo e introduzidas de modo a promover uma educação melhor.

4 ABORDAGEM DO ENSINO DA MATEMÁTICA

Atualmente, dado o modo como se ensina matemática nos espaços escolares, faz-se necessária uma reflexão sobre o tema. Aspectos como a condução da aula, levam, na maioria das vezes, a simples transmissão de conteúdo sem reflexão e criticidade sobre os conceitos, gerando somente um olhar individual sobre o conteúdo. Sabe-se que muito dessa situação se deve a formação docente, que de forma substancial, leva a condução de práticas pedagógicas em desconformidade com os avanços necessários a real construção do conhecimento. Consequentemente, o que se tem é o isolamento de disciplinas escolares e não relacionadas, característica precípua de um ensino integrado e em sintonia com as práticas de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. O que observamos em nossa prática e que se tem é um pensar pedagógico que trata a questão do ensino de forma isolada quando se deveria tratá-la globalmente.

4.1 DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL

Neste tópico, visamos abordar breves considerações sobre correntes e práticas que nortearam a prática pedagógica ainda em uso no Brasil, temos como meta abordar de forma a introduzir o tema como forma de enriquecer o debate sobre o ensino de matemática.

A escola cumpre funções que lhe são dadas pela sociedade que, por sua vez, apresenta-se constituída por classes sociais com interesses antagônicos (...) fica claro, portanto, que o modo como os professores realizam seu trabalho, selecionam e organizam os conteúdos escolares, ou escolhem as técnicas de ensino e a avaliação, tem a ver com pressupostos teórico-metodológicos, explícita *ou* implicitamente (LIBÂNEO, 1985, p.19).

Como o explicitado por Libâneo (1985) no trecho acima, percebe-se que como não poderia ser diferente, dado o nosso modelo de sociedade, o ensino de matemática sofre forte influência das relações entre as classes e a formação docente e discente reflete os interesses ora conflitantes.

D'Ambrósio (2008) traz que os cursos para formação de professores de matemática no Brasil iniciaram em 1934, a partir da renovação da matemática na

França em meados da década de 1940 do século passado trazendo grandes avanços para essa área no Brasil.

Sobre a formação docente Fiorentini (1994) diz ainda que nos anos 1960 as ideias modernas, no que tange a matemática, ainda eram desconhecidas dos professores, aqueles que as detinham não tinham força para influenciar nos espaços escolares e assim as implementarem dada a consolidação dos colegas mais antigos e seus métodos.

Fiorentini (1995, p.5) por sua vez afirma que até meados da década de 1950, o ensino de matemática no Brasil, salvo raras exceções, caracterizava-se pela ênfase às ideias e formas da matemática clássica, sobretudo ao modelo euclidiano e à concepção platônica de Matemática.

Ainda sobre as ideias platônicas tem-se uma visão naturalística de existência de ideias matemáticas e que o homem apenas manipula e desenvolve-os.

A concepção platônica de Matemática, por sua vez, caracteriza-se por uma visão estática, a - histórica e dogmática das ideias matemáticas, como se essas existissem independentemente dos homens. Segundo essa concepção inatista, a Matemática não é inventada ou construída pelo homem. O homem apenas pode, pela intuição e reminiscência, descobrir as ideias matemáticas que preexistem em um mundo ideal e que estão adormecidas em sua mente (FIORENTINI, 1995, p.6).

Miguel (1993) mostra-nos que, de acordo com a doutrina platônica,

(...) ensinavam-se e estudavam-se as disciplinas matemáticas não por seus valores intrínsecos ou utilitários, mas como meios de elevação espiritual no sentido de conhecimento da natureza da verdade absoluta, a fim de se atingir a disciplina suprema (MIGUEL, 1993, p.159).

Outro período do processo de evolução da matemática se deu pela acentuação da técnica e da formalidade como o descrito por Fiorentini (1995).

(...) podemos inferir que essa tendência tinha como principal fonte de orientação pedagógica a própria lógica do conhecimento matemático organizando-a historicamente. Ou seja, acreditava-se que a possibilidade da melhoria do ensino da Matemática se devia, quase que exclusivamente, a um melhor estudo, por parte do professor ou por parte dos formuladores de currículos, do próprio conteúdo matemático visto em uma dimensão acentuadamente técnica e formal. (FIORENTINI, 1995, p.8).

A racionalização capitalista e suas influências na educação levaram a matemática, através do tecnicismo, a visão de eficiência e funcionalidade em detrimento dos aspectos formadores.

O tecnicismo pedagógico é uma corrente de origem norte-americana que, pretendendo otimizar os resultados da escola e torná-la “eficiente” e “funcional”, aponta como soluções para os problemas do ensino e da aprendizagem o emprego de técnicas especiais de ensino e de administração escolar. Esta seria a pedagogia “oficial” do regime militar pós-64 que pretendia inserir a escola nos modelos de racionalização do sistema de produção capitalista (FIORENTINI, 1995, p.15).

Sobre o tecnicismo mecanicista Fiorentini (1995) nos diz que este visou diminuir a Matemática a um conjunto de técnicas, regras e algoritmos, descompromissada de fundamentos. Dando prevalência ao fazer em completo detrimento da compreensão, reflexão e análise dos importantes aspectos daquela.

O tecnicismo mecanicista procura reduzir a Matemática a um conjunto de técnicas, regras e algoritmos, sem grande preocupação em fundamentá-los ou justificá-los. Na verdade, esse tecnicismo mecanicista procurará enfatizar o fazer em detrimento de outros aspectos importantes como o compreender, o refletir, o analisar e o justificar/provar (FIORENTINI, 1995, p.17).

Segundo Godino (1990, p.167), o objeto básico de estudo da Educação Matemática, sob uma perspectiva tecnicista, seria: (...) a invenção, descrição, estudo, produção e o controle dos novos meios para o ensino da matemática; currículo, objetivos, meios de avaliação, manuais e materiais instrucionais etc.

Para Fiorentini (1995) os avanços levaram a compreensão que a matemática é entendida não mais pela concepção idealista em sua plenitude, agora sendo entendida como existindo no mundo natural e material que vivemos.

A concepção empírico-ativista do processo ensino-aprendizagem surge no Brasil a partir da década de 20. Emerge no seio do movimento escolanovista, estando também associado ao pragmatismo norte-americano de John Dewey. No âmbito do ensino da matemática, Euclides Roxo e Everardo Backheuser seriam os principais representantes dessa corrente de pensamento (FIORENTINI, 1995, p.10).

Fiorentini (1995) nos diz que a tendência empírico-ativista, como podemos observar, procura valorizar os processos de aprendizagem e envolver o aluno em atividades. A forma como estas atividades são organizadas e desenvolvidas nem sempre é a mesma.

No Brasil, períodos de mudanças significativas ocorreram a partir da década de 1950 com vistas à modernidade.

Após 1950, a educação matemática brasileira passaria por um período de intensa mobilização em virtude da realização dos cinco *Congressos Brasileiros de Ensino de Matemática* (1955, 1957, 1959, 1961 e 1966) e do engajamento de um grande número de matemáticos e professores brasileiros no movimento internacional de reformulação e modernização do currículo escolar, que ficou sendo conhecido como o *Movimento da Matemática Moderna* (MMM) (FIORENTINI, 1995, p.13).

Esses avanços levam a concepções que enfatizam o papel formativo da matemática no âmbito da sala de aula e da formação do estudante levando a uma extrapolação dos conhecimentos dessa ciência para aplicações e usos exteriores a ela própria.

Avançando no tempo as ideias tecnicistas deram espaço para teorias cognitivistas para o ensino e a aprendizagem. Importante corrente teórica que segue o processo evolutivo dos estudos relacionados ao ensino e aprendizagem diz respeito ao construtivismo.

O construtivismo, segundo Freitag (1992).

(...) parte do pressuposto epistemológico de que o pensamento não tem fronteiras: que ele se constrói, se desconstrói, se reconstrói. (...) As estruturas do pensamento, do julgamento e da argumentação dos sujeitos não são impostas às crianças, de fora, como acontece no Behaviorismo. Também não são consideradas inatas, como se fossem uma dádiva da natureza. A concepção defendida por Piaget e pelos pós-piagetianos é que essas estruturas de pensamento... são o resultado de uma construção realizada (internamente) por parte da criança em longas etapas de reflexão, de remanejamento que resultam da ação da criança sobre o mundo e da interação com seus pares e interlocutores. Isso significa que o polo decisório dos processos de aprendizagem está na criança e não na figura do professor do administrador, do diretor (...) (FREITAG, 1992, p.26-27).

Nessa perspectiva, entende-se ainda que o construtivismo no âmbito da matemática relaciona-a com uma construção histórico-dialética do homem e o meio e suas interações.

O construtivismo vê a Matemática como uma construção humana constituída por estruturas e relações abstratas entre formas e grandezas reais ou possíveis. Por isso, essa corrente prioriza mais o processo que o produto do conhecimento. Ou seja, a Matemática é vista como um constructo que resulta da interação dinâmica do homem com o meio que o circunda (FIORENTINI, 1994, p.20).

Miguel (1994), fornece-nos uma interpretação psicopedagógica para a diferenciação entre construtivismo "radical" e "não-radical" com destaque para o diálogo entre os participantes da construção:

Um construtivismo pedagógico se diz não-radical quando acredita que a informação (venha ela dos livros, do professor de outros colegas...) e que a interferência das pessoas (enquanto agentes produtores de ideias, conflitos...) envolvidas direta ou indiretamente no ato pedagógico, desempenham um papel positivo na construção do conhecimento por parte dos estudantes, mais que isso, que a construção do conhecimento não é nem uma construção estritamente individual e nem uma construção social que se reduziria apenas ao âmbito das relações interpessoais que ocorrem na sala de aula. Ela é um diálogo cujos interlocutores são também os produtores históricos daquele conhecimento (MIGUEL, 1994, p.180).

O autor citado entende que o processo de produção do conhecimento deve ser participativo e assim, construído da interação entre os atores envolvidos, mas não só isso, trata-se de um produto histórico-dialético.

4.2 MATEMÁTICA: DIFICULDADES NO ENSINO E APRENDIZAGEM

Ao analisar as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem em matemática, Resende e Mesquita (2013) entendem que estas existem e como já mencionado nas literaturas correlatas devem ser sempre questionadas e entendidas a fim de aprimorar os processos educacionais.

Dessa forma, a matemática ao se constituir para os alunos como uma ciência de difícil compreensão, sem utilidade prática em seus pontos de vista, acaba por produzir aspectos e sentimentos que acabam por influir no desenvolvimento da aprendizagem. Vitti (1999) afirma que:

O fracasso do ensino de matemática e as dificuldades que os alunos apresentam em relação a essa disciplina não é um fato novo, pois vários educadores já elencaram elementos que contribuem para que o ensino da matemática seja assinalado mais por fracassos do que por sucessos (VITTI, 1999, p.19).

Baseado no supracitado podemos afirmar que o professor deve levar em conta os conhecimentos adquiridos ou não pelos alunos nos ciclos anteriores, com o intuito de preparar sua atividade docente de modo que os alunos ampliem a própria competência para construir conhecimentos matemáticos.

Segundo os PCNs, (p. 62-63).

É importante que estimule os alunos a buscar explicações e finalidades para as coisas, discutindo questões relativas à utilidade da Matemática, como ela foi construída, como pode construir para a solução tanto de problemas do cotidiano como de problemas ligados à investigação científica. Desse modo, o aluno pode identificar os conhecimentos matemáticos como meios que o auxiliam a compreender e atuar no mundo (BRASIL, 1997).

Ao considerarmos os autores Saviani (1980) e Libâneo (1989), que afirmam ser na pedagogia tradicional, tais personagens, o ator principal sendo o professor e o aluno, como simples espectador que recebia os conhecimentos de forma passiva no que tange a ação educacional, percebemos que atualmente, nas novas concepções de sociedade uma escola contemplativa já não satisfaz, tornando insuficiente para o desenvolvimento de competências necessárias para construção do conhecimento.

Em Brasil (1997) mais precisamente nos Parâmetros Curriculares Nacionais

(PCNs), podemos encontrar afirmações sobre a prática do professor a qual deve implicar uma compreensão de ensino e aprendizagem que o leva a entender os papéis do professor e do aluno, bem como da função social da escola, da metodologia e dos conteúdos a serem trabalhados.

Desse trecho retirado dos PCNs vemos que nos documentos oficiais que regem a educação no país é possível constatar que os papéis docente e discente já compreendiam novas realidades necessárias para um processo de ensino e aprendizagem que atinja os objetivos almejados.

Os resultados mostraram principalmente que há uma dificuldade em relação à linguagem usual dos alunos e a linguagem matemática, o que dificulta a interpretação dos textos matemáticos e a proposição de questionamentos. Os alunos justificam a causa de suas dificuldades devido a apresentarem problemas quanto à assimilação da matéria, tempo curto para dedicação ao estudo da disciplina e empenho nos estudos (RESENDE; MESQUITA, 2013, p.1).

A conclusão de Luckesi (1994) ao pesquisar os papéis atribuídos a professores e alunos foi que, na maioria das vezes, o primeiro fica relegado à própria sorte, sem uma formação continuada que agregue recapacitação ou aperfeiçoamento, e que sem isso estes terminam por serem levados a uma banalização do exercício do magistério.

Rocha (2003) infere que professores que passaram pelos cursos de graduação e não tiveram cursos de requalificação após muito tempo passado daquele curso possuem grande receio de aplicar técnicas modernas de ensino como a etnomatemática e resolução de problemas contextualizados.

Isso posto, percebe-se que a discussão a despeito das dificuldades perpassa por fatores intrínsecos e extrínsecos ao ambiente escolar e carece de envolvimento da sociedade de uma forma geral. Disso tendo ênfase o papel do Estado como provedor de espaços de capacitação e desenvolvimento dos profissionais e do outro lado a busca daqueles profissionais em se desenvolver.

Bicudo e Garnica (2001), quando discutem o processo de ensino e de aprendizagem de matemática, afirmam que o mesmo abarca elementos tais como: práticas, conceitos, abordagens e tendências e exigem um tratamento teórico que lhe serve de base.

Ainda sobre o tema temos Bicudo e Chamie (1994) que quando investigaram os dizeres dos alunos relatam depoimentos de estudantes da 1ª série do ensino médio.

Trouxeram um exemplo como se segue: “O que eu acho ruim na Matemática são as fórmulas que temos que decorar (seno, cosseno, área, delta etc.) muitas vezes sem entender como esta fórmula foi feita...”. Disto, podemos concluir que, dentre os problemas do ensino de matemática, destaca-se a necessidade de efetividade do uso e o distanciamento de necessidade de decorar que não levam a uma apropriação do saber por parte do estudante.

O ensino de Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina, como por parte de quem aprende: de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem (BRASIL, 1997, p.15).

Por tanto, vê-se a necessidade de busca constante pelo aprimoramento do ensino da matemática visando mitigar as falhas e reduzir a aversão ainda elevada e motivada, principalmente pelos resultados insatisfatórios.

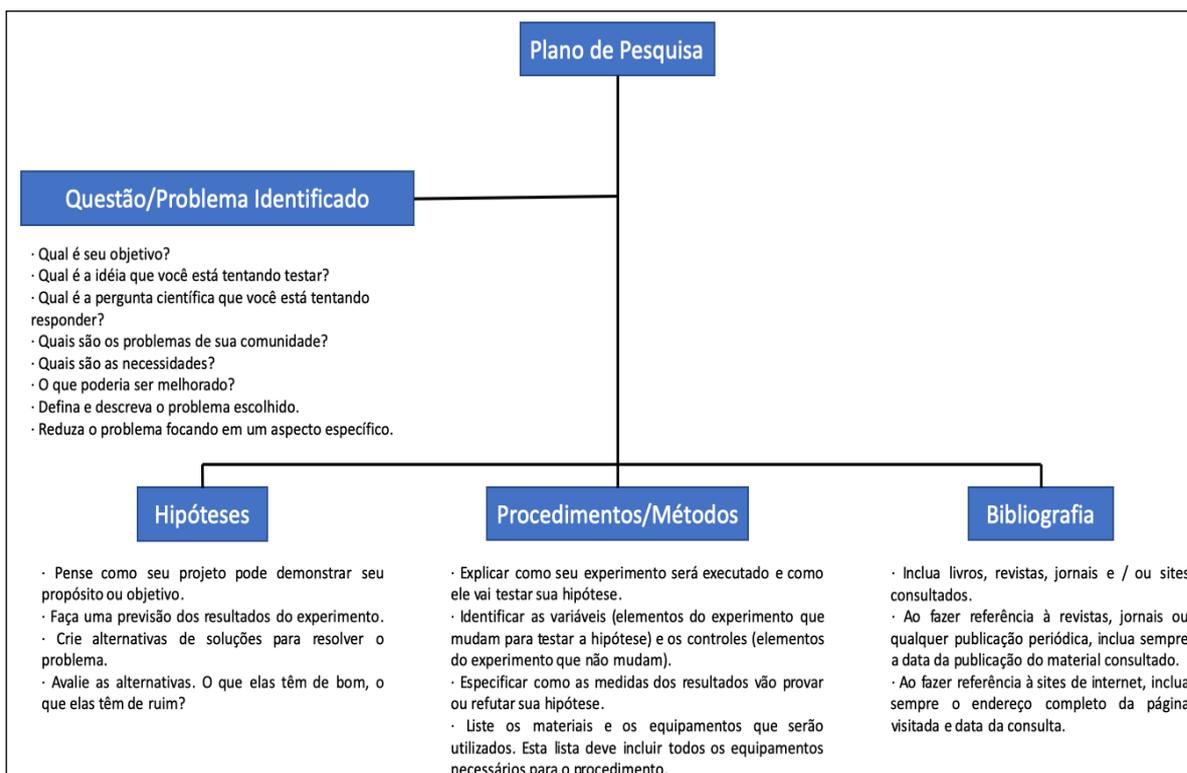
5 METODOLOGIA

Neste capítulo serão abordados todos os aspectos relacionados à metodologia adotada para o presente trabalho, evidenciando todos os problemas que foram enfrentados, o plano de pesquisa que foi implementado, os métodos que foram utilizados para a aquisição dos resultados, sua caracterização e por fim serão apresentados os métodos utilizados para coleta de dados e seus participantes.

5.1 PLANO DA PESQUISA

Com o propósito de alcançar os objetivos da pesquisa foi elaborado um plano de pesquisa que, de forma resumida, coloca no papel o que se desejou fazer, porque fazer e como fazer. Nele buscou-se levantar as questões a serem estudadas, as hipóteses, objetivos, enfim todo o método para obtenção dos propósitos da pesquisa.

Figura 1 - Esboço Planejamento da Pesquisa



Fonte: Autoria Própria

Todo trabalho acadêmico requer, antes de tudo, um levantamento bibliográfico sobre trabalhos publicados referentes ao tema ou próximos a ele. Em primeira mão, esta etapa buscou-se efetuar uma análise sobre os trabalhos de pesquisa realizados em nível mundial e publicados em revistas da área específica ou mesmo livros, plataformas Sucupira, Google Acadêmico, Scielo, portal de periódicos CAPES, dentre outros.

A partir desta análise, é possível identificar se algum pesquisador já não tenha efetuado, a princípio, o estudo que se propõe. Tais pesquisas servirão de base para fundamentar teoricamente o trabalho de pesquisa.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Como já explicitado, a necessidade de pesquisar esta temática surgiu da preocupação no que tange ao rendimento escolar na disciplina de matemática, bem como o fato de introduzir ferramentas tecnológicas que possam contribuir no ensino de maneira geral.

Por estar inserido no contexto de desenvolvimento da pesquisa, está inserida na categoria de pesquisa participante, tendo em vista a atuação profissional do pesquisador junto ao público alvo e que as alterações da realidade afetam diretamente o próprio pesquisador.

Diante dessas circunstâncias somos movidos a investigar, através desta pesquisa, como se dá o uso das tecnologias digitais como ferramenta didático-pedagógica no ensino de matemática. Nesse contexto, a pesquisa está voltada para a produção de recurso didático que auxilie os discentes em suas atividades de sala de aula.

- **Critérios de Inclusão**

- ⇒ Ser aluno regularmente matriculado no Instituto Federal da Paraíba – *Campus* Guarabira;
- ⇒ Ser aluno do primeiro ano do ensino médio do curso técnico integrado em edificações.

- **Critérios de Exclusão**

- ⇒ Não responder ao questionário de forma satisfatória;

⇒ Responder o questionário com respostas que não condizem com a verdade dos fatos.

- **Riscos**

⇒ **O questionário de alguma forma levantar dúvidas sobre a capacidade dos alunos no que tange a disciplina de matemática;**

Quanto ao risco acima será informado aos alunos participantes que a pesquisa busca desenvolver uma ferramenta tecnológica que os auxilie na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem e que o aluno pode desistir de participar da pesquisa a qualquer momento.

- **Risco de exposição do rendimento escolar individual dos alunos participantes;**

Quanto ao risco acima será explicitado que todos os dados serão tratados de forma a não identificar os participantes de forma individual e que o aluno pode requerer a retirada de seus dados e deixar de participar da pesquisa a qualquer momento.

Classificada como uma pesquisa prática que segundo Demo (2000) é:

"Ligada à práxis, ou seja, à prática histórica em termos de conhecimento científico para fins explícitos de intervenção; não esconde a ideologia, mas sem perder o rigor metodológico". Alguns métodos qualitativos seguem esta direção, como por exemplo, pesquisa participante, pesquisa-ação, onde, via de regra, o pesquisador faz a devolução dos dados à comunidade estudada para as possíveis intervenções (DEMO, 2000, p.22).

A caracterização do método científico ocorre pela escolha dos procedimentos sistemáticos que descrevem e explicam uma situação sob estudo e a sua escolha é baseada na natureza do objetivo que se pretende no estudo (FACHIN, 2001). A seguir, na figura 2 explicita toda a caracterização escolhida mediante critérios técnicos para a pesquisa.

Figura 2 - Caracterização da Pesquisa



Fonte: Autoria Própria

Temos que a pesquisa se caracteriza a partir da abordagem quantitativa e qualitativa, cujos dados só fazem sentido por meio do detalhamento lógico, desencadeado pelo pesquisador, colocando-o em contato direto com a situação investigada. Essa abordagem, nas ciências sociais e humanas, trata a realidade como não apenas quantificável, tão pouco qualificável apenas. Souza e Kerbauy (2017) trazem que a realidade é multifacetada e, como tal, não é superficial afirmar que dados gerados por métodos distintos podem ser agregados, na perspectiva de compreensão das várias faces da realidade.

Souza e kerbauy (2017) entendem ainda que o qualitativo e o quantitativo se complementam e podem ser utilizados em conjunto nas pesquisas, possibilitando melhor contribuição para compreender os fenômenos educacionais investigados, que a cada vez mais se apresentam a partir de múltiplas facetas.

Sobre os aspectos quantitativos Rodrigues (2007) diz que:

A pesquisa que se vale de números não está forçosamente excluída da condição de qualitativa, como dito, malgrado os rótulos largamente divulgados. Registre-se ainda que as pesquisas ditas quantitativas não se restringem ao âmbito dos estudos descritivos, ao contrário da falácia nesse sentido, largamente divulgada (RODRIGUES, 2007, p.35-36)

Bogdan e Biklen (2010) entendem que a investigação qualitativa é um termo genérico visto que aglutina diversas estratégias que dividem alguns atributos. Os

dados recolhidos são denominados de qualitativos, o que denota serem ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas e de complexo tratamento estatístico.

Assim, a opção de pesquisa mista, que agrega os melhores aspectos da abordagem quantitativa e qualitativa, proporciona maior riqueza no que tange aos resultados para, a partir destes, desenvolver argumentos que corroborem com os objetivos pretendidos.

Quando nos referimos a natureza da pesquisa entendemos que a mesma seja do tipo aplicada que se caracteriza por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados, imediatamente, na solução de problemas que ocorrem na realidade (MARCONI; LAKATOS, 2017).

Segundo Gil (2019), a pesquisa aplicada, abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas identificados no âmbito das sociedades em que os pesquisadores vivem. Da mesma forma, pesquisas aplicadas podem contribuir para a ampliação do conhecimento científico e sugerir novas questões a serem investigadas. (GIL, 2019).

Quando nos referimos aos objetivos da pesquisa temos que a mesma foi definida como descritiva e explicativa, e como explicitado nos autores que se seguem tem características próprias a cada uma delas.

No que tange as características explicativas a pesquisa visa abordar os resultados de forma a aprofundar nos porquês das coisas na perspectiva de uma melhor compreensão dos fatos constatados.

Criar uma teoria aceitável a respeito de um fato ou fenômeno constitui a pesquisa explicativa. Esta se ocupa dos porquês de fatos/fenômenos que preenchem a realidade, isto é, com a identificação dos fatores que contribuem ou determinam a ocorrência, ou a maneira de ocorrer dos fatos e fenômenos. Não é demais afirmar que as informações mais importantes, componentes de várias ciências, são originárias deste tipo de pesquisa, já que visa aprofundar o conhecimento da realidade para além das aparências dos seus fenômenos. E, por natureza, envolve o pesquisador num nível também mais elevado de responsabilidade para com os resultados obtidos (SANTOS, A. R., 2007, p.27).

De modo geral, para Gil (2019, p.86), as fases da pesquisa levantamento, podem ser definidas na seguinte sequência: a) apresentação dos objetivos; b) definição dos conceitos e variáveis; c) realização de um estudo piloto; d) seleção da

amostra; e) elaboração do instrumento e coleta de dados; e f) análise e apresentação dos resultados.

5.3 LOCAL E PARTICIPANTES DA PESQUISA

O universo da pesquisa tema desse projeto são 161 alunos do primeiro ano do ensino médio do Curso Técnico Integrado em Edificação do IFPB, *Campus* Guarabira, distribuídos da seguinte forma: nos anos de 2018 e 2019 para a compilação de dados quantitativos que fundamentaram as questões relacionadas ao rendimento escolar em matemática no comparativo com Língua Portuguesa e História, tivemos 43 e 44 alunos respectivamente contemplados no estudo, na turma de 2020 tivemos a aplicação da pesquisa afim de compreender quais as opiniões dos alunos quanto aos conteúdos matemáticos e como a inserção de ferramentas tecnológicas poderiam auxiliar na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem com a participação de 38 discentes, quanto a turma ingressa no ano 2021 tivemos a aplicação do produto educacional sucedida de uma pesquisa na qual pode-se verificar os níveis de satisfação e interesse obtidos pela solução apresentada com 36 usuários participantes. Silva e Menezes (2005) entendem população (ou universo da pesquisa) é a totalidade de indivíduos que possuem as mesmas características definidas para um determinado estudo.

O processo de amostragem se configurou a partir da definição que a mesma deverá ter caráter probabilístico e por isso efetivar por uma escolha aleatória de participantes, dentre os alunos dos cursos integrados ao ensino médio do IFPB, *Campus* Guarabira. Segundo Lakatos e Marconi (1992) esse formato permite tratamento estatístico e possibilita aspectos relevantes para a representatividade e significância da amostra.

Devido ao fato de o universo ser em número acessível a pesquisa utilizará todos os indivíduos para estudo não se utilizando de amostra.

Figura 3 - Prédio do IFPB Campus Guarabira



Fonte: Autoria Própria

5.4 COLETA DE DADOS

O trabalho de coleta de dados da pesquisa utilizada como forma de justificar sua realização se deu através da utilização dos resultados obtidos pelos alunos do primeiro ano de edificações do Instituto Federal da Paraíba – *Campus Guarabira* nas disciplinas de Matemática, História e Português nos anos de 2018 e 2019. Os dados buscaram constatar que quando se compara o rendimento escolar nas referidas disciplinas, no que tange a Matemática pode-se verificar uma realidade de baixo rendimento que pode ser influenciada por inúmeros fatores, mas também que merece uma atenção especial com vistas a superar essa realidade.

Uma das primeiras fontes de informação a serem consideradas é a existência de registros na própria organização, sob a forma de documentos, fichas, relatórios ou arquivos em computador. O uso de registros e documentos já disponíveis reduz tempo e custo de pesquisas para avaliação. Além disto, esta informação é estável e não depende de uma forma específica para ser coletada (BARBOSA, 1998, p.2).

Como instrumentos de investigação para levar a efeito esta pesquisa utilizou-se de questionário com os alunos do primeiro ano do ensino médio integrado do IFPB, *Campus Guarabira* na turma ingressante na instituição em 2020, na qual buscou constatar a visão dos discentes a despeito da disciplina e como estes avaliam que o uso de ferramentas tecnológicas poderiam auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, bem como a utilização de documentos oficiais que regem o curso – principalmente com a proposta curricular dos cursos oferecidos.

Foi utilizado um questionário com questões fechadas para caracterizar os participantes da pesquisa além de buscar informações mais pontuais acerca das experiências promovidas pela instituição estudada e das aproximações e distanciamentos das compreensões apresentadas pelos estudantes acerca da proposta curricular em matemática.

Também chamados de *survey* (pesquisa ampla), o questionário é um dos procedimentos mais utilizados para obter informações. É uma técnica de custo razoável, apresenta as mesmas questões para todas as pessoas, garante o anonimato e pode conter questões para atender a finalidades específicas de uma pesquisa. Aplicada criteriosamente, esta técnica apresenta elevada confiabilidade (BARBOSA, 1998, p.1).

Ainda segundo Cervo e Bervian (2002) o questionário pode ser enviado como correspondência, entregue diretamente aos respondentes ou aplicado por pessoas preparadas e selecionadas. Pode ser aplicado a um maior número de indivíduos, simultaneamente. Segundo Severino (2007) questionário é um aglomerado de questões articuladas, com o objetivo de levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com o intuito de conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo. Já para Marconi e Lakatos (2007) questionário é um instrumento de coleta de dados, composto por uma série de perguntas ordenadas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador.

5.5 ETAPAS DA PESQUISA

Segue abaixo as etapas que formaram a construção da presente pesquisa e sua estruturação:

Etapa 1

Definição do problema, especificação da abordagem, verificação do estado da arte do problema, revisão bibliográfica, definição dos procedimentos metodológicos e fundamentação teórica.

Etapa 2

Aplicação de questionário com os alunos do curso de edificações do 1º ano do IFPB, *Campus* Guarabira, para levantamento de dificuldades estudantis acerca da aprendizagem da matemática.

Etapa 3

Planejamento e definição do produto educacional que satisfaça a demanda constatada após a análise dos questionários aplicados.

Etapa 4

Elaboração do Produto Educacional.

Etapa 5

Contato com estudantes, para orientações e aplicação do produto educacional.

Etapa 6

Aplicação de questionário com os utilizadores do produto educacional e verificação da aceitação do recurso didático.

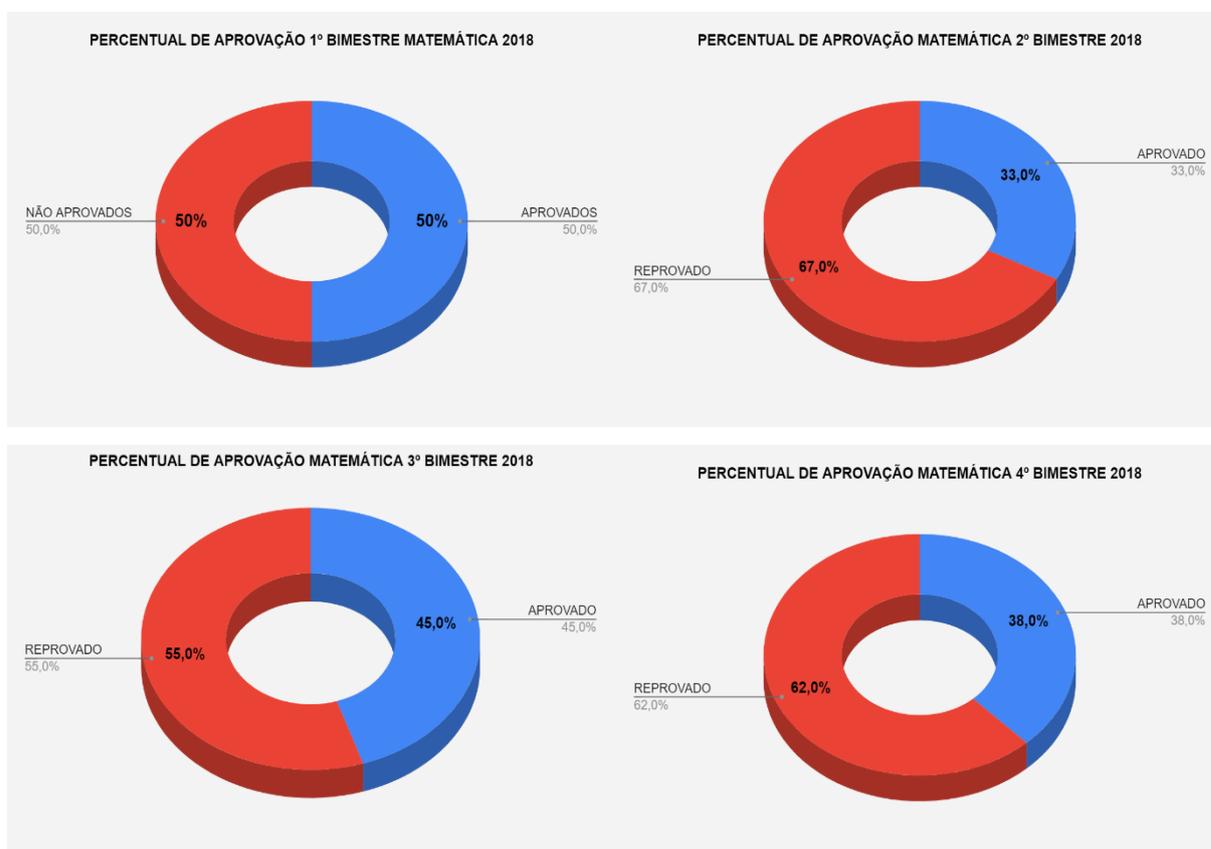
Etapa 7

Análise dos dados coletados quanto à utilização do produto educacional como forma de melhoria na aprendizagem dos estudantes do curso de edificações do 1º ano do IFPB, *Campus* Guarabira. E, por fim, foram realizadas as considerações sobre os resultados.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES (DIAGNÓSTICO)

Os resultados obtidos no banco de dados do Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP), referentes as turmas do primeiro ano do Curso de Edificações em 2018 (gráfico 1) demonstraram que o rendimento escolar na disciplina de matemática ficou abaixo de média exigida que é 70 de um total de 100 pontos possíveis para a maioria da turma em todo o ano letivo com o agravamento do quadro no segundo bimestre de 2018, uma pequena retomada no terceiro bimestre seguido de nova piora no quarto bimestre de 2018. No primeiro bimestre para 50% e 60% da turma no primeiro bimestre. Corroborando com o posicionamento de Dantas Filho (2017) de que existe problemas reais na educação básica que refletem no rendimento.

Gráfico 1 – Aprovação por bimestre matemática 2018

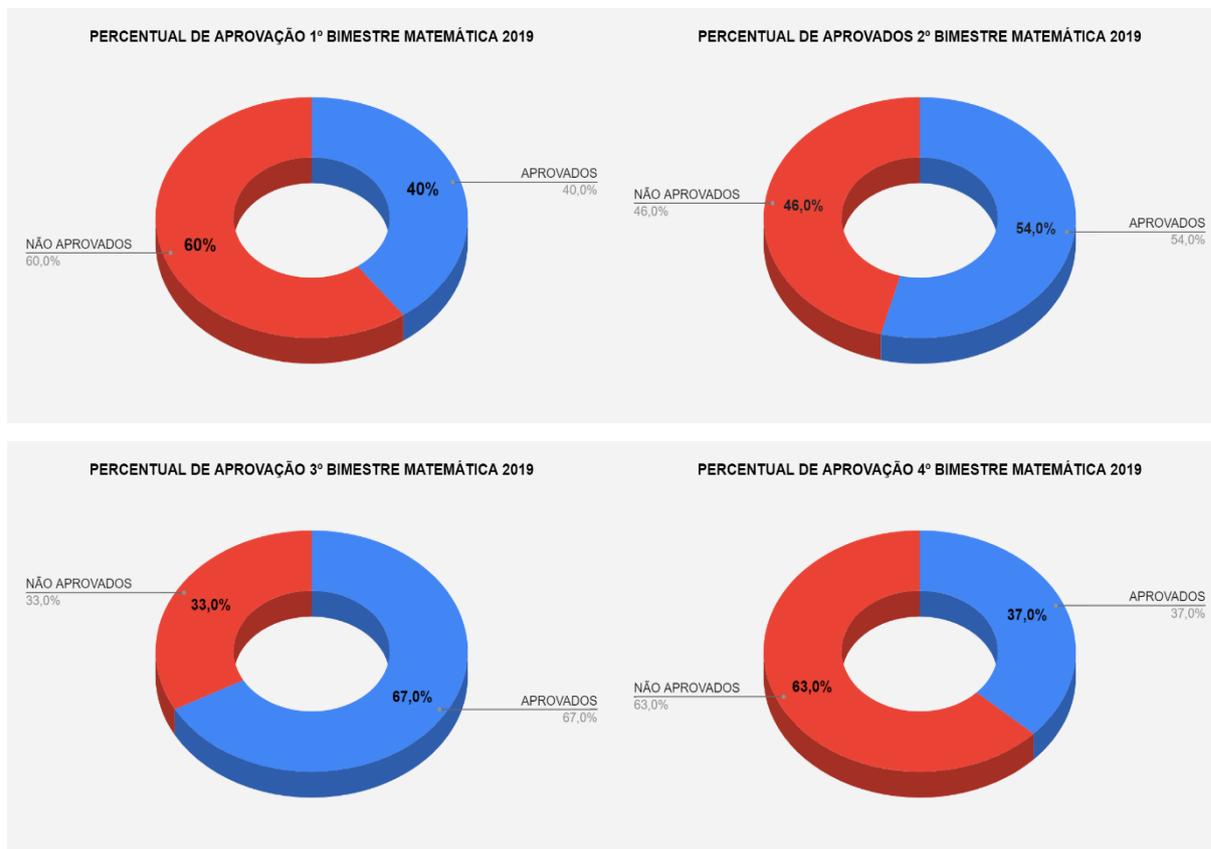


Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Visando se aprofundar nos resultados apresentados pelos 1º anos do Curso de Edificações buscamos os dados do ano de 2019 para aquela turma e como se pode observar no gráfico 2, o que temos são resultados tão preocupantes quanto no ano

anterior.

Gráfico 2 – Aprovação por bimestre matemática 2019



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Na tabela a seguir temos os dados que reforçam a compreensão de que o rendimento dos alunos ficaram abaixo do esperado que serão pormenorizadas nas análises de forma individualizada, para os anos de 2018 e 2019.

Tabela 01 – Rendimento escolar em matemática turma de edificações 2018

#	1º BIMESTRE	2º BIMESTRE	3º BIMESTRE	4º BIMESTRE
1	41	62	35	46
2	50	41	35	55
3	95	80	72	95
4	86	82	73	85
5	23	35	13	32
6	57	21	20	58
7	88	72	98	42
8	85	55	84	82
9	15	10	70	70
10	88	73	78	73
11	78	87	88	57
12	52	55	60	55
13	100	62	35	50
14	66	77	80	44
15	82	86	65	65
16	63	50	78	71
17	98	90	90	90
18	70	95	73	55
19	74	10	28	43
20	43	35	60	53
21	63	55	80	76
22	78	72	20	52
23	66	50	55	73
24	81	50	60	63
25	48	56	67	77
26	66	61	50	57
27	90	52	80	54
28	100	88	75	86
29	72	69	50	62
30	-	-	-	-
31	36	47	60	64
32	53	25	20	20
33	90	82	100	80
34	87	26	90	86
35	48	44	60	59
36	90	69	60	77
37	53	46	55	64
38	28	35	40	43
39	64	65	75	63
40	53	30	45	56
41	100	99	84	82
42	18	10	10	41
43	90	74	80	82

Fonte: Sistema Integrado de Administração Pública – SUAP

Tabela 02 – Rendimento escolar em matemática turma de edificações 2019

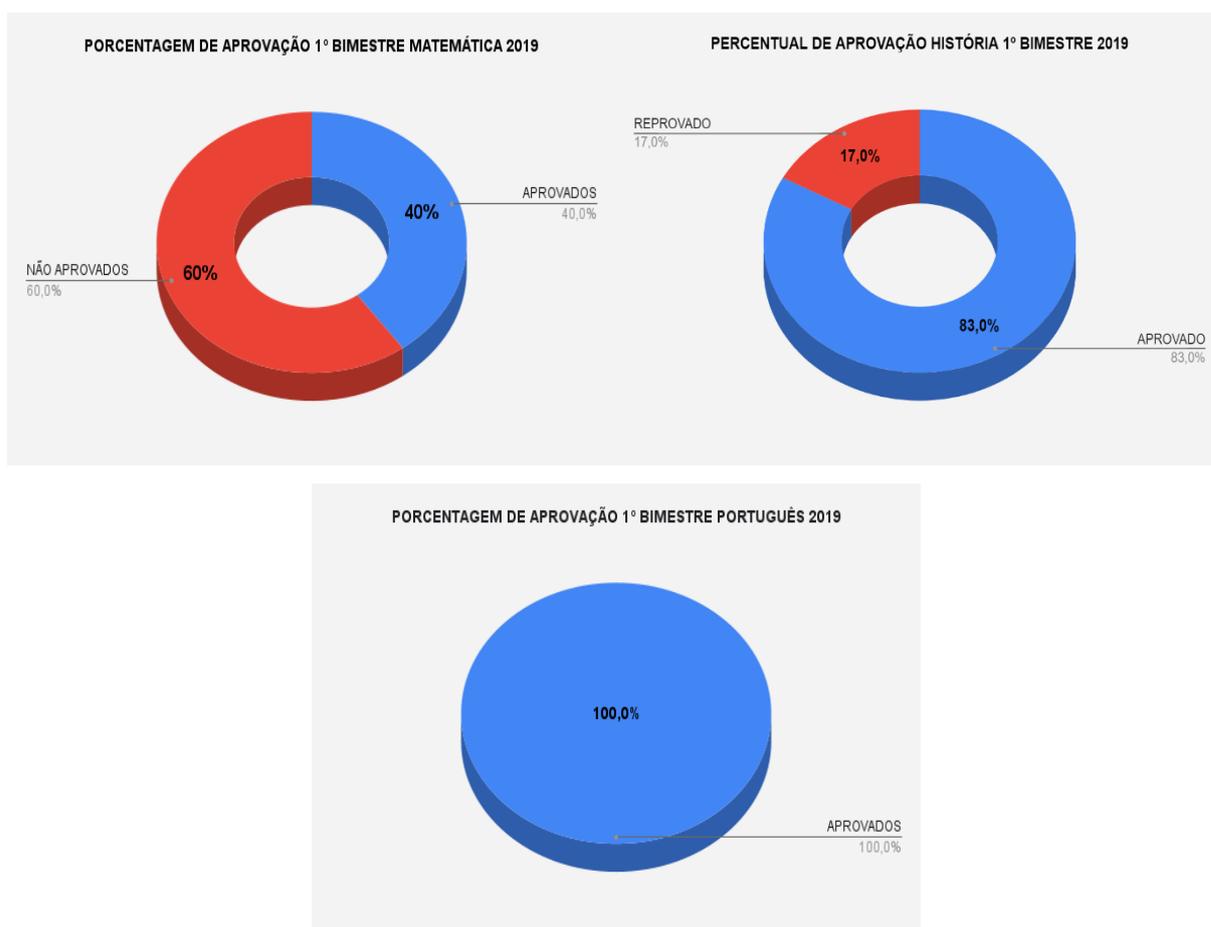
#	1º BIMESTRE	2º BIMESTRE	3º BIMESTRE	4º BIMESTRE
1	12	20	-	-
2	21	8	-	-
3	88	88	75	66
4	25	25	48	6
5	98	100	90	90
6	45	73	60	12
7	15	22	40	6
8	58	61	60	26
9	22	18	-	-
10	22	81	40	15
11	33	63	60	15
12	70	84	78	53
13	70	70	100	65
14	76	100	88	85
15	25	45	70	30
16	56	81	80	52
17	35	31	88	34
18	86	85	92	78
19	68	48	60	40
20	80	82	90	75
21	66	80	40	18
22	100	95	75	75
23	80	70	85	74
24	-	-	-	-
25	50	18		
26	52	78	75	22
27	82	96	85	55
28	66	82	88	74
29	70	71	80	60
30	94	91	90	92
31	50	62	55	35
32	-	-	-	-
33	65	-	-	-
34	60	63	75	70
35	71	91	82	85
36	-	-	-	-
37	80	87	78	69
38	92	89	88	85
39	71	72	80	70
40	33	18	65	21
41	-	-	-	-
42	98	94	92	90
43	55	20	28	-
44	30	38	62	18
45	60	45	100	10
46	94	94	88	70
47	65	44	70	65
48	90	92	92	80
49	20	56	70	15
50	60	50	40	18
51	50	35	15	-

Fonte: Sistema Integrado de Administração Pública – SUAP

Visando corroborar com os argumentos de que a disciplina pesquisada requer uma atenção diferenciada, ainda que sem criar qualquer juízo de valor sobre a

importância de cada um componente curricular para os objetivos almejados na formação do discente e tampouco os motivos relacionados aos resultados alcançados em cada disciplina, trouxemos um comparativo da Matemática com as disciplina de Língua Portuguesa e História no que diz respeito ao rendimento e seus aspectos quantitativos (Gráfico 3) que restou demonstrando uma maior dificuldade no atingimento da média.

Gráfico 3 – Aprovação 1º bimestre disciplinas comparadas 2019

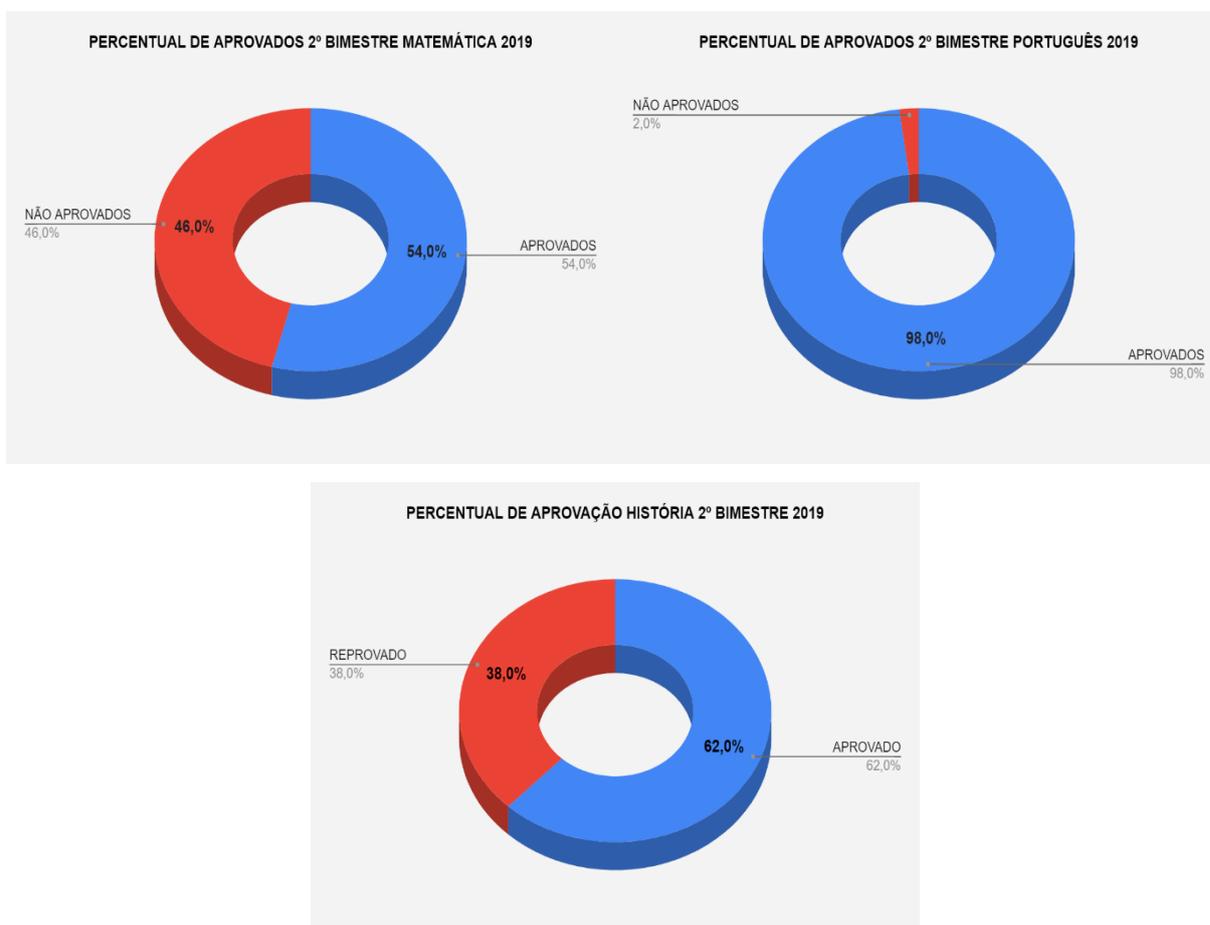


Fonte: Dados da pesquisa (2020)

O primeiro bimestre do ano letivo de 2019 retrata bem a dificuldade dos alunos em Matemática que quando comparado quantitativamente a Língua Portuguesa, ainda que não relacionando outros fatores, nos leva a refletir sobre a importância de se desenvolver métodos e técnicas que possam vir a colaborar para a melhoria contínua dos processos de ensino e aprendizagem. Os bimestres que se seguiram vieram a confirmar que ao comparar, temos sempre uma dificuldade maior em se atingir a média por parte da turma na disciplina tema da pesquisa no comparativo com a Língua

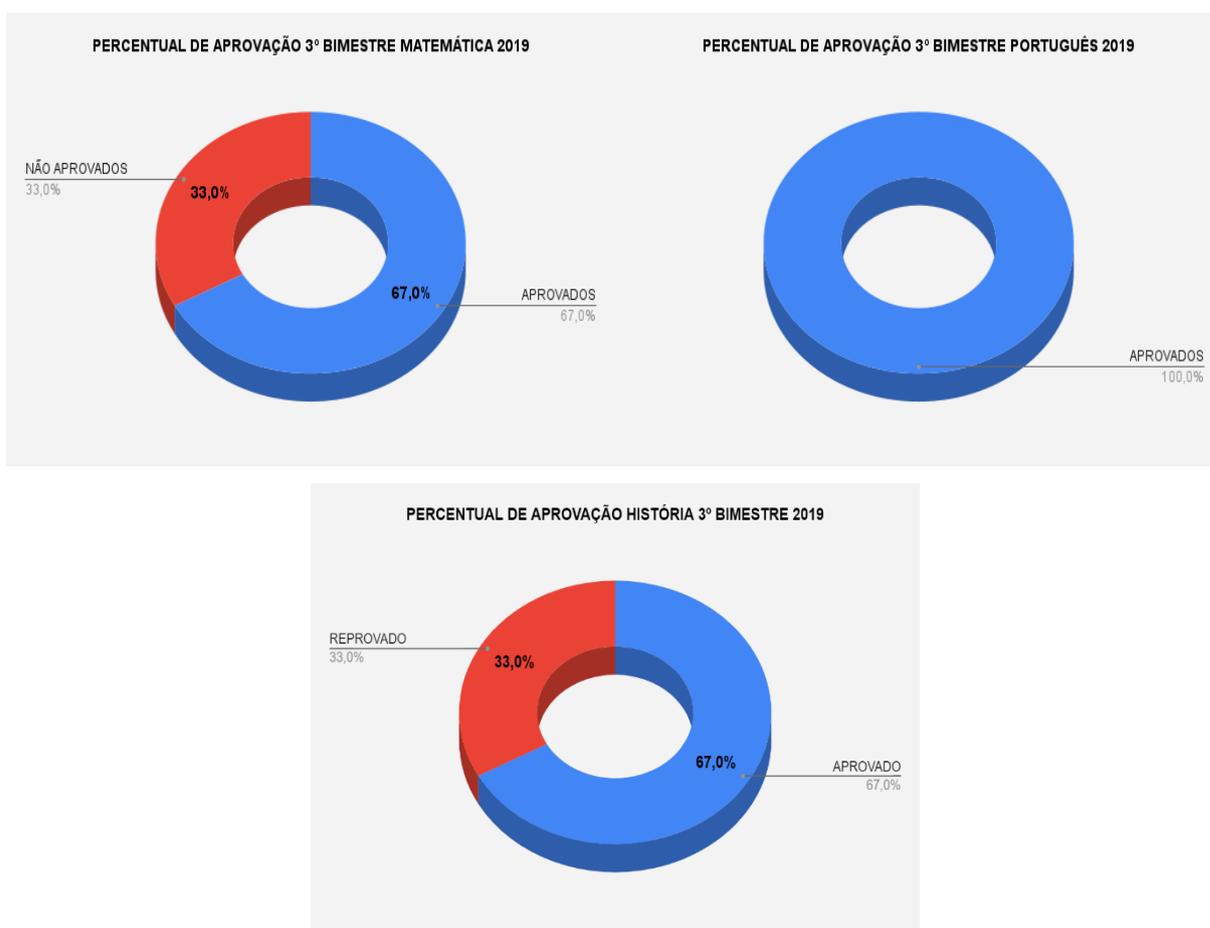
Portuguesa como demonstrado nos gráficos 4.

Gráfico 4 – Aprovação 2º bimestre disciplinas comparadas 2019



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

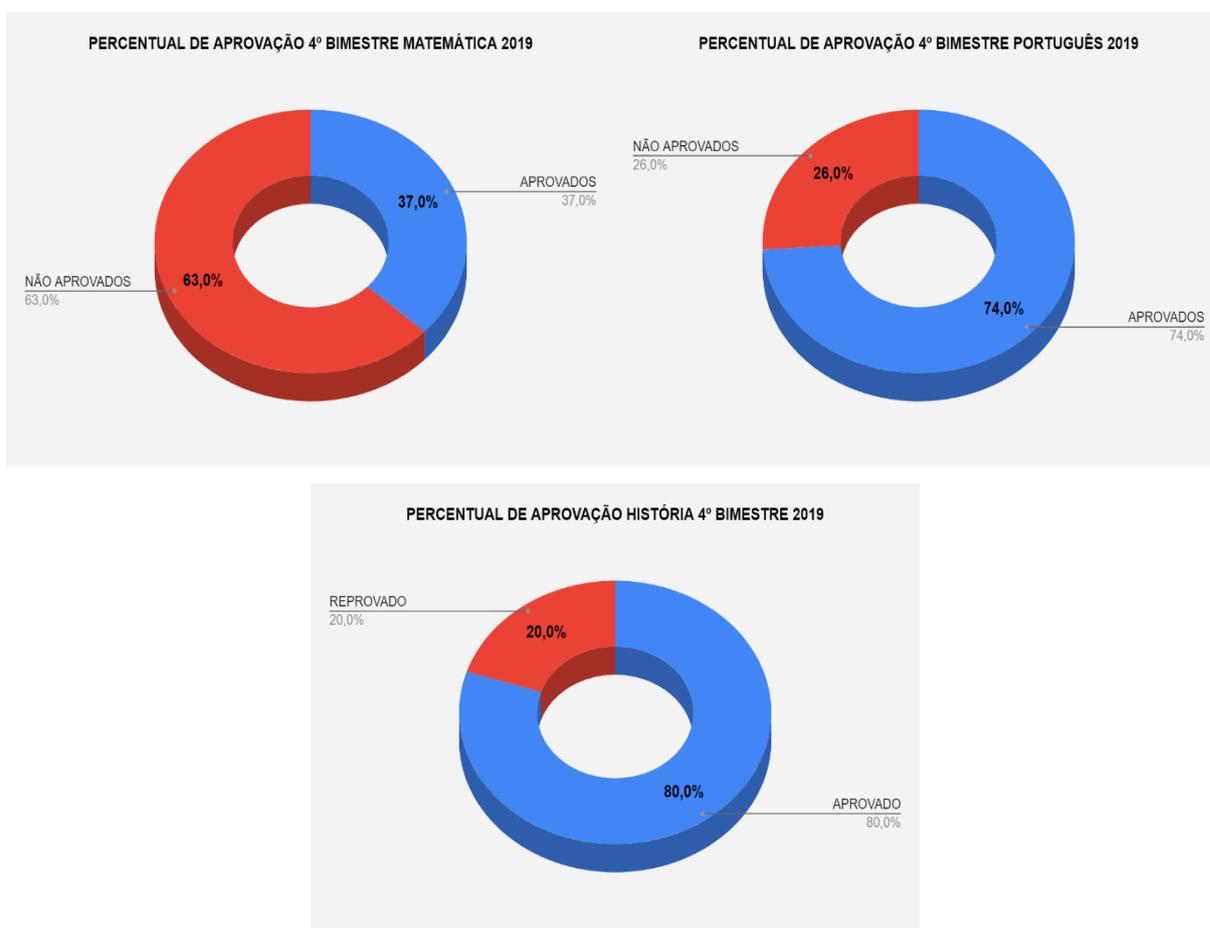
O segundo bimestre refletiu alguma evolução nos resultados obtidos em Matemática, ainda que 46% não atingiram a média (gráfico 4), quando comparado aos 60% no primeiro bimestre (gráfico 3), contudo ainda bem aquém do que foi apresentado em Língua Portuguesa que apresentou apenas 2% de alunos com baixo rendimento no segundo bimestre e até mesmo com História que teve 38% de aproveitamento por parte dos discentes, abaixo do estabelecido como limite para a aprovação, ou seja, mais de 70 pontos de média.

Gráfico 5 – Aprovação 3º bimestre disciplinas comparadas 2019

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

O terceiro bimestre apresenta cenário relativamente semelhante ao anterior, tanto nos aspectos de evolução quanto no comparativo com o componente curricular que está sendo utilizado como parâmetro. Aqui temos que aproximadamente um terço da turma ainda não atinge a média em Matemática (gráfico 5) e bem distante dos 100% que obtiveram êxito em Língua Portuguesa, com queda no rendimento em História que no bimestre analisado se equivaleu a disciplina foco da pesquisa.

Gráfico 6 – Aprovação 4º bimestre disciplinas comparadas 2019

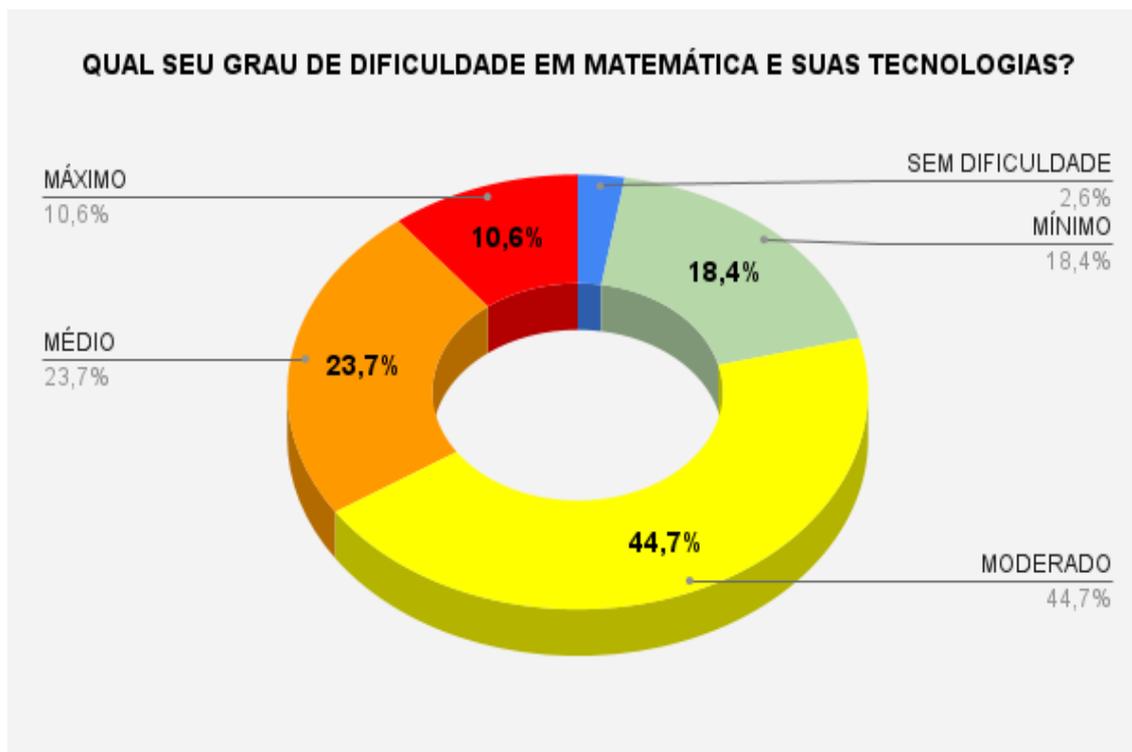


Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Um dado preocupante ficou por conta do quarto bimestre que, por se tratar de um momento que culmina com o término do ano letivo no curso estudado, este composto por quatro bimestres, nos trouxe dados os quais demonstraram que 63% da turma não obtiveram nota satisfatória (gráfico 6), um crescimento de mais de 90% em relação ao bimestre anterior que marcou 33% conforme gráfico 5. Mais uma vez destoando dos resultados em Língua Portuguesa em que apenas 26% não obtiveram a média necessária, bem como História na qual apenas 20% não obtiveram notas satisfatórias

Fundamentados nos dados quantitativos que demonstraram uma dificuldade latente em se alcançar os resultados esperados e visando compreender o olhar dos alunos sobre o componente curricular que é tema dessa pesquisa e a compreensão destes quanto a importância de ferramentas tecnológicas como suporte didático pedagógico, aplicamos um questionário com os alunos como será observado nos resultados que se seguem.

Gráfico 7 – Grau de dificuldade em matemática e suas tecnologias

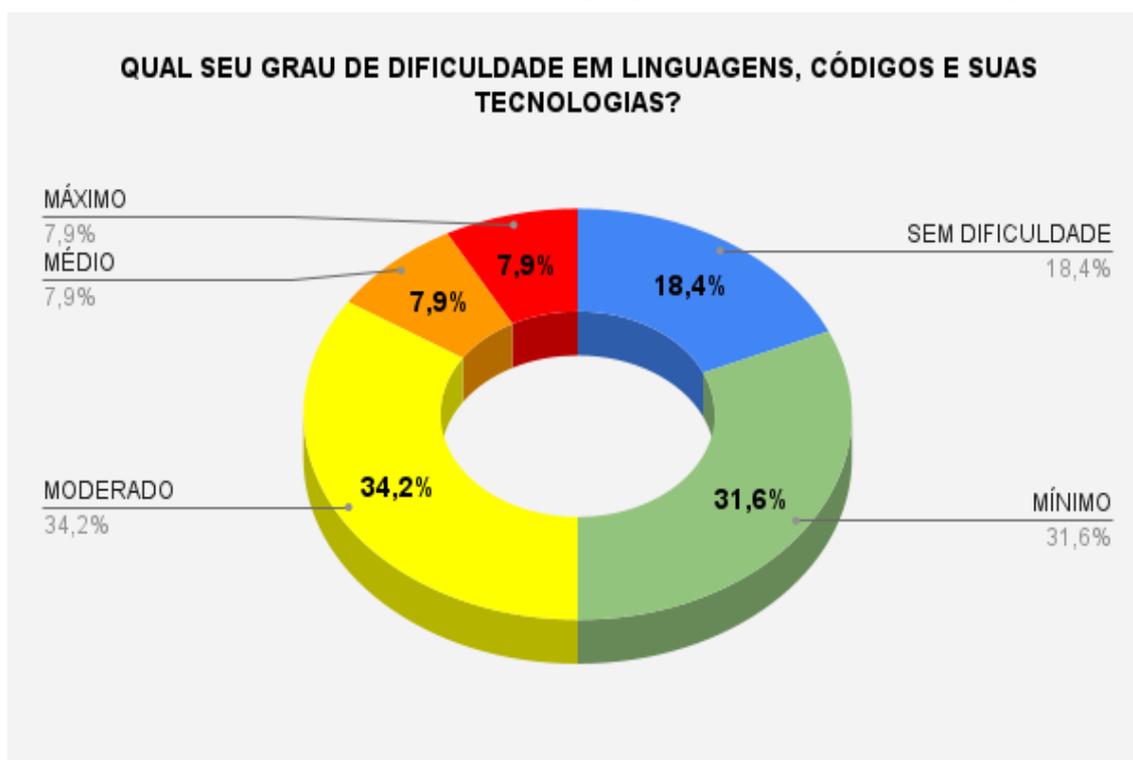


Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Quando perguntados sobre o grau de dificuldade em Matemática e suas tecnologias (gráfico 07) vemos que o resultado reflete um grau de dificuldade médio ou máximo com um maior percentual de alunos optando por essa classificação, chegando a mais de 34%. Enquanto que, aqueles que entendem não haver nenhuma dificuldade ou dificuldade mínima está compreendido no universo de 20% da turma, o que analisado com os dados de rendimento se complementam em comprovar que a dificuldade em Matemática atinge um universo próximo de 80% da turma quando se entende que a dificuldade moderada pode ser compreendida como de relativa importância no contexto geral dos resultados.

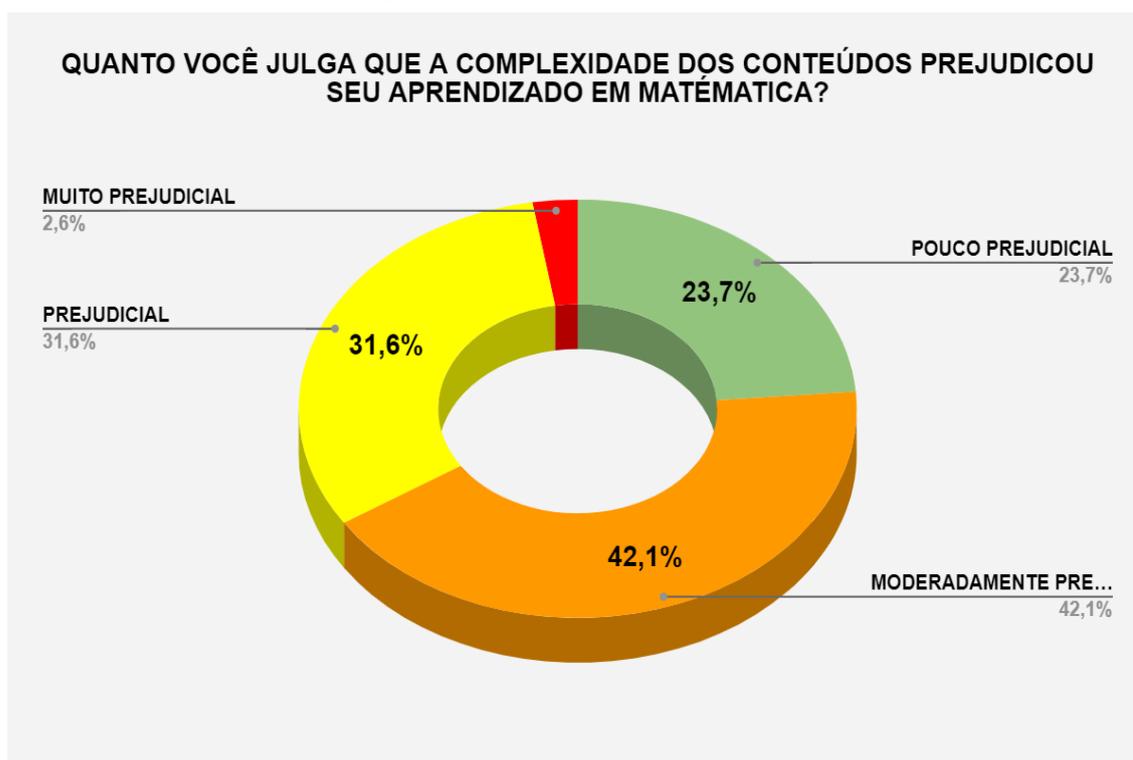
Quando comparado com as respostas dadas pelos alunos no que tange a percepção dos alunos na disciplina de linguagens, códigos e suas tecnologias tem-se uma redução significativa das dificuldades percebidas pelos alunos, no qual pelo menos 50% dos pesquisados afirmaram terem pouca ou nenhuma dificuldade neste componente curricular conforme gráfico 8.

Gráfico 8 – Grau de dificuldade em linguagens, códigos e suas tecnologias



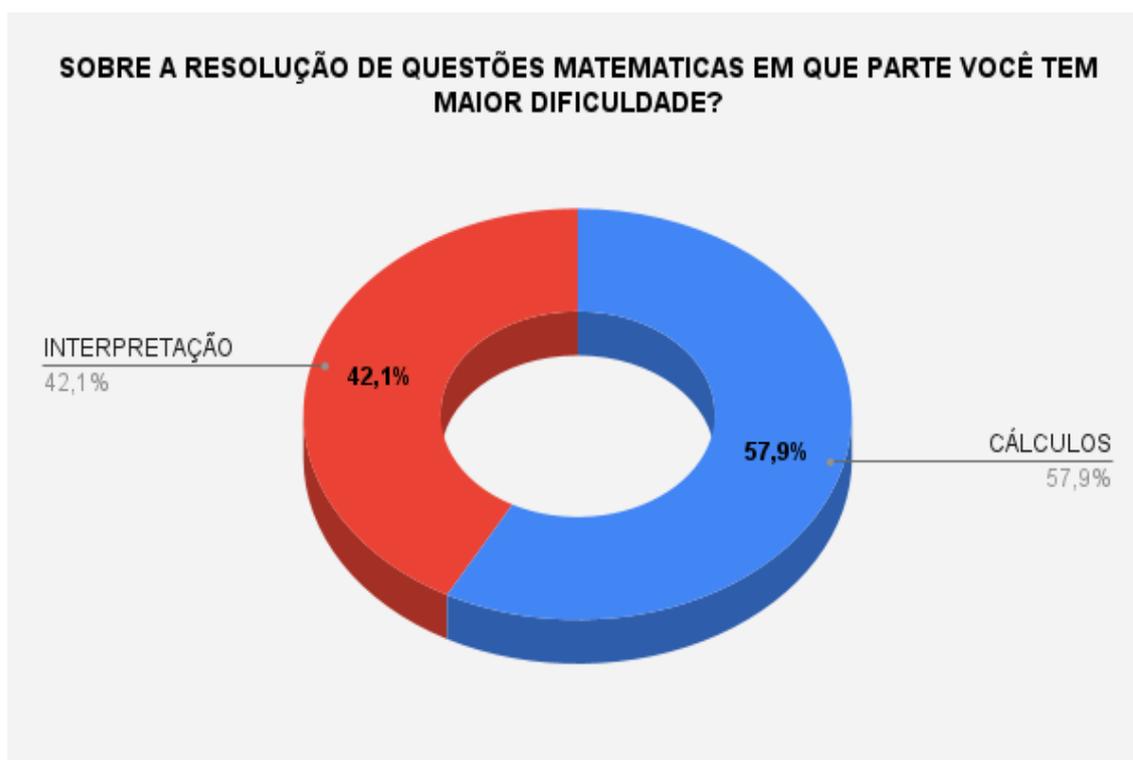
Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Ao serem questionados a despeito da complexidade dos conteúdos matemáticos e sua percepção de prejuízo causado por tal característica para mais de 34% entendem como prejudicial ou muito prejudicial, enquanto que para outros quase 24% essa complexidade não prejudica o aprendizado (gráfico 9). Ainda que os extremos positivos e negativos do resultado se equivalham em alguma maneira, temos que levar em conta também aqueles que responderam ser esse desafio um prejudicador moderado ao processo de aprendizagem, ou seja, 42,1%, o que por si já nos leva a inquietação de buscar outras formas de abordagem que possam refletir na diminuição dessa complexidade percebida.

Gráfico 9 – Percepção de prejuízo causado pela complexidade do conteúdo matemático

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

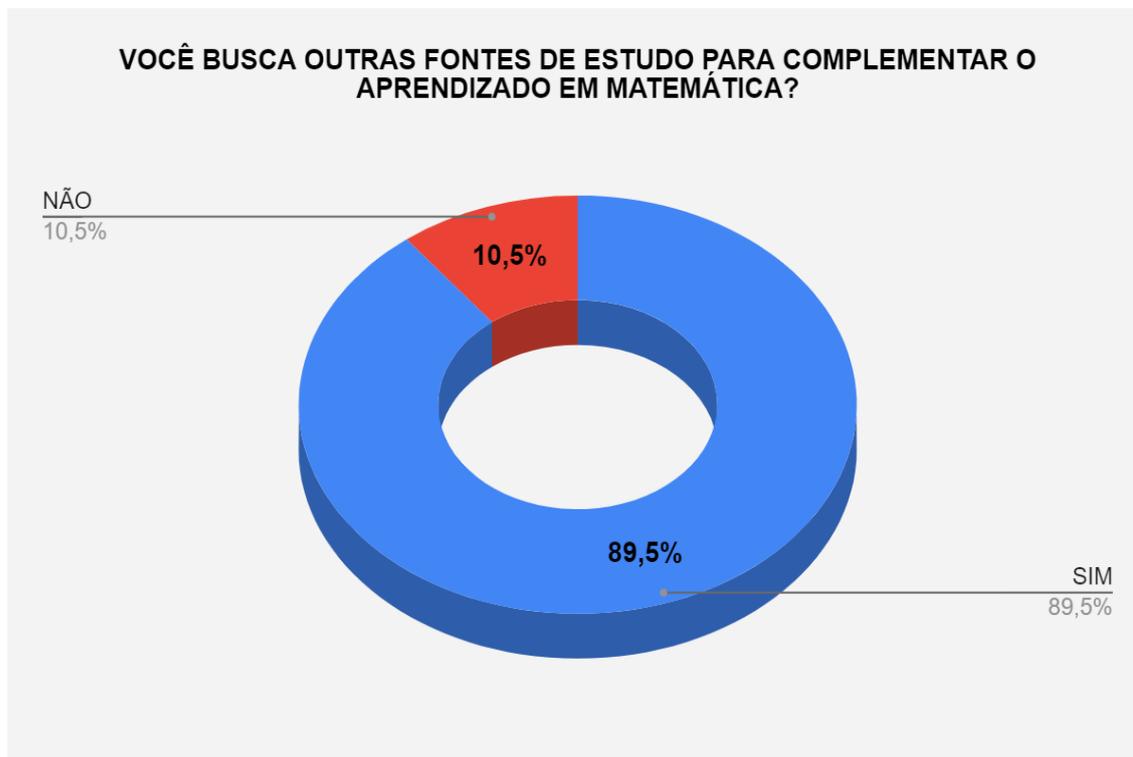
Outro importante resultado levantado na pesquisa diz respeito a maior dificuldade relatada pelos participantes no que tange aos cálculos envolvidos nas questões matemáticas que, conforme o gráfico 10, foi de quase 60% da turma enquanto pouco mais de 40% entendeu que sua maior dificuldade é na interpretação das questões, demonstrando uma necessidade também de mitigar um pouco dessa dificuldade através do produto educacional com essa capacidade.

Gráfico 10 –Maior dificuldade em interpretação ou calculo em matemática

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Embasados nos resultados supramencionados adentramos na busca de alternativas que possam auxiliar de alguma forma para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem e que possam estar de acordo com as expectativas e em dia com as novas tendências tecnológicas. Para isso foi questionado aos alunos se eles buscavam outras fontes de estudo para complementar o oportunizado em sala de aula e que, como mostrado no gráfico 11, quase 90% da turma procura outras fontes como suporte didático auxiliar para o aprendizado em Matemática.

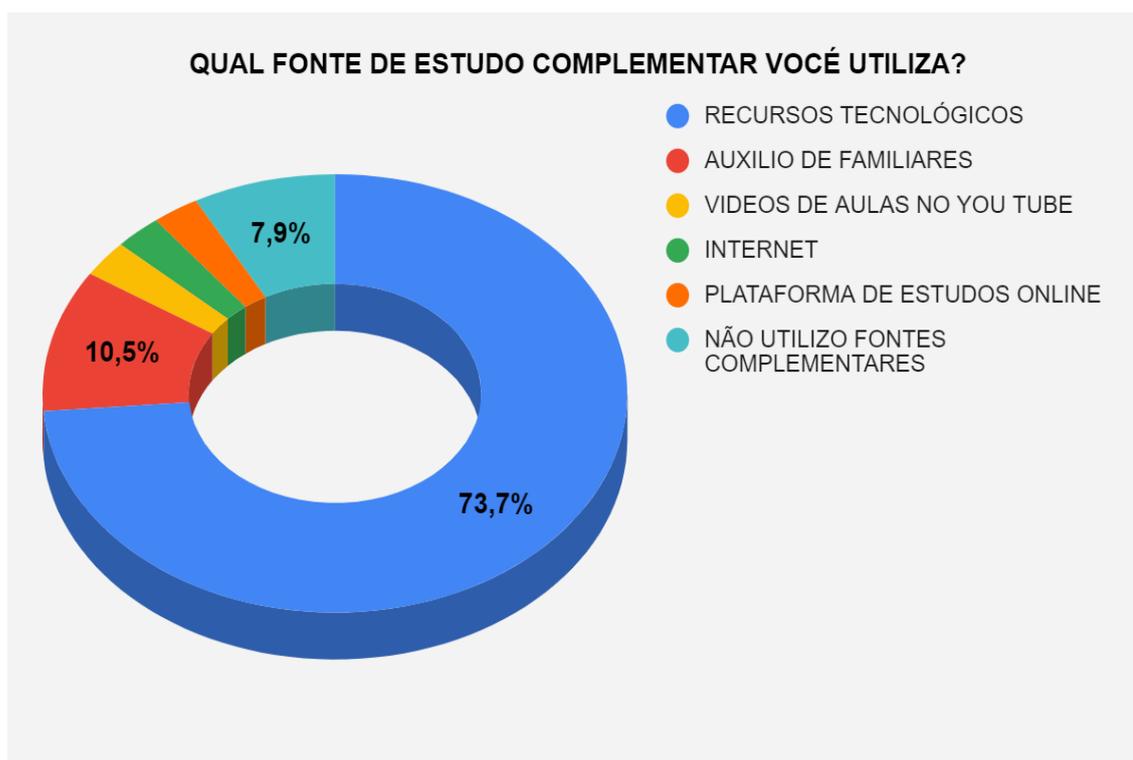
Gráfico 11 – busca de outras fontes de estudo para complementar o aprendizado em matemática



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

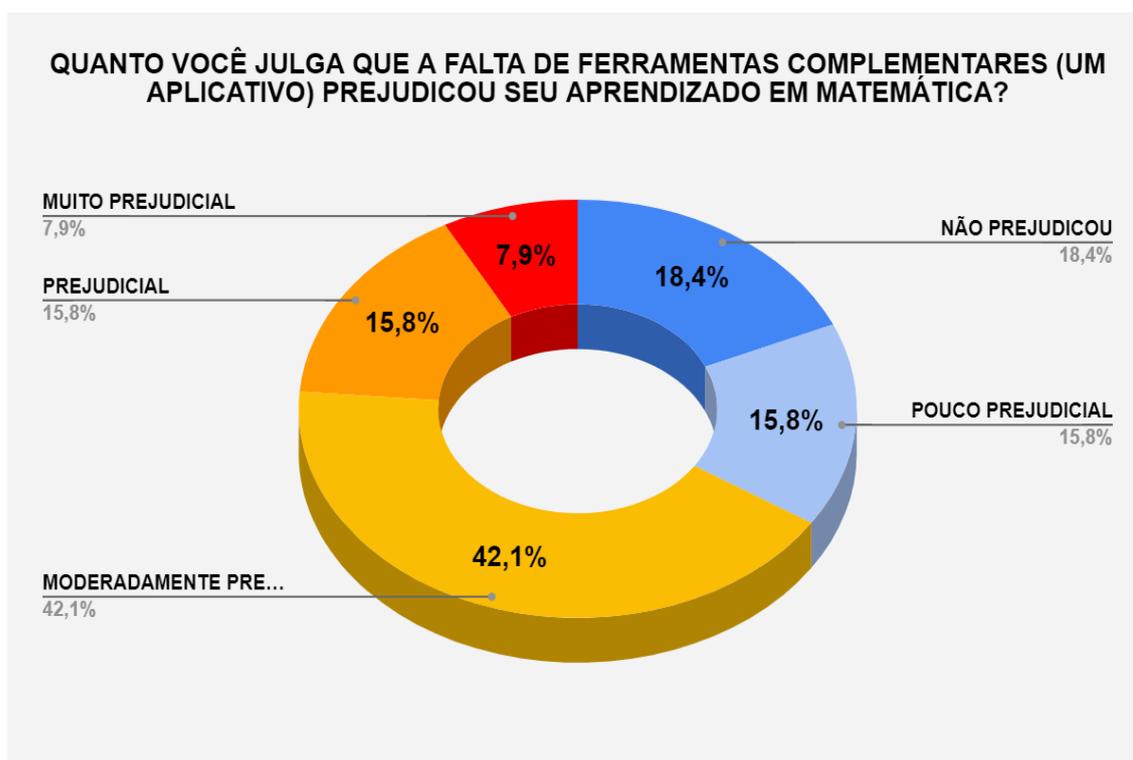
Ao ser perguntado qual a fonte de estudo complementar era utilizada pelos alunos(a) temos que para aproximadamente 74% desses responderam recursos tecnológicos como sua principal ferramenta auxiliar de estudos (gráfico 12). Isso de certa forma não surpreende pelo contexto atual de revolução tecnológica a que estão inseridos a geração atual e como o uso desses recursos já estão fazendo parte do dia a dia escolar.

Gráfico 12 – Qual fonte de estudo complementar é utilizado pelos alunos (as)



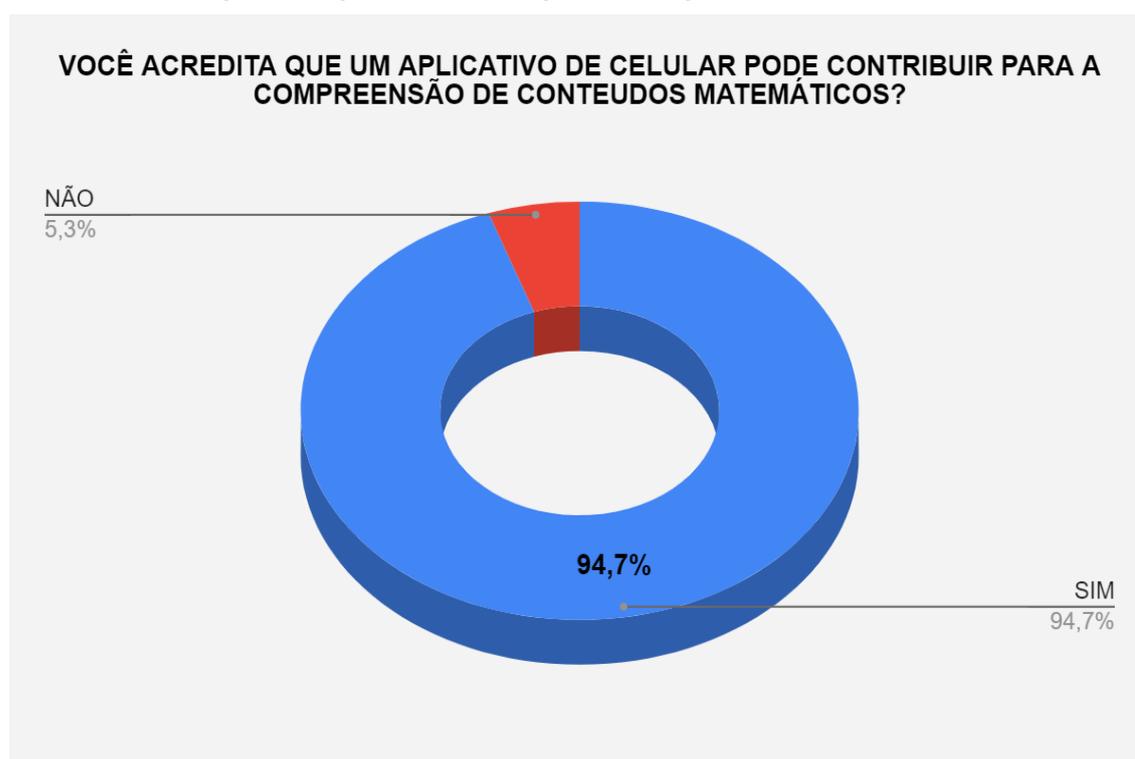
Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Ao direcionar as perguntas para a importância de um aplicativo que pudesse ser utilizado como ferramenta complementar no processo de ensino e aprendizagem em Matemática e como sua falta pode ter influenciado negativamente ou não no seu desenvolvimento escolar, tivemos como resultado que para a maior parte dos participantes da pesquisa a falta dessa ferramenta trouxe algum prejuízo a formação, com aproximadamente 66% respondendo que o prejuízo foi de moderado a muito prejudicial, enquanto que para 18,4% a falta não acarretou prejuízo, tendo ainda aqueles que julgaram como sendo mínimo o prejuízo, 15,8%. (gráfico 13).

Gráfico 13 – a falta de um aplicativo prejudicou seu aprendizado em matemática

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

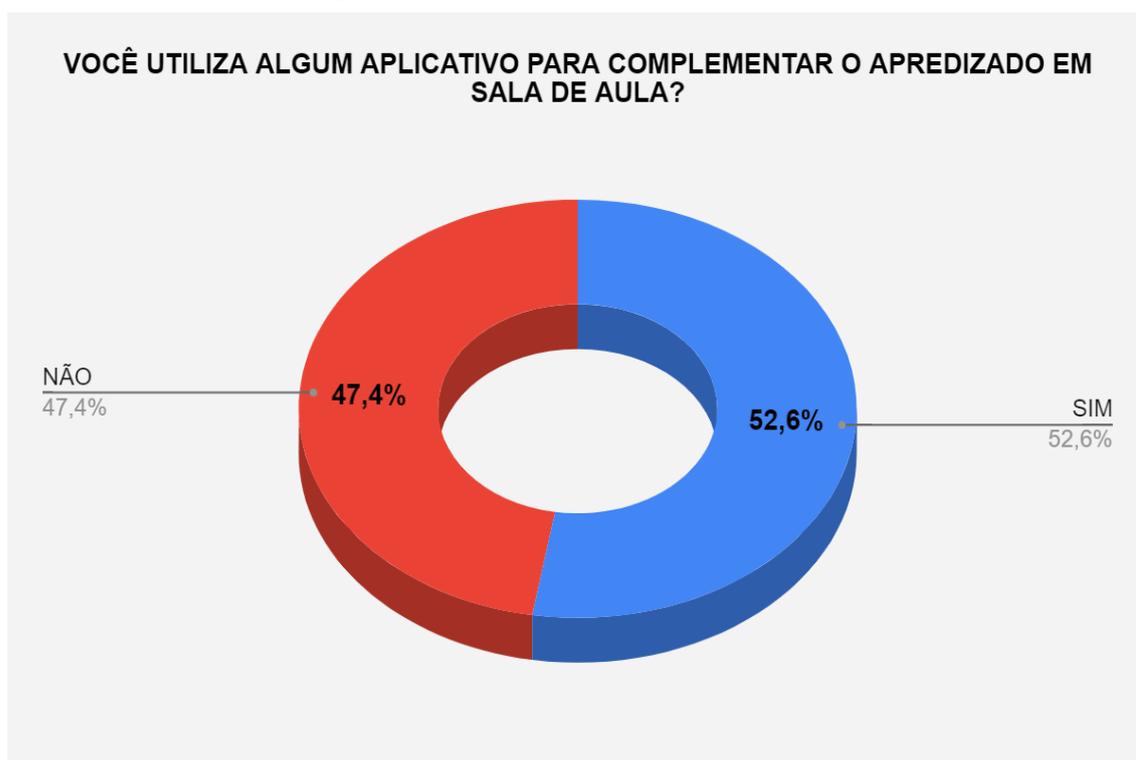
Ao serem perguntados da contribuição trazida por um possível *software* que auxiliasse os alunos na compreensão de conteúdos matemáticos tivemos que para aproximadamente 95% dos alunos essa ferramenta contribuiria para esse fim (gráfico 14). O que demonstra o entendimento por parte deles da importância e do papel que essa tecnologia poderia ter para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem no que tange a Matemática e seus conteúdos programáticos.

Gráfico 14 – Um aplicativo pode contribuir para a compreensão de conteúdos matemáticos.

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Na sequência do constatado no gráfico supramencionado, quando foi perguntado a despeito da utilização de algum aplicativo que completasse o aprendizado em sala de aula (Gráfico 15), pode-se inferir que é uma prática comum para 52,6% dos discentes, porém, outros mais de 47% não fazem uso de nenhum programa. Isso analisado em conjunto com o gráfico 14, pode-se atestar que para muitos que compreendem a disponibilização de um aplicativo como benéfica para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem essa ainda não é uma prática.

Gráfico 15 – utilização de algum aplicativo para complementar o aprendizado em sala de aula.



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

7 PRODUTO EDUCACIONAL

Este capítulo visa descrever o processo de criação do *software*, suas etapas de desenvolvimento, desde o planejamento inicial até a aplicação. Os desafios e limitações do processo também são pontuados.

Figura 4: Código QR para acesso ao instalador e manual de instalação



Fonte: Autoria própria

7.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O programa aplicativo educacional MAT+ surgiu das necessidades encontradas na disciplina de Matemática e com base nos resultados obtidos na pesquisa e análise dos dados inerentes na mesma. Leodoro e Balkins (2010) defendem que a elaboração de produtos educacionais nos mestrados profissionais em ensino de forma participativa tendo dentre outros, a participação dos professores na elaboração destes. Contudo, não podemos deixar de perceber, após todo o arcabouço teórico construído para embasar a pesquisa, que este produto deve ter, sem sombra de dúvidas, características que possam, a partir de sua implementação, objetivos claros quanto a contribuir com a melhoria nos processos de ensino e aprendizagem e capacidade de atender os diversos públicos-alvo através da personalização dos conteúdos abordados e com base nas características desses públicos.

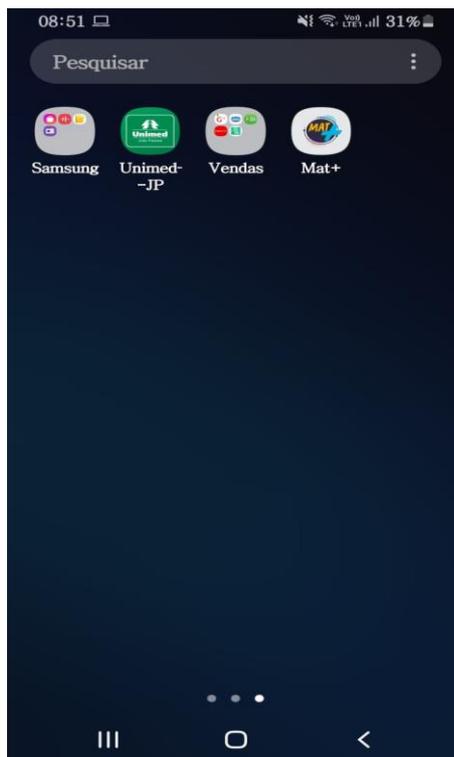
7.2 PRODUÇÃO

A etapa de produção do aplicativo *mobile* se inicia na definição da linguagem de programação a que se pretende desenvolver o *software*. Por questões técnicas e por afinidade escolheu-se o Java; que é uma linguagem de programação orientada a

objetos e é uma das linguagens mais utilizadas pelas empresas na atualidade no desenvolvimento de aplicações WEB e Mobile. A programação não será evidenciada, pois o produto educacional tem potencial de inovação, logo uma descrição detalhada de todo o processo foi suprimida mediante Art. 2º da Lei no 9.609/1998 - Proteção da Propriedade Intelectual de *Software*.

Com base nesse processo metodológico, os primeiros testes de funcionamento são feitos com o intuito de identificar possíveis falhas e melhorias para que o *software* possa ser devidamente aplicado como o planejado. Testado o *software*, foi dado ênfase a logo do aplicativo bem como seu *layout* afim de deixá-lo profissional e comercial para que a partir da identificação visual, entender se tratar de um programa voltado para o ensino de Matemática (figura 04 e 05), assim como na definição do nome deste, MAT+. Paralelamente a todo o processo mencionado, temos a análise dos resultados obtidos na pesquisa quantitativa e qualitativa que, junto com a ementa da disciplina e do conteúdo programático nortearam a escolha dos conteúdos que fizeram parte da versão beta que foi disponibilizada. A partir da definição do conteúdo, iniciou-se a produção e busca de material didático que pudesse auxiliar os usuários a partir de novas abordagens e apoiadas por vídeos que trouxessem de forma simples explicações dos mais diversos assuntos inicialmente definidos como parte do acervo disponível na ferramenta.

Figura 05 – Imagem do ícone do aplicativo na área de trabalho do smartphone



Fonte: Autoria própria

Figura 06 – Imagem do layout do aplicativo no smartphone



Fonte: Autoria própria

O aplicativo que está sendo utilizado em *smartphone* conforme figura 04 e foi particionado inicialmente em um comando que leva o usuário a algumas das principais fórmulas matemáticas utilizadas na disciplina e outro direcionando para conteúdos selecionados da primeira série no ensino médio na disciplina de Matemática (figura 06), construído com base no plano da disciplina do curso de edificações. O *software* buscou sempre um *layout* de fácil utilização conforme prescreve Maya e Castro (2018) ao afirmar que a usabilidade deve girar em torno da facilidade do uso e satisfação do usuário ainda que outros atributos sejam necessários a tal conceito.

Figura 07 – Imagem do aplicativo quanto a divisão dos conteúdos



Fonte: Autoria própria

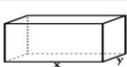
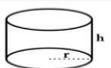
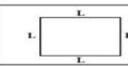
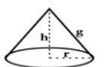
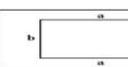
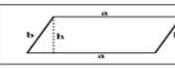
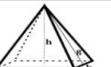
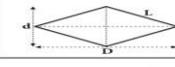
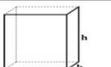
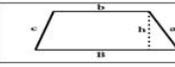
Figura 08 – Imagem do aplicativo quanto a divisão dos conteúdos com fórmulas matemáticas disponíveis



Fonte: Autoria própria

Sobre os temas selecionados para a disponibilização de fórmulas matemáticas no programa, tem-se: produtos notáveis, áreas e perímetros de figuras planas e os sólidos geométricos (figura 07), na qual sua utilização é recorrente na abordagem dos conteúdos e de notória dificuldade de memorização nessa série do ensino médio, sendo, portanto, um fator de dificuldade para o sucesso do componente curricular.

Figura 09 – Imagem das fórmulas matemáticas disponíveis

<p>07:59 36%</p> <p>Quadrado da Soma de Dois Termos</p> <p>1) $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$</p>	<p>08:00 36%</p> <p>Legendas</p> <p>P = Perímetro ; A = Área ; L = Lado ; h = Altura abc = Lado Qualquer ; D = Diagonal Maior ; d = Diagonal Menor ; B = Base Maior ; b = Base Menor ; r = Raio ; π = Pi (3,14159...)</p>	<p>08:01 36%</p> <p>Paralelepípedo</p>  <p>Área $A = 2xy + 2yz + 2xz$ Volume $V = xyz$</p>
<p>Quadrado da Diferença de Dois Termos</p> <p>2) $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$</p>	<p>Triângulo</p>  <p>Perímetro $P = a + b + c$ Área $A = \frac{1}{2}bh$</p>	<p>Cilindro</p>  <p>Área $A = 2\pi r(r+h)$ Volume $V = \pi r^2 h$</p>
<p>A Diferença de Duas Potências (2ª Ordem)</p> <p>3) $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$</p>	<p>Quadrado</p>  <p>Perímetro $P = 4L$ Área $A = L^2$</p>	<p>Cone</p>  <p>Área $A = \pi r(r+g)$ Volume $V = \frac{\pi r^2 h}{3}$</p>
<p>O Cubo da Soma de Dois Termos</p> <p>4) $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$</p>	<p>Retângulo</p>  <p>Perímetro $P = 2a + 2b$ Área $A = a \cdot b$</p>	<p>Esfera</p>  <p>Área $A = 4\pi r^2$ Volume $V = \frac{4\pi r^3}{3}$</p>
<p>O Cubo da Diferença de Dois Termos</p> <p>5) $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$</p>	<p>Paralelogramo</p>  <p>Perímetro $P = 2a + 2b$ Área $A = a \cdot h$</p>	<p>Pirâmide</p>  <p>Área $A = 2bg + b^2$ Volume $V = \frac{b^2 h}{3}$</p>
<p>A Soma de Dois Cubos na Forma Fatorada</p> <p>6) $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$</p>	<p>Losango</p>  <p>Perímetro $P = 4L$ Área $A = \frac{D_1 \cdot D_2}{2}$</p>	<p>Prisma</p>  <p>Área $A = 2ab + 2ah + 2bh$ Volume $V = abh$</p>
<p>A Diferença de Dois Cubos na Forma Fatorada</p> <p>7) $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$</p>	<p>Trapézio</p>  <p>Perímetro $P = a + b + c + d$ Área $A = \frac{a+b}{2} \cdot h$</p>	
	<p>Círculo</p>  <p>Perímetro $P = 2 \cdot \pi \cdot r$ Área $A = \pi \cdot r^2$</p>	

Fonte: Autoria Própria

Pode-se observar na figura 08 a simplicidade e objetividade da informação disponibilizada, que visa auxiliar da melhor forma possível o usuário. As imagens que somadas a nomenclatura e as fórmulas pertinentes a cada uma dessas tem o condão de por meio do uso fazer com que o aluno internalize tais assuntos e possa durante o processo depender cada vez menos da consulta ao aplicativo.

Figura 10 – Imagem do aplicativo quanto a divisão dos conteúdos com videoaulas disponíveis



Fonte: Autoria Própria

A figura 9 traz a identificação dos conteúdos disponibilizados a partir de outra abordagem, que leva em consideração tanto que os usuários devem ter as mais diversas opções de formas didáticas de apreensão e compreensão dos assuntos relacionados a disciplina alvo dessa pesquisa, assim como trazer modelos que possam caminhar na direção da acessibilidade, ainda que tenhamos muito o que avançar nesse tema. É importante sempre levar em consideração esse fator, por isso todos os conteúdos foram disponibilizados em vídeo aulas.

A construção e o acesso ao produto educacional têm como finalidade auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem no que se refere ao componente curricular de Matemática no primeiro ano do ensino médio visando este ser uma ferramenta complementar de consulta e fixação do conteúdo a partir de novas abordagens.

A aplicação desse produto educacional no âmbito da educação profissional e tecnológica se justifica pela necessidade dessa modalidade de se adequar e continuar se inserindo nos novos contextos que já são realidade na educação contemporânea com as tecnologias e suas possibilidades tendo cada vez mais protagonismo e fazendo parte do cotidiano nos discentes assim como de toda comunidade acadêmica.

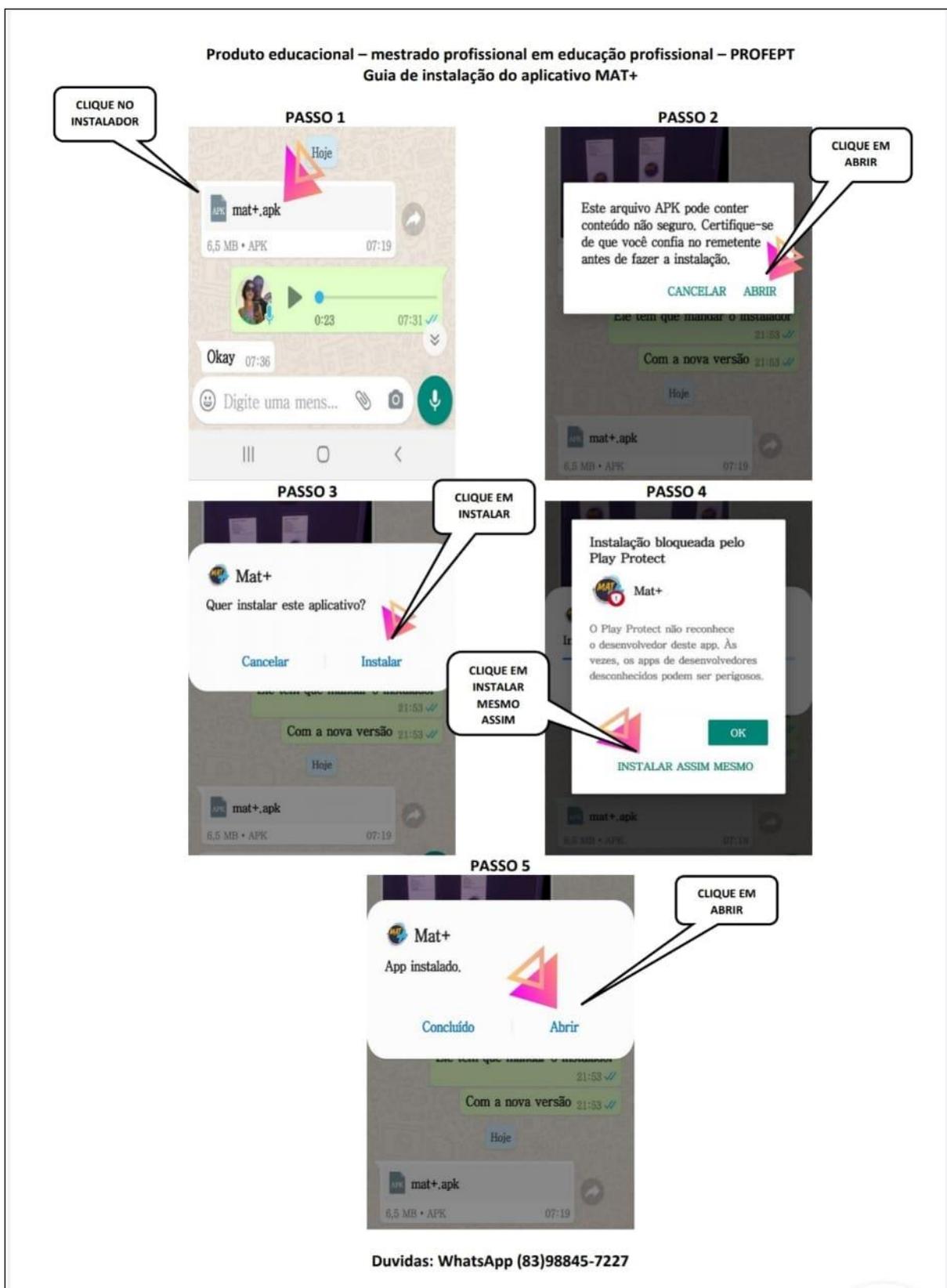
Tem-se na EPT uma expectativa de ser esta uma precursora de um novo modelo de educação com espaços para uma dialética quanto a métodos e técnicas que possam levar a evolução da educação que vise superar as dualidades e leve os formandos a uma emancipação dos processos de aprendizagem, tendo o mestrado profissional em educação profissional e tecnológica e sua produção científica com ênfase no produto educacional papel importantíssimo nesse resultado final.

7.3 DISPONIBILIZAÇÃO

O produto foi aplicado na turma do primeiro ano do curso de edificações com a disponibilização do instalador com utilização inicialmente apenas para usuários de celulares com sistema Android que, conforme *site* referência no mercado *Techudo.com.br*, em 2020, 9 em cada 10 brasileiros utilizam celular com esse sistema. Foi enviado aos discentes da turma de edificações do primeiro ano além do instalador um guia de instalação bem como a informação do contato para aqueles que desejassem um auxílio maior em função de alguma dificuldade conforme figura 10.

No Guia de instalação é possível observar que em função do instalador ainda não estar disponível da plataforma *Play Store* algumas etapas divergem dos processos comuns de instalação de apps em *smartphones*, surgindo a necessidade do mesmo. De um universo de 43 alunos matriculados, apenas 5 não instalaram o app, dos quais dois não tivemos sucesso no contato, dois tiveram problemas de compatibilidade do celular e uma aluna desistiu de cursar o ano letivo na instituição. Sendo, portanto, o produto educacional utilizado efetivamente por 38 alunos.

Figura 11 – Guia de instalação do aplicativo MAT+



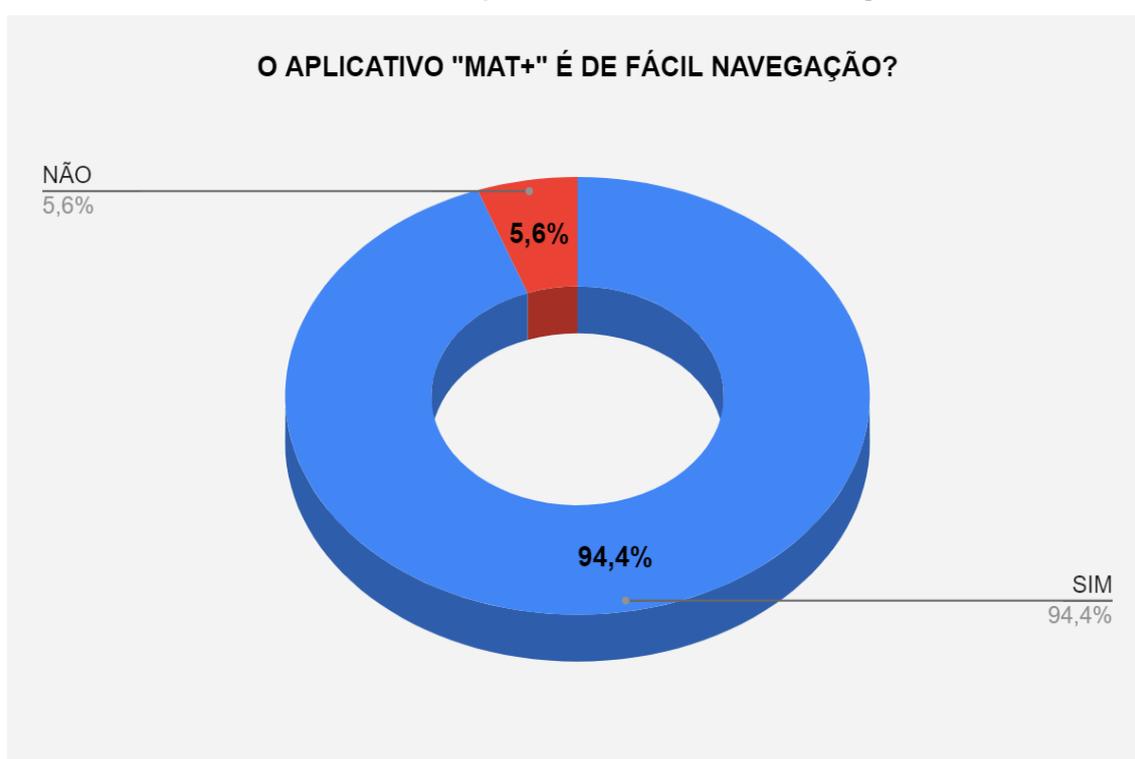
Fonte: Autoria própria

8 RESULTADOS E DISCUSSÕES (AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL)

Os resultados que se seguem dizem respeito a avaliação dos usuários quanto a questões objetivas relacionadas a usabilidade, contribuição para o aprendizado, satisfação com o uso e indicação do aplicativo MAT+ para outros usuários.

Foi questionado aos usuários do programa se estes, ao utilizar o *software*, o compreenderam como de fácil navegação (Gráfico 16).

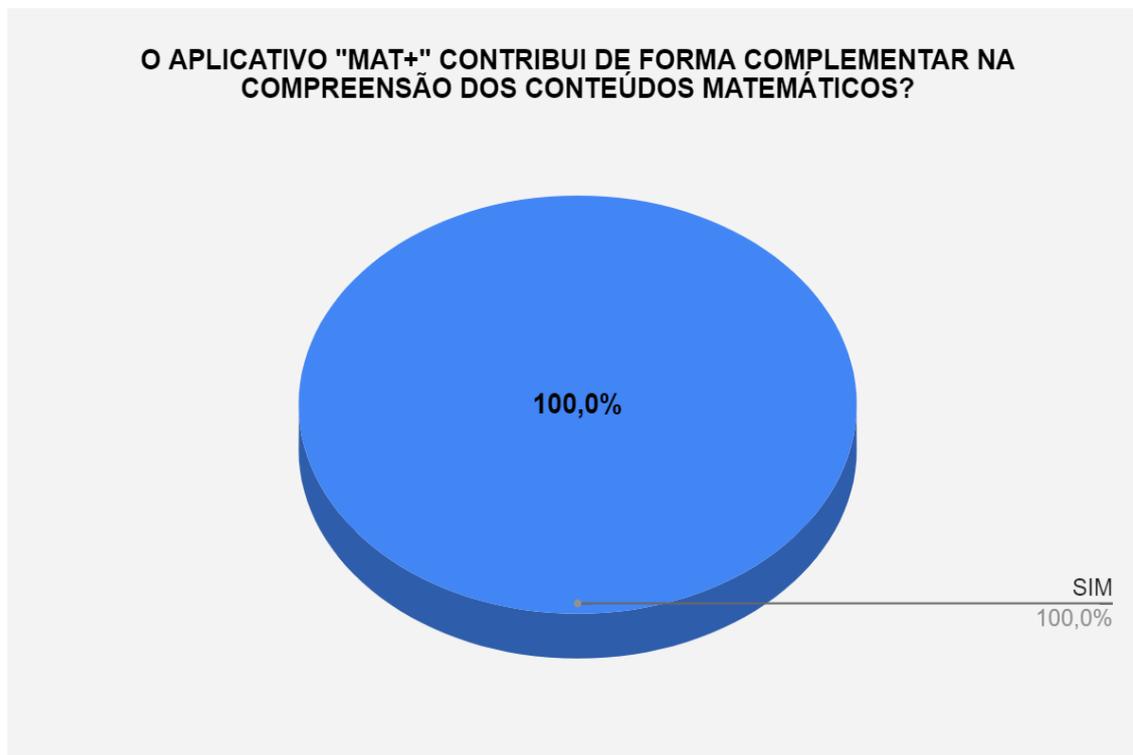
Gráfico 16 – O aplicativo MAT+ é de fácil navegação?



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Quanto ao resultado apresentado no gráfico 16 temos que para aproximadamente 95% dos usuários o aplicativo é de fácil usabilidade, um resultado importante e que satisfaz os objetivos traçados de disponibilização de um produto final que pudesse ser utilizado de forma intuitiva e que sua navegação pelas funcionalidades ocorresse sem dificuldade para que todo foco estivesse em fazer uso dele visando o complemento do processo de ensino e aprendizagem e em consonância com Maya e Castro (2018) que a facilidade e satisfação devem ter relevância quando se define como o aplicativo irá se apresentar ao usuário.

Gráfico 17 – O aplicativo MAT+ contribui de forma complementar na compreensão do conteúdo?



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Outro importante resultado ficou por conta da contribuição que o aplicativo pode ter, ainda que de forma complementar, na compreensão dos conteúdos matemáticos, aqui tivemos que 100% dos usuários afirmaram que a contribuição ocorre (gráfico 17). Diante da importância de se criar mecanismos que possam contribuir para o processo de apreensão dos conteúdos, nos deixa com sentimento de dever cumprido constatar que o conjunto de pessoas que fizeram uso do MAT+ relataram o mesmo sentimento.

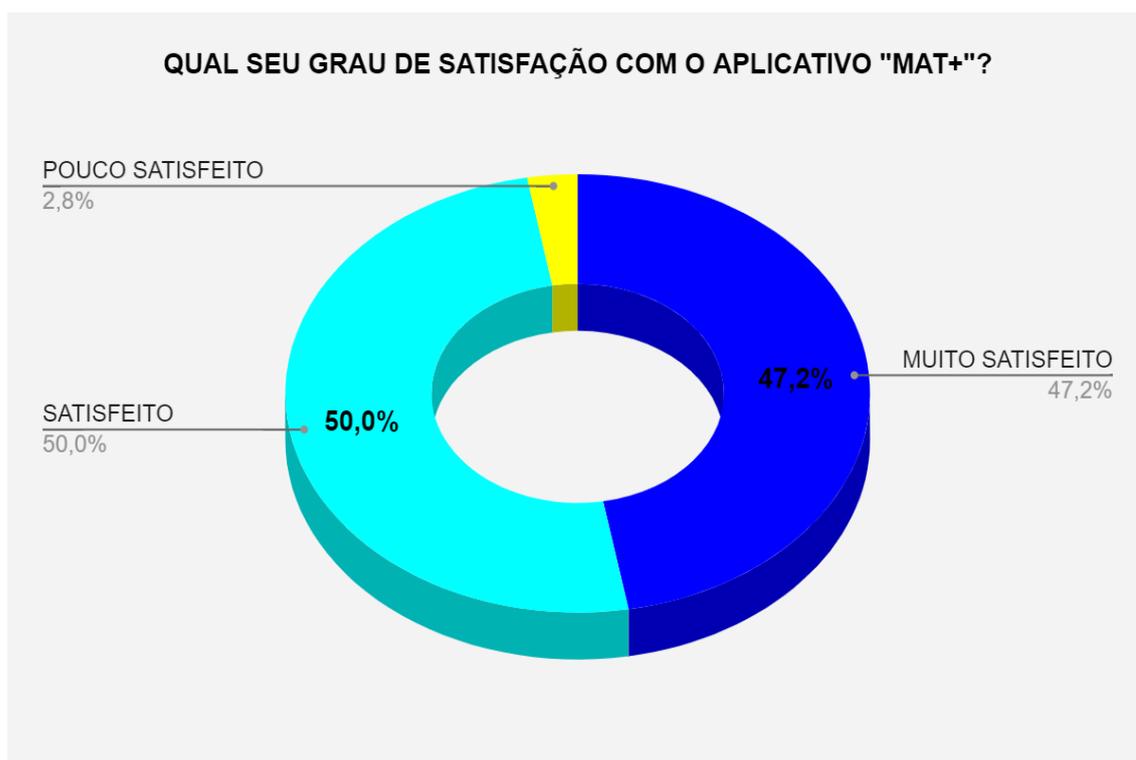
Paralelo a essa questão foi questionado aos usuários se eles se sentiam motivados a utilizar o *software* para complementar seus estudos. Nessa questão mais uma vez a resposta foi unanime em confirmar a motivação em utilizar a ferramenta. (Gráfico 18).

Gráfico 18 – motivação em utilizar O aplicativo MAT+



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

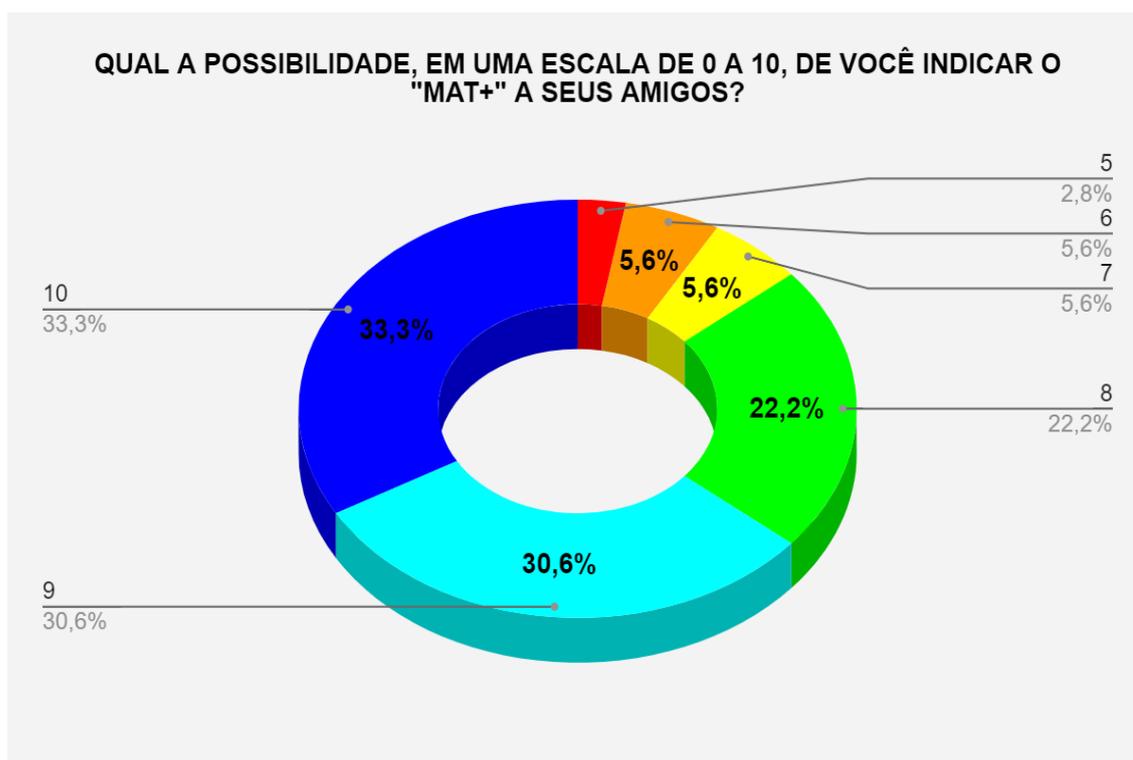
O gráfico 19 apresenta o grau de satisfação em utilizar o app, aqui tem um *feedback* do julgamento quanto ao uso propriamente dito e aqui pode-se perceber que para mais de 97% dos usuários grau de satisfeito ou muito satisfeito foi alcançado pelo MAT+. Isso posto fica comprovado o exitoso projeto desenvolvido e que como todo produto originário da dialética entre os envolvidos é reflexo do sucesso de todos ao passo que continuará na busca do aprimoramento comum ao próprio processo de ensino e aprendizagem.

Gráfico 19 – Grau de satisfação em utilizar O aplicativo MAT+

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

O último questionamento disse respeito a possibilidade de indicação do aplicativo aos amigos e o gráfico 20 demonstra um alto grau de possibilidade de indicação para 86,1% dos participantes da pesquisa, enquanto que apenas 8,4% responderam que a possibilidade de indicação é baixa.

Gráfico 20 – Possibilidade de indicar o aplicativo MAT+ a seus amigos



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Por fim, como coroamento da pesquisa apresentamos como resultado final o registro do *software* (MAT+). O registro de *software* é um mecanismo de proteção fundamental para comprovar a sua titularidade, isto é, a autoria da pessoa responsável pelo seu desenvolvimento, e assim poder defender os seus direitos contra determinadas ações de terceiros, tais como: pirataria, concorrência desleal; cópias não autorizadas, uso indevido, entre outras.

Além de assegurar esse patrimônio aos autores, o registro de *software* também representa uma segurança para atrair o capital de investidores que, certamente ficarão mais confortáveis para aplicar o seu dinheiro em um negócio que ofereça garantias.

Figura 12 – Registro do Software MAT+ no INPI




REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
 MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: BR512021001902-4

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 30/06/2021, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: MAT +

Data de publicação: 30/06/2021

Data de criação: 30/06/2021

Titular(es): INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DA PARAIBA

Autor(es): MATHEUS DO NASCIMENTO SANTOS; ALLYSSON MACÁRIO DE ARAÚJO CALDAS; RAFAEL RAMOS PEREIRA

Linguagem: JAVA

Campo de aplicação: ED-01; ED-02; ED-04; MT-01; MT-02

Tipo de programa: AP-01; GI-01; TC-01

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
 855958a2e24f0b41b304185be8b15443838b391eddef82e2bb6c84f2ae7445230822076abcfeb7eecea0b593e855e5c827624a530da6b5ef2b8f23e4e040023f

Expedido em: 17/08/2021

Aprovado por:
 Carlos Alexandre Fernandes Silva
 Chefe da DIPTO

A partir do resultado supramencionado, pode-se garantir um caráter profissional a solução idealizada resultando, além de um produto que atende aos anseios do programa de mestrado ProfEPT, uma ferramenta que tem um registro que atende a um criterioso processo que ratifica o zelo com que o projeto foi desenvolvido e culminou no desfecho ora apresentado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi guiado pela necessidade verificada através dos processos de acompanhamento realizado pelo pesquisador que atua profissionalmente na coordenação pedagógica do Instituto Federal da Paraíba – *Campus* Guarabira e buscou transformar essa inquietação gerada pela busca de alternativas que pudessem mitigar de alguma forma os resultados indesejados no que tange da disciplina de Matemática na turma de edificações daquele campus em uma pesquisa *stricto sensu* do mestrado profissional em Educação Profissional e Tecnológica que culmina com um produto educacional.

Através do levantamento dos dados de rendimento escolar junto ao Sistema Integrado de Administração Pública – SUAP, pode-se confirmar a tese de que os discentes estavam apresentando dificuldade em atingir a média necessária ao êxito na disciplina de Matemática e que, a partir da verificação dos anos de 2018 e 2019, restou confirmado tal deficiência na disciplina em foco.

A etapa que se seguiu foi a de procurar na literatura e nas pesquisas relacionadas ao tema autores que corroborassem com a tese levantada inicialmente de que o componente curricular aqui pesquisado é fator de preocupação nos espaços científicos, o que foi percebido pelo vasto acervo analisado e que serviu de referencial teórico. A essa altura da pesquisa já havia pacificada a ideia de que o uso de ferramentas tecnológicas poderiam ser o caminho a ser percorrido para o êxito na busca de soluções que pudessem mitigar parte dos problemas a que a Matemática naquela turma, especificamente, e que nada impede, possa ser utilizada em outros espaços de ensino e aprendizagem.

Novamente se buscou na produção científica trabalhos correlatos, agora diretamente ligados a participação e importância de ferramentas tecnológicas como suporte ao processo de ensino e aprendizagem, a fim de fundamentar a pretensão da pesquisa ainda em andamento naquele momento, percebeu-se que o tema é amplo e muito atual com diferentes abordagens, desde a criação de jogos, programas para os mais diferentes níveis de ensino, dentre outras alternativas verificadas.

Dando continuidade à investigação com relação ao problema apresentado tem-se que surgir a necessidade de levantar a percepção que os discentes tinham da disciplina, ou seja, como ela se apresentava para eles e suas ponderações a respeito de aspectos como o grau de dificuldade em Matemática, o prejuízo causado pela

complexidade dos conteúdos, questões relacionadas à dificuldade na resolução das questões. Aqui obtivemos resultados que vieram a corroborar com a tese inicial de que o componente curricular em debate é fator de preocupação e tais questões perguntadas trouxeram o resultado que nos levou a outras questões: qual a solução possível visando auxílio na resolução dos problemas verificados? Outras perguntas foram feitas visando a definição da solução pretendida a exemplo de saber quais as principais fontes de estudo buscadas pelos participantes da pesquisa, questões relacionadas a possibilidade de um aplicativo com foco na Matemática, se contribuiria, além de saber se sua falta poderia ser de alguma forma um fator de importância na falta de um desempenho satisfatório. Tais questões levaram a pesquisa para outro nível de discussão.

Nesse momento da pesquisa já se tinha a definição do produto educacional a ser desenvolvido visando a mitigação das dificuldades verificadas. Direcionamos nosso trabalho para a construção de um aplicativo que pudesse de alguma forma auxiliar nos processos de ensino. A ementa do curso foi norteadora dos conteúdos selecionados para fazer parte inicialmente do programa desenvolvido, a usabilidade e outros aspectos relacionados a tecnologia escolhida, aplicativo de celular, foram rigorosamente verificadas com o intuito de se produzir a melhor solução possível dentro das possibilidades postas.

Como resultante das definições supramencionadas tem-se o aplicativo nomeado MAT+ que foi definido pela junção do prefixo do nome da disciplina e o sinal positivo que remete ao que este pode acrescentar a formação do discente.

Findada a etapa de construção da aplicação chegamos à disponibilização do mesmo junto aos usuários finais que seriam os discentes da turma do primeiro ano do Curso de Edificações do IFPB – *Campus* Guarabira, que por sua vez receberam todo o suporte necessário a instalação e forma de utilização através da criação de um grupo no WhatsApp com o intuito de ficar disponível para eventuais dificuldades e poder receber *feedbacks* das primeiras impressões. O guia de instalação também foi disponibilizado. Nessa etapa aqueles que instalaram o app puderam utilizar as funcionalidades e como seu uso poderia ocorrer nos momentos de fixação e revisão do conteúdo apresentado em sala de aula pelos professores.

Entendemos que esta pesquisa tem potencial para continuar a avançar na discussão sobre o tema do uso de tecnologia no ensino de Matemática com potencial para um aprimoramento da ferramenta proposta e que, a partir da utilização a médio

e longo prazo será possível a evolução e o maior alcance da ferramenta criada nesse momento.

Finalmente, constatamos que a pesquisa contribuiu para discussão em torno do ensino de Matemática e que seja motivadora dos processos de reflexão sobre a importância de envolver os processos de ensino e aprendizagem na educação profissional e tecnológica do potencial das tecnologias disponíveis e que podem ser desenvolvidas com o propósito de auxiliar os discentes na construção e apreensão do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J. A. P. **Fragmentos e totalidades no conhecimento científico e ensino de ciências**. 1991. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

BARBOSA, E. F. Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais. **Educativa**, out, 1998.

BICUDO, M. A. V.; GARNICA, A. V. M. **Filosofia da educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. p.87.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO EM DEBATE**. 2018b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6695-dcn-paraeducacao-profissional-debate&Itemid=30192> Acesso: 17 de maio 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. **Portaria normativa nº 7**. Brasília, 2009. Disponível em: https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Revogada-Portaria-Normativa-n_7-22-de-junho-2009-Mestrado-Profissional.pdf. Acesso em: 17 de maio 2020.

BRASIL, MEC. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**, versão aprovada pelo CNE, novembro de 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 126p,1997a).

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Nº 9394/1996. Brasília: Ministério da Educação e Cultura (MEC), 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Matemática. Brasília, 1997.

BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I. D.; **Educação e novas tecnologias**: Um Re Pensar. São Paulo: Editora Inter Saberes, 2012.

CARVALHO, M. G. de. Tecnologia, desenvolvimento social e educação tecnológica. **Revista Educação & Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 70-87, 1997.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

CHAVES, E. O. C. **A Tecnologia e a Educação** (*) Eduardo O C Chaves, 2007.

<<http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20continuada/Tecnologia/chaves-tecnologia.pdf>>

CHAVES, E. O. C. **Tecnologia e educação**: o futuro da escola na sociedade da informação. Campinas: Mindware Editora, 1998.

CHRISTOPHE, M. A legislação sobre a educação tecnológica no quadro da educação profissional brasileira. **Instituto de estudos do trabalho e sociedade**, 2005.

CHIOFI, L. C.; OLIVEIRA, M. R. F. de. **O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem**. Londrina: UEL, 2014.

DA COSTA, N. M. L.; PRADO, M. E. B. B. A Integração das Tecnologias Digitais ao Ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 16, 2015.

DANTAS FILHO, J. V. Baixo rendimento na disciplina de matemática. **EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 4, n. 9, p. 98-113, 2018.

DE ABREU, R. G. Tecnologia e ensino de ciências: recontextualização no" novo ensino médio. **Anais**, 2001.

DEMO, P. **Pesquisa e construção do conhecimento**: metodologia científica no caminho de Habermas. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

DOS SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

D'AMBROSIO, U. **Uma história concisa da matemática no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2008.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. São Paulo: Saraiva, 2001.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática percursos teóricos e metodológicos**. Autores associados, 2006.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, v. 3, n. 1, 1995.

_____. *et al.* **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática**: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação. 1994.

FONSECA, A. B. Ciência, tecnologia e desigualdade social no Brasil: contribuições da sociologia do conhecimento para a educação em ciências. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 6, n. 2, p. 364-377, 2007.

FREITAG, B. Aspectos filosóficos e sócio-antropológicos do construtivismo pós-piagetiano. **Anais do seminário internacional de aprendizagem**. Porto Alegre, 1992.

p.26-34.

FRIGOTTO, G. A relação da educação profissional e tecnológica com a universalização da educação básica. **Educação & Sociedade**, v. 28, n. 100, p. 1129-1152, 2007.

GIL, A. C. *et al.* **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2019.

GODINO, J. D. Concepciones, problemas y paradigmas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. In: **I Congreso Iberoamericano de Educación Matemática**. 1990.

GRABOWSKI, G. **Gestão e planejamento da educação profissional e tecnológica**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisas bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 4ª ed. São Paulo, 1992.

LEODORO, M. P.; BALKINS, M. A. S. Problematizar e participar: elaboração do produto educacional no Mestrado Profissional em Ensino. **Anais Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Curitiba, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítica social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola. 1989. p.243.

_____. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 1985.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da educação**. São Paulo: Cortez, 1994. p.348.

KOIZUME, C.; DE CASTRO, A. B. B. **Interface de aplicativos móveis**. CIET: EnPED, 2018.

MAIA, D. L.; BARRETO, M. C. "Tecnologias digitais na educação: uma análise das políticas públicas brasileiras." **Revista Educação, Formação & Tecnologias**, 2012: 47-61.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

_____. **Metodologia científica**. 6°. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

_____. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MERCADO, L. P. L. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. UFAL, 2002.

MIGUEL, A. *et al.* **Três estudos sobre história e educação matemática**. 1993.

MISKULIN, R. G. S. **As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática.** Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado das Letras, 2003. p.1-26.

MISKULIN, R. G. S. **Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria.** 1999. 577 p. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em <http://libdigi.unicamp.br/document/list.php?tid=27> acesso em Jul/2020.

MOL, R. S. **Introdução à história da matemática.** Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2013.

MORIN, E. **Ciência com consciência.** 9ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 350p.

MOURA, D. H. Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração. **Holos**, v. 2, p. 4-30, 2007.

PACHECO, E. **Fundamentos político-pedagógicos dos Institutos Federais diretrizes para uma educação profissional e tecnológica transformadora.** 2015.

PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. da S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia**, João Pessoa, n. 38, p. 105-119, 2018.

PCN - **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/** Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/ SEF, 1998. P.148.

PEREIRA, S. S. *et al.* **As tecnologias digitais como suporte e para a leitura e a escrita no ensino de matemática.** 2015.

PRENSKY, M. **Não me atrapalhe, mãe – Eu estou aprendendo.** São Paulo: Phorte, 2010. p. 320.

RAMOS, M. **Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado.** Ensino médio integrado: concepção e contradições. São Paulo: Cortez, 2005. p. 106-127.

REIS, D. R. **Gestão da inovação tecnológica.** São Paulo: Manole Ltda, 2004. 204p.

RESENDE, G. *et al.* Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de Matemática em escolas do município de Divinópolis (MG) The mains difficulties looking of the process teaching-learning of mathematics in schools of the district of Divinópolis, MG. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 15, n. 1, 2013.

ROCHA, A. C. F. **A Matemática como instrumental no currículo de cursos**

técnicos: um estudo de caso no CEFET-MG. Belo Horizonte: Dissertação (Mestrado em Tecnologia) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. 2003.

RODRIGUES, R. M. **Pesquisa acadêmica**: como facilitar o processo de preparação de suas etapas. São Paulo: Atlas, 2007.

ROSENBAUM, P. Conceito de ciência. **Revista Ciência-Primórdios**, 1997.

SANTOS, M. R. dos; ANDRADE, V. L. V. X de; GITIRANA, V. **A concepção dos licenciandos de matemática sobre o uso de calculadora no ensino fundamental**: um estudo exploratório, 2004.

SANTOS, R. A. dos. **Metodologia científica**: a construção do conhecimento. 7. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2007.

SAVIANI, D. O choque teórico da politecnia: trabalho, educação e saúde. **Revista da epsjv/fiocruz**, p. 131-52.

_____. **Escola e democracia**. Autores associados, 2018.

_____. **Trabalho e Educação**: Fundamentos Ontológicos e Históricos. Trabalho encomendado pelo GT–Trabalho e Educação, apresentado na 29ª Reunião da ANPED no dia 17 de outubro de 2006.

_____. **Educação e questões da atualidade**. São Paulo: Cortez, 1980. 242p.

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

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de lanueva reforma. Profesorado. **Revista de Currículum y Formación de Profesorado**. v.9, n.2, Granada, España, 2005, pp.1-30. <<http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>> acesso em 01/06/2020.

SILVA, E. L. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**/Edna Lúcia da Silva, Estera Muszkat Menezes. – 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência e Tecnologia: transformando a relação do ser humano com o mundo. **Simpósio internacional processo civilizador**, v. 9, p. 1-13, 2005.

SOUZA, K. R; KERBAUY, M. T. M. **Abordagem quanti-qualitativa**: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação, 2017. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/29099/21313>>. Acesso em: 26/11/2019.

VARGAS, M. Técnica, tecnologia e ciência. **Revista Educação & Tecnologia**, v. 6, p. 178-183, 2003.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. O surgimento da ciência,

tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão. **Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, 2009.

VIANNA, C. R. **Matemática e História**: Algumas Relações e implicações pedagógicas. Unpublished Master Degree Dissertation. Faculdade de Educação, USP, Brazil, 1995.

VIEIRA, A.; ALMEIDA, M. E. e ALONSO, M. (orgs.). **Gestão educacional e tecnologia**. São Paulo: Avercamp, 2003.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2ª Ed. Piracicaba – São Paulo: Editora UNIMEP, 1999. 103p.

APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA



DECLARAÇÃO 13/2020 - DG/GB/REITORIA/IFPB

Em 17 de agosto de 2020.

CARTA DE ANUÊNCIA

O campus Guarabira do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba sob responsabilidade da Senhora Kyara Nóbrega Fabião do Nascimento AUTORIZA a pesquisa do discente Rafael Ramos Pereira (Mestrando do PROFEPT - Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – Campus João Pessoa) e do orientador Prof. Dr. Allysson Macário de Araújo Caldas, com a pesquisa intitulada: O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DIDÁTICO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA. Os pesquisadores informaram que não haverá custos para a instituição e, na medida do possível, não irão interferir na operacionalização e/ou nas atividades cotidianas da mesma.

Essa autorização é uma pré-condição bioética para execução de qualquer estudo envolvendo seres humanos, sob qualquer forma ou dimensão, em consonância com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Kyara Nóbrega Fabião do Nascimento

Diretora Geral

IFPB *campus* Guarabira

(Assinado Eletronicamente)

IFPB *campus* Guarabira | PB-057. 58200-000, Guarabira/PB | +55 (83) 98164-7829 | cdprhgb@ifpb.edu.br |
www.ifpb.edu.br/guarabira

Documento assinado eletronicamente por:

• **Kyara Nóbrega Fabião do Nascimento, DIRETOR GERAL - CD2 - DG-GB**, em 17/08/2020 14:21:05.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 17/08/2020. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifpb.edu.br/autenticar_documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 134473

Código de Autenticação: 9ca4cb172



APÊNDICE B – TALE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Pesquisador: Rafael Ramos Pereira sob orientação do professor Dr. Allysson Macário de Araújo Caldas **Local da Pesquisa:** Instituto Federal da Paraíba

VOCÊ ESTÁ SENDO CONVIDADO A PARTICIPAR DA PESQUISA COM O TÍTULO ACIMA MENSIONADO.

O que significa assentimento?

O assentimento significa que você concorda em fazer parte de um grupo de adolescentes, de ambos os gêneros, com idade entre 14-18 anos, para participar de um projeto de pesquisa. Serão respeitados seus direitos e você receberá todas as informações necessárias.

Este documento denominado **TALE** pode ser que contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

Informações ao Paciente:

O objetivo desta pesquisa é investigar **USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA**. A sua participação é voluntária e caso você escolha por não participar da pesquisa não terá nenhum prejuízo.

Risco de exposição do rendimento escolar individual dos alunos participantes.

Quanto ao risco acima será explicitado que todos os dados serão tratados de forma a não identificar os participantes de forma individual e que o aluno pode requerer a retirada de seus dados e deixar de participar da pesquisa a qualquer momento.

A participação consistirá em responder perguntas de um questionário no GOOGLE FORMS, com link enviado por E-mail, ambas as ferramentas acessíveis a usuários de leitores de tela, a fim de que responda ao questionário com autonomia a despeito de sua condição visual.

Contato para dúvidas

Se você ou os responsáveis por você tiver (em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou no caso de riscos relacionados ao estudo, você deve contatar o pesquisador responsável, Rafael Ramos Pereira, por meio do celular (83) 98845-7227.

Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como um participante da pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) do IFPB. O CEP é constituído por um grupo de profissionais de diversas áreas, com conhecimentos científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada da pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PACIENTE:

Eu li e discuti com o pesquisador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste **TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**.

Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Você terá acesso aos resultados obtidos no estudo, estando ciente de que estes serão de conhecimento público, com possível publicação em eventos de cunho acadêmico ou científico, porém, o nome do participante não será identificado em nenhum momento do estudo. Ao final da pesquisa, todo o material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Esse Termo de Assentimento Livre e Esclarecido será regido em uma via, que você receberá por E-mail, assinada pelo pesquisador, sendo considerada, para fins de assentimento, sua resposta ao questionário. Agradeço sua colaboração!



Rafael Ramos Pereira - Pesquisador Responsável Data 25/01/2021

Observação: Como o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido apresenta-se em mais de uma lauda, as demais serão rubricadas pelo pesquisador responsável do estudo.

Esclarecemos que esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP-IFPB), que tem o objetivo de garantir a proteção dos participantes de pesquisas submetidas a este Comitê. Portanto, se o(a) senhor(a) desejar maiores esclarecimentos sobre seus direitos como participante da pesquisa, ou ainda formular alguma reclamação ou denúncia sobre procedimentos inadequados dos pesquisadores, pode entrar em contato com o CEP-IFPB: Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB. Localizado na Av. João da Mata, 256. Jaguaribe. João Pessoa - PB. Telefone: (83) 3612-9725 - e-mail:eticaempesquisa@ifpb.edu.br. Horário de atendimento: segunda à sexta, das 12h às 18h.

APÊNDICE C – TCLE

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

N.º Registro CEP: 39279920.7.0000.5185

Título do Projeto: USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Este termo de consentimento pode conter palavras que o senhor (a) não entenda peça ao entrevistador que explique as palavras ou informações não compreendidas completamente.

Prezados (as) Senhores (as) Pais ou responsáveis pelo aluno que inicia a participação nesse questionário.

O aluno sob sua responsabilidade está sendo convidado a participar desta pesquisa que é sobre o **USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA** e será desenvolvido por Rafael Ramos Pereira, aluno do mestrado em educação profissional em educação profissional - ProfEPT sob orientação do professor Dr. Allysson Macário de Araújo Caldas.

O objetivo desta pesquisa é compreender a importância do uso de tecnologias digitais como ferramenta didático-pedagógica a fim de desenvolver um produto educacional capaz de contribuir na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem de estudantes do ensino médio do IFPB – Campus Guarabira.

Com a concordância na participação deste estudo haverá a necessidade do adolescente sob sua responsabilidade responder aos questionários apresentados pelo mestrando.

Informamos ainda que essa pesquisa não ofereça riscos previsíveis para a integridade física e psicológica do adolescente.

Solicitamos ainda sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de educação e publicar em revistas científicas. Por ocasião da publicação dos resultados, o nome do adolescente será mantido em sigilo.

O questionário de alguma forma levanta dúvidas sobre a capacidade dos alunos no que tange a disciplina de matemática? Não. Quanto ao risco acima será informado aos alunos participantes que a pesquisa busca desenvolver uma ferramenta tecnológica que os auxilie na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem e que o aluno pode desistir de participar da pesquisa a qualquer momento.

Risco de exposição do rendimento escolar individual dos alunos participantes.

Quanto ao risco acima será explicitado que todos os dados serão tratados de forma a não identificar os participantes de forma individual e que o aluno pode requerer a retirada de seus dados e deixar de participar da pesquisa a qualquer momento. Esclarecemos que a participação do adolescente no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) ou o adolescente não receberá nenhuma compensação financeira por essa participação. Caso decida não autorizar a participação do adolescente nesse estudo, ou o mesmo resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não haverá nenhum prejuízo a vossa senhoria. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para a participação do adolescente sob minha responsabilidade na pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Este documento está de acordo com a resolução 510/2016.

Esse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será regido em uma via enviada para você por E-mail, assinada pelo pesquisador, sendo que, para fins de consentimento, basta responder ao e-mail do pesquisador utilizando seu endereço eletrônico pessoal.

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o pesquisador: Rafael Ramos Pereira

Telefone: (83) 98845-7227 – Email: rafael.pereira@ifpb.edu.br

Esclarecemos que esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP-IFPB), que tem o objetivo de garantir a proteção dos participantes de pesquisas submetidas a este Comitê. Portanto, se o(a) senhor(a) desejar maiores esclarecimentos sobre seus direitos como participante da pesquisa, ou ainda formular alguma reclamação ou denúncia sobre procedimentos inadequados dos pesquisadores, pode entrar em contato com o CEP-IFPB: Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB. Localizado na Av. João da Mata, 256, Jaguaribe - João Pessoa-PB. Telefone: (83) 3612-9725 - e-mail: eticaempesquisa@ifpb.edu.br. Horário de atendimento: segunda à sexta, das 12h às 18h.

Atenciosamente,



Rafael Ramos Pereira - Pesquisador Responsável

Observação: Como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apresenta-se em mais de uma lauda, as demais serão rubricadas pelo pesquisador responsável do estudo.

APÊNDICE D – FORMULÁRIO PARA ALUNOS I

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA – ALUNOS

QUAL O GRAU DE ESCOLARIDADE DO SEU PAI OU RESPONSÁVEL PELA SUA GUARDA? *

Marcar apenas uma oval.

- FUNDAMENTAL INCOMPLETO
- FUNDAMENTAL COMPLETO
- ENSINO MEDIO INCOMPLETO
- ENSINO MEDIO COMPLETO
- ENSINO SUPERIOR

QUAL O GRAU DE ESCOLARIDADE DA SUA MÃE OU RESPONSÁVEL PELA SUA GUARDA? *

Marcar apenas uma oval.

- FUNDAMENTAL INCOMPLETO
- FUNDAMENTAL COMPLETO
- ENSINO MEDIO INCOMPLETO
- ENSINO MEDIO COMPLETO
- ENSINO SUPERIOR

QUAL SEU GRAU DE DIFICULDADE NESTA ÁREA DO CONHECIMENTO? *

A nota mínima significa "nenhuma dificuldade" e a nota máxima significa "muita dificuldade"

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	<input type="radio"/>				

QUAL SEU GRAU DE DIFICULDADE NESTA ÁREA DO CONHECIMENTO? *

A nota mínima significa "nenhuma dificuldade" e a nota máxima significa "muita dificuldade"

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	<input type="radio"/>				

QUAL SEU GRAU DE DIFICULDADE NESTA ÁREA DO CONHECIMENTO? *

A nota mínima significa "nenhuma dificuldade" e a nota máxima significa "muita dificuldade"

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS	<input type="radio"/>				

QUAL SEU GRAU DE DIFICULDADE NESTA ÁREA DO CONHECIMENTO? *

A nota mínima significa "nenhuma dificuldade" e a nota máxima significa "muita dificuldade"

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

LINGUAGENS, CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS

VOCÊ BUSCA OUTRAS FONTES DE ESTUDO PARA COMPLETAR O APRENDIZADO EM MATEMÁTICA? *

Marcar apenas uma oval.

SIM

NÃO

QUAL FONTE DE ESTUDO COMPLETAR VOCÊ UTILIZA? *

Marcar apenas uma oval.

RECURSOS TECNOLÓGICOS

LIVROS FÍSICOS

AUXÍLIO DE FAMILIARES

CURSOS

NÃO UTILIZO FONTES COMPLEMENTARES

Outro: _____

SOBRE A RESOLUÇÃO DE QUESTÕES MATEMÁTICAS EM QUE PARTE VOCÊ TEM MAIOR DIFICULDADE. *

Marcar apenas uma oval.

CÁLCULOS ENVOLVIDOS NA QUESTÃO

INTERPRETAÇÃO DA QUESTÃO

VOCÊ TEVE DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS EM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL? *

A nota mínima significa "muita dificuldade" e a nota máxima significa "nenhuma dificuldade"

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

NUMA ESCALA DE 1 A 5 QUANTO VOCÊ JULGA QUE UM ENSINO FUNDAMENTAL DEFICIENTE PREJUDICOU SEU APRENDIZADO EM MATEMÁTICA? *

A nota mínima significa "NÃO PREJUDICOU" e a nota máxima significa "MUITO PREJUDICIAL"

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

NUMA ESCALA DE 1 A 5 QUANTO VOCÊ JULGA QUE A FALTA DE FERRAMENTAS COMPLEMENTARES (UM APLICATIVO) PREJUDICOU SEU APRENDIZADO EM MATEMÁTICA? *

A nota mínima significa "NÃO PREJUDICOU" e a nota máxima significa "MUITO PREJUDICIAL"

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

NUMA ESCALA DE 1 A 5 QUANTO VOCÊ JULGA QUE A COMPLEXIDADE DOS CONTEÚDOS PREJUDICOU SEU APRENDIZADO EM MATEMÁTICA? *

A nota mínima significa "NÃO PREJUDICOU" e a nota máxima significa "MUITO PREJUDICIAL"

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

NUMA ESCALA DE 1 A 5 QUANTO VOCÊ JULGA QUE SUA DIFICULDADE PESSOAL EM MATEMÁTICA PREJUDICOU O APRENDIZADO? *

A nota mínima significa "NÃO PREJUDICOU" e a nota máxima significa "MUITO PREJUDICIAL"

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

VOCÊ UTILIZA ALGUM APLICATIVO PARA COMPLEMENTAR O APRENDIZADO EM SALA DE AULA? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
- NÃO

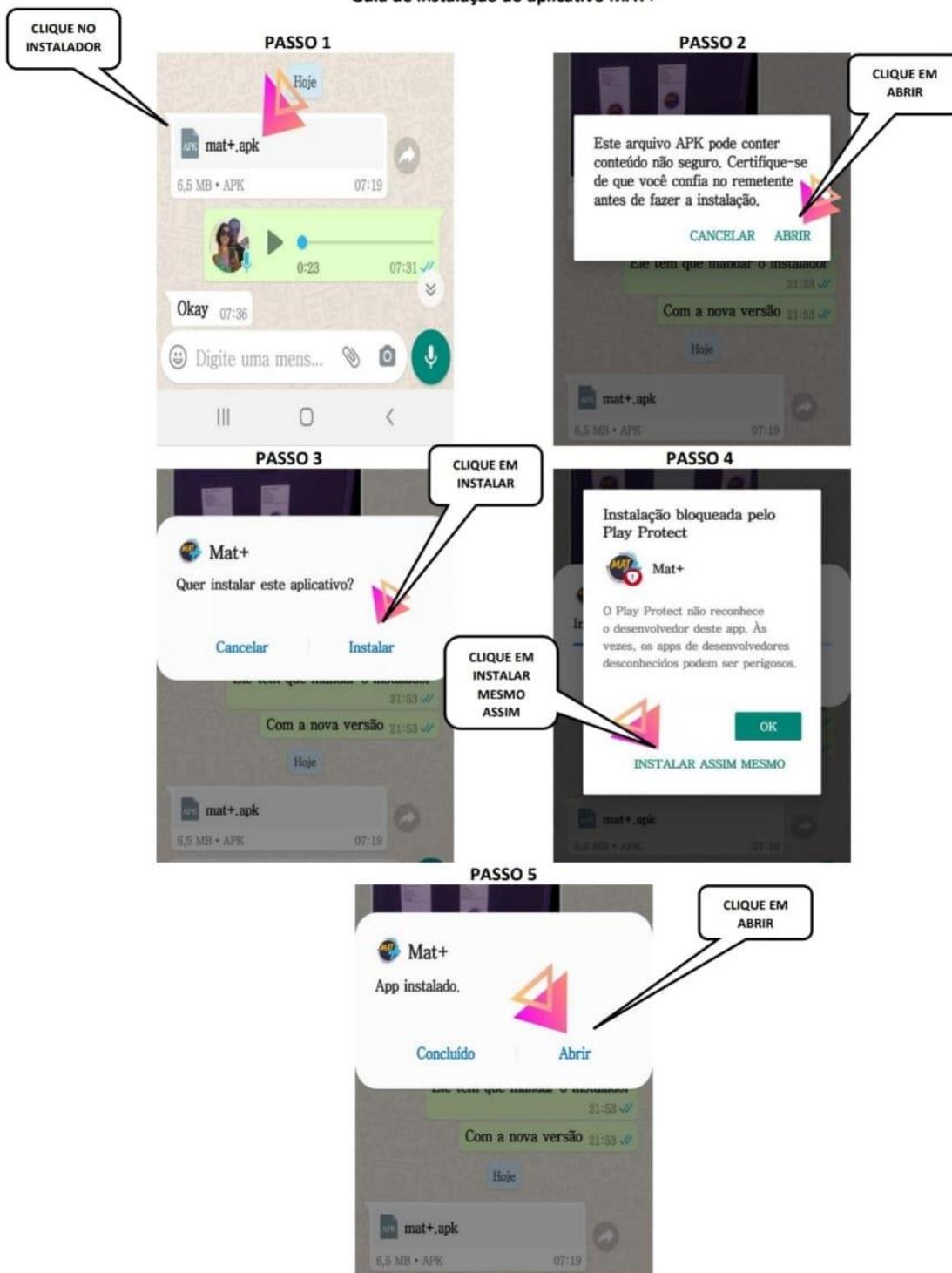
VOCÊ ACREDITA QUE UM APLICATIVO DE CELULAR PODE CONTRIBUIR PARA A COMPREENSÃO DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
- NÃO

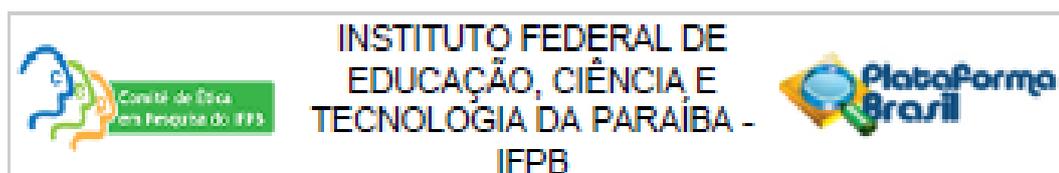
APÊNDICE F – GUIA DE INSTALAÇÃO

Produto educacional – mestrado profissional em educação profissional – PROFEPT Guia de instalação do aplicativo MAT+



Duvidas: WhatsApp (83)98845-7227

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Pesquisador: Rafael Ramos Pereira

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 39279920.7.0000.5185

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DA PARAIBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.500.527

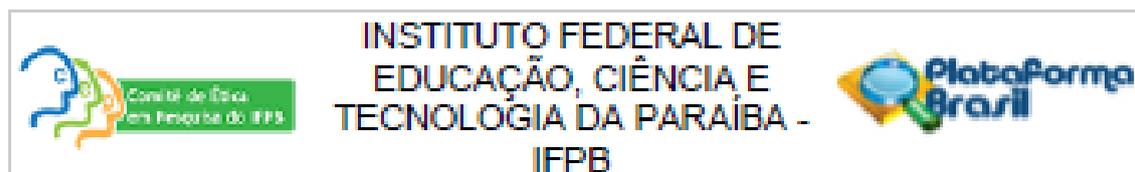
Apresentação do Projeto:

O presente projeto de pesquisa busca dar um enfoque as possibilidades da interseção entre processos didáticos-pedagógicos e as tecnologias digitais a partir de uma perspectiva interacionista no que tange a implementação de um produto educacional que, permeando os resultados obtidos quanto a efetiva necessidade da ferramenta, possa contribuir de alguma forma com os avanços necessários no rendimento escolar na disciplina de matemática. Nesse contexto e considerando que os aplicativos de celular como uma tecnologia digital de grande importância e relativamente acessível, os autores se propõem a construir um aplicativo que visa auxiliar nos processos didático pedagógicos no Instituto federal da Paraíba–campus Guarabira no primeiro ano do curso de edificações. Quanto ao caminho metodológico escolhido temos que a abordagem mista com aspectos qualitativos e quantitativos foi a que melhor qualifica a pesquisa, de natureza aplicada, com objetivos descritivos e explicativos, além de procedimentos de uma pesquisa de levantamento e participante. Como resultado da pesquisa buscamos poder contribuir de alguma forma para o desenvolvimento da educação e dos seus processos na compreensão de que as novas tecnologias são essenciais e estão disponíveis para somar nesse processo.

Objetivo da Pesquisa:

Esta pesquisa traz como objetivo geral, compreender a forma como o uso das tecnologias digitais

Endereço: Avenida João de Melo, 256 - Jaguaribe
 Bairro: Jaguaribe CEP: 58.015-020
 UF: PB Município: JOAO PESSOA
 Telefone: (33)3813-9725 E-mail: eticacempequis@ifpb.edu.br



Continuação do Parecer: 4.500.527

são utilizadas para a melhoria do ensino e aprendizagem no que tange a disciplina de matemática.

Objetivos Secundários:

Identificar os conteúdos que afetam o rendimento escolar dos discentes em matemática; Discutir a função das tecnologias nos contextos educacionais;

Verificar as aplicações dessas tecnologias no campus Guarabira do IFPB;

Relacionar a necessidade de sua efetivação na busca de um ensino médio integrado segundo as bases conceituais da educação profissional;

Desenvolver um produto educacional com características baseadas no uso de tecnologia digitais para utilização como ferramenta didático - pedagógica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O questionário de alguma forma levantar dúvidas sobre a capacidade dos alunos no que tange a disciplina de matemática.

Quanto ao risco acima será informado aos alunos participantes que a pesquisa busca desenvolver uma ferramenta tecnológica que os auxilie na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem e que o aluno pode desistir de participar da pesquisa a qualquer momento.

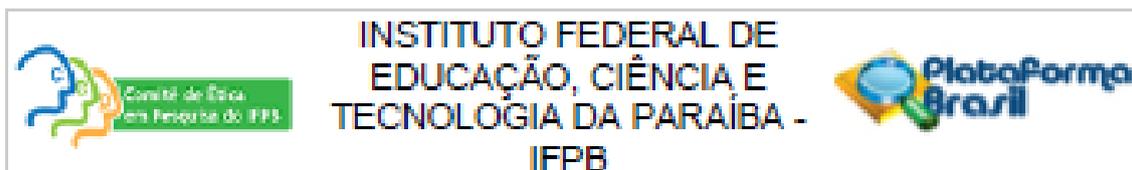
Risco de exposição do rendimento escolar individual dos alunos participantes:

Quanto ao risco acima será explicitado que todos os dados serão tratados de forma a não identificar os participantes de forma individual e que o aluno pode requerer a retirada de seus dados e deixar de participar da pesquisa a qualquer momento.

Benefícios:

Por se tratar de tema diretamente ligado ao ensino, especificamente o componente curricular matemática oferecido no ensino médio integrado, tem notória relevância para o Mestrado Profissional em Educação Profissional, bem como por se mostrar um tema pertinente à pesquisa que visa tratar do uso de tecnologias no IFPB campus Guarabira. Enquanto que atende aos anseios

Endereço: Avenida João de Melo, 256 - Jaguaribe
 Bairro: Jaguaribe CEP: 58.015-020
 UF: PB Município: JOAO PESSOA
 Telefone: (83)3612-6725 E-mail: etica@pesquisa@ifpb.edu.br



Continuação do Parecer: 4.500.527

da sociedade por uma constante busca pela melhoria da disciplina citada na busca de um ensino que integre os ramos do conhecimento científico e o mundo do trabalho rompendo com a separação ainda presente no âmbito da rede federal de educação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Esta pesquisa faz parte de um mestrado profissional em educação profissional e tecnológica, espera-se que a pesquisa possa identificar os conteúdos que mais prejudicam o rendimento dos discentes na disciplina de matemática, quais os reflexos destes para o rendimento da turma de uma forma geral e como as tecnologias digitais contribuíram para a melhora destes resultados.

As pendências apresentadas no parecer anterior do Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB foram sanadas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Quanto aos termos de apresentação obrigatória:

- Folha de rosto apresentada, assinada pelo diretor do campus João Pessoa;
- Termo de Anuência: Apresentados e assinados pelos diretor do campus Guarabira;
- Informações básicas preenchidas;
- Projeto detalhado apresentado;
- Instrumento de coleta de dados foi apresentado e sem inadequações éticas;
- Cronograma de execução apresentado;
- Orçamento apresentado.
- TCLE apresentado;
- TALE apresentado.

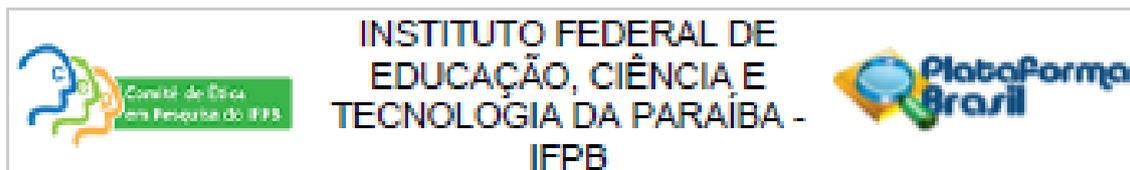
Recomendações:

Observar as recomendações sanitárias vigentes em relação a COVID-19 durante a execução do projeto de pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pendências anteriormente elencadas:

Endereço: Avenida João de Melo, 256 - Jaguaribe
 Bairro: Jaguaribe CEP: 58.015-020
 UF: PB Município: JOAO PESSOA
 Telefone: (33)3612-6725 E-mail: eticampesquisa@ifpb.edu.br



Continuação do Parecer: 4.500.527

1 - O Cronograma foi ajustado na Plataforma Brasil, mas com prazo incompatível para a apreciação no CEP. Isso porque, entre a data de postagem da última proposta e a previsão de coleta de dados, consta um prazo inferior a 7 dias.

Diante do exposto, deve ser revista novamente ajustado o cronograma, pois o estudo encontra-se em fase de aprovação no CEP e a coleta de dados só deve ser iniciada após a aprovação do estudo. Para servir de referência, a próxima reunião do CEP será realizada em 20 de janeiro de 2020.

Desfecho: Pendência resolvida.

2 - Ainda é válido destacar que não consta na documentação apresentada na última submissão o instrumento de coleta de dados. Desta forma, considerando a brevidade do prazo de coleta de dados, esse documento deve constar na documentação final.

Desfecho: Pendência resolvida.

Após avaliação do parecer apresentado pelo relator que indica aprovação e em se tratando de resposta a pendências emitidas em parecer anterior, as quais foram sanadas, bem como no intuito de não atrasar o início da pesquisa, emito na condição de Coordenador o Parecer de Aprovado ao protocolo de pesquisa, pois este está em acordo com o que preconiza a Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

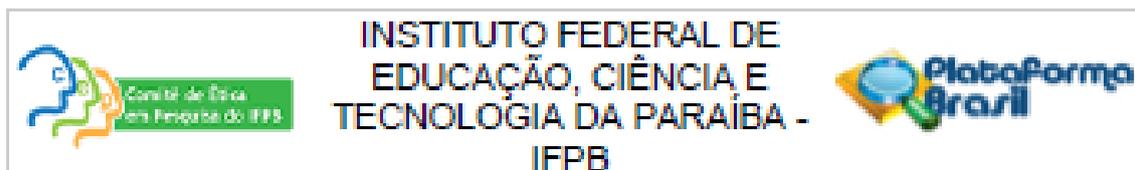
Informamos ao pesquisador responsável que observe as seguintes orientações:

1- O participante da pesquisa tem o direito de desistir a qualquer momento de participar da pesquisa, sem qualquer prejuízo; (Res. CNS 510/2016 – art. 9º - Item II).

2- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por parte do CEP que aprovou, aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano ao participante.

3- O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, quando for do tipo escrito, dever ser elaborado em duas vias, rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa, ou por seu representante legal, assim como pelo pesquisador responsável, ou pela(s) pessoa(s) por ele delegada(s), devendo as páginas de assinaturas estar na mesma folha. Em ambas as vias deverão constar o endereço e contato telefônico ou outro, dos responsáveis pela pesquisa e do CEP local e da CONEP, quando pertinente e uma das vias entregue ao participante da

Endereço: Avenida João da Mata, 258 - Jaguaribe
 Bairro: Jaguaribe CEP: 58.015-020
 UF: PB Município: JOÃO PESSOA
 Telefone: (83)3612-9725 E-mail: eticacmpesquisa@ifpb.edu.br



Continuação do Parecer: 4500.507

pesquisa.

4- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo.

5- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

6- Deve ser apresentado, ao CEP, relatório final até 25/07/2021.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

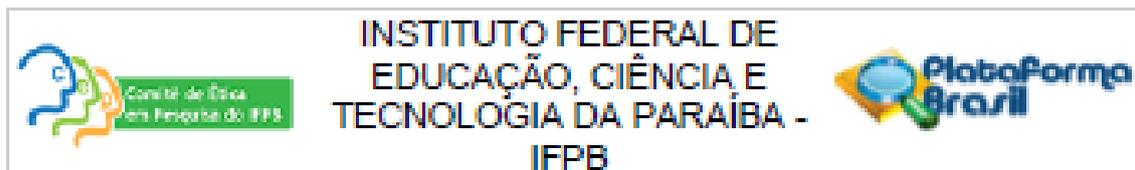
Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	FB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1636512.pdf	28/12/2020 09:38:04		Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA.docx	28/12/2020 09:35:07	Rafael Ramos Pereira	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_PESQUISA_RAFAEL_RAMOS_PEREIRA.docx	28/12/2020 09:26:39	Rafael Ramos Pereira	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_DE_ATIVIDADES.docx	28/12/2020 09:22:52	Rafael Ramos Pereira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_COMITE_DE_ETICA_RAFAEL_RAMOS_PEREIRA.docx	28/12/2020 09:20:45	Rafael Ramos Pereira	Aceito
Folha de Rosto	documento.pdf	25/11/2020 08:43:52	Rafael Ramos Pereira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSSENTIMENTO.docx	02/11/2020 10:21:37	Rafael Ramos Pereira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO.docx	02/11/2020 10:21:16	Rafael Ramos Pereira	Aceito
Declaração de concordância	CARTA_DE_ANUENCIA_RAFAEL_RAMOS.pdf	24/09/2020 11:25:34	Rafael Ramos Pereira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: Avenida João de Melo, 256 - Jaguaribe	CEP: 58.015-020
Bairro: Jaguaribe	
UF: PB	Município: JOAO PESSOA
Telefone: (33)3612-9725	E-mail: eticaempesquisa@ifpb.edu.br



Continuação do Processo: 4.500.507

Não

JOAO PESSOA, 16 de Janeiro de 2021

Assinado por:
Wilson Lacerda Bracilheiro Junior
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida João de Melo, 256 - Jaguaribe
Bairro: Jaguaribe CEP: 58.015-020
UF: PB Município: JOAO PESSOA
Telefone: (83)3512-8728 E-mail: etic@ipequisa@ifpb.edu.br

ANEXO B – PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA)

10.3.26. MATEMÁTICA I

PLANO DE DISCIPLINA
DADOS DO COMPONENTE CURRICULAR
Nome: MATEMÁTICA I
Curso: TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO
Série: 1ª
Carga Horária Anual: 100
Docente Responsável:

EMENTA
Lógica; Conjuntos Numéricos; Relações e Funções;

OBJETIVOS
Geral
<ul style="list-style-type: none"> □ Reconhecer a Matemática como instrumento para ampliar conhecimentos; □ Utilizar, com eficácia, os conhecimentos matemáticos nas situações do dia-a-dia; como forma de integração com o seu meio; □ Usar estruturas de pensamento que sejam suporte para o conhecimento da própria Matemática e de outras ciências; □ Estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo.
Específicos
<ul style="list-style-type: none"> □ Aplicar os conteúdos da Matemática no cotidiano ou no mundo do trabalho; □ Construir o raciocínio lógico com o objetivo de pensar correto e assim obter a verdade; □ Provar proposições compostas, fazendo uso da tabela-verdade; □ Promover a demonstração para verificação do valor lógico da proposição, se é verdadeira ou falsa; □ Descrever a equivalência lógica de duas proposições; □ Usar proposições logicamente verdadeiras, falsas e verdadeiras e falsas, bem como hierarquizar as operações dos conectivos; □ Usar as leis da Álgebra Proposicional com o objetivo de aprendizagem; □ Consolidar o estudo da argumentação e das regras de inferência; □ Caracterizar e identificar números naturais, inteiros, racionais, irracionais, reais e trabalhar com os seus subconjuntos; □ Representar números e intervalos na reta; □ Operar com números e intervalos reais; □ Representar pontos no plano cartesiano; □ Reconhecer uma função em relações do cotidiano; Formalizar o conceito de função; □ Calcular imagens em funções reais representadas por fórmulas ou gráficos; □ Estudar o sinal de uma função a partir do seu gráfico, conhecidas as abscissas dos pontos de intersecção com o eixo Ox; □ Analisar domínio, conjunto-imagem, máximo, mínimo, sinais e raízes de uma função real a partir de seu gráfico; □ Determinar o domínio de uma função quando esta é apresentada simplesmente pela lei $y = f(x)$; □ Reconhecer função de 1º e 2º graus; □ Construir e analisar gráficos de funções afins e quadráticas; □ Obter fórmulas de funções afins e quadráticas, a partir de situações práticas; □ Determine os intervalos em que uma função é crescente, decrescente ou constante; □ Definir e exemplificar a composição de funções; □ Determinar a imagem de um elemento x através de uma função usando diagrama de flechas ou a lei de associação; □ Identificar funções pares e funções ímpares a partir do seu gráfico ou de sua fórmula; □ Identificar funções injetoras, sobrejetoras e bijetoras; □ Aplicar o conceito de função composta; □ Resolver problemas envolvendo composta de funções; □ Obter a inversa de uma função bijetora, dada por sua fórmula; □ Resolver problemas práticos envolvendo funções em geral e as funções afim e quadrática, em especial;

- o Calcular módulo de números reais;
- o Construir e interpretar gráficos de funções modulares;
- o Aplicar as propriedades do módulo na resolução de equações e inequações modulares;
- o Calcular potência;
- o Operar com potência, pela aplicação das propriedades da potenciação;
- o Escrever números reais na forma de potência de base dada;
- o Reconhecer função exponencial pelo gráfico e por sua fórmula;
- o Comparar potência de mesma base;
- o Resolver equações e inequações exponenciais;
- o Conceituar logaritmo;
- o Enunciar e aplicar as condições de existência dos logaritmos;
- o Identificar, analisar e construir gráficos de funções logarítmicas;
- o Identificar a função logarítmica como inversa da função exponencial;
- o Comparar logaritmos de mesma base, por meio de igualdade ou desigualdade;
- o Resolver equação e inequações logarítmicas;
- o Analisar e resolver situações-problema envolvendo o conceito de logaritmo.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE I

1. Lógica
 - 1.1 Proposição e Negação
 - 1.2 Proposição composta - conectivos
 - 1.3 Condicionais
 - 1.4 Tautologias
 - 1.5 Proposições logicamente falsas
 - 1.6 Relação de implicação e relação de equivalência
 - 1.7 Sentenças abertas
 - 1.8 Como negar proposições

UNIDADE II

2. Conjuntos Numéricos
 - 2.1 Classificação dos conjuntos numéricos
 - 2.2 Propriedades relacionadas aos conjuntos numéricos
 - 2.3 O eixo real
 - 2.4 Operações com intervalos
3. Plano Cartesiano
 - 3.1 Sistemas de coordenadas
4. Funções
 - 4.1 Noções de Funções
 - 4.2 Estudo do sinal de uma função

UNIDADE III

- 4.3 Análise gráfica – Reconhecimento de uma função e determinação do domínio e conjunto-imagem
- 4.4 Função real de variável real
- 4.5 Raiz e variação de uma função
5. Funções afins e quadráticas
 - 5.1 Definições
 - 5.2 Gráficos

5.3 Raiz ou zero da função

5.4 Sinal de uma função

UNIDADE IV

5.4 Composição e inversão de funções

5.5 Função modular

5.6 Função exponencial

5.7 Função logarítmica

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas dialogadas discursivas;
- Estudo Individual ou em grupo;
- Resolução de exercícios;
- Leitura de textos introdutórios relacionados à matemática;
- Exibição de vídeos;
- Trabalhos em grupos e/ou individuais.

AValiação DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

- Resolução de exercícios individual ou em grupo;
- Prova objetiva;
- Avaliação contínua.

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Livros didáticos;
- Fitas de vídeos, DVDs;
- Quadro branco/ lápis pincel;
- Materiais manipulados;
- Softwares relacionados aos conteúdos.

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA

BARBOSA, Juliane Matsubara. **Conexões com a matemática**. 1ª ed. São Paulo: Moderna.

BIANCHINI, Edivaldo e PACCOLA, Herval. **Matemática para o 2º grau, versão Alfa e Beta**. Vol. 1 e 2. São Paulo: Editora Moderna, 1995.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática Contexto & Aplicação. Ensino Médio**. Vol. 1. São Paulo: Editora Ática. 2011.

COMPLEMENTAR

GENTIL, Nelson Et Alii e outros. **Matemática para o 2º grau**. Vol. 1. São Paulo: Editora Ática, 1999.

GIOVIANNI, José Roberto e Junior, GIOVIANNI, José Ruy. **Matemática para o 2º grau**. Volume Único. São Paulo: Editora FTD, 1994.

IEZZI, Gelson et al. **Matemática Ciência e Aplicações** Vol. 1. 6ª edição. São Paulo: Saraiva, 2010.

PAIVA, Manoel. **Matemática**. Vol. 1. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

RIBEIRO, Jakson. **Matemática: ciência e tecnologia**. Vol. 1. 1ª edição. São Paulo: Scipione, 2010.