



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM  
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT  
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**USO DAS TIC COMO FERRAMENTAS EDUCACIONAIS: UM ESTUDO  
REALIZADO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.**

**JOSELIO PATRICIO PEREIRA DOS SANTOS**

**Orientador: Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura  
Co-orientador: Prof. Msc. Fábio Pinheiro Luz**

**FLORIANO  
2021**

**JOSELIO PATRICIO PEREIRA DOS SANTOS**

**USO DAS TIC COMO FERRAMENTAS EDUCACIONAIS: UM ESTUDO  
REALIZADO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Área de concentração: Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura

Co-orientador: Prof. Msc. Fábio Pinheiro Luz

**FLORIANO  
2021**

## **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**

---

Santos, Joselio Patricio Pereira dos

S237u      Uso das TIC como ferramentas educacionais : um estudo realizado na  
educação básica / Joselio Patricio Pereira dos Santos. - 2021.  
77 p.: il. p&b.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Federal  
do Piauí, Campus Floriano, 2021.

Orientador : Prof. Dr. Egnilson Miranda de  
Moura. Coorientador : Prof. Me. Fábio Pinheiro  
Luz.

1. Ensino de Matemática. 2. Tecnologias de Informação e  
Comunicação(TIC). 3. Google Sala de Aula. 4. YouTube. 5. Google Meet  
. I. Título.

CDD - 510

---

**Elaborado por Neuda Fernandes Dias CRB 3/1375**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ –**  
**IFPI**  
**CAMPUS FLORIANO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL –**  
**PROFMAT**

**JOSELIO PATRICIO PEREIRA DOS SANTOS**

**USO DAS TIC COMO FERRAMENTAS EDUCACIONAIS: UM ESTUDO**  
**REALIZADO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.**

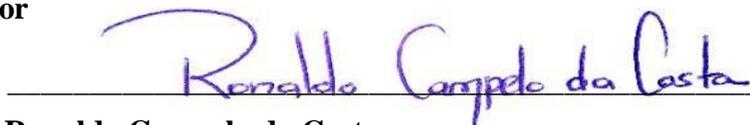
Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto Federal do Piauí, como parte integrante dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovado em: 17/05/2021.

**BANCA EXAMINADORA**



**Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura**  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI  
**Orientador**



**Prof. Dr. Ronaldo Campelo da Costa**  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI  
**Avaliador Interno**



**Prof. Dr. Jurandir de Oliveira Lopes**  
Universidade Federal do Piauí - UFPI  
**Avaliador Externo**

Pais e filhos (as), por sempre acreditarem em mim e por serem parte de tudo que me faz mais forte.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, o criador de todas as coisas, minha fortaleza. Pelo dom da vida, pelo gostar que me destes pela matemática e pela perseverança e entusiasmo.

Aos meus pais, Francisco de Assis e Liduina Pereira, pela criação e ensinamentos que me proporcionaram e por terem me permitido o livre arbítrio.

A nobre amiga e colega profissional, Larry Carvalho, por sua colaboração essencial desde o início deste curso, por suas palavras de forças, incentivo e suas preces.

Ao nobre professor e orientador, Dr. Egnilson Miranda de Moura, pelas colocações pertinentes, sugestões brilhantes e críticas construtivas. Pela forma generosa, séria e comprometida com a qual conduziu este trabalho.

Ao nosso diretor e professor Odimógenes Soares e ao nosso coordenador Prof. Dr. Roberto Arruda, por trazer esse curso para o IFPI – Campus Floriano e pelo seu esforço incontestado em ofertar educação de qualidade.

Aos meus colegas de turma, em especial o Anísio Araújo, Adalgisa, Abraão, Arimatéia, Mauro, Jean, Cleyton, Aderlio, Fábio, Adriana, Cris, Robert, Alan, Fábio e todos os outros, pela convivência saudável e amigável, brincadeiras e descontração que tivemos ao longo do curso.

A meus familiares, em especial meus filhos que sua existência por si só, já era o suficiente para incentivar minha luta e dedicação ao curso e a dias melhores.

Aos meus colegas professores das escolas Genésio Moreira das Chagas e Mário Coelho Neto, aos meus alunos e ex-alunos.

## RESUMO

**SANTOS, Joselio Patricio Pereira dos.** Uso das TIC como ferramentas educacionais: um estudo realizado na educação básica.. 2021. (77 folhas) f. **Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano, Floriano, 2021.**

Um dos grandes desafios para os professores na atualidade é ensinar matemática utilizando as Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC como ferramentas pedagógicas para mediar o conhecimento fora do espaço físico escolar, proporcionando maior desempenho dos alunos durante as aulas de matemática, impactando na apropriação do conhecimento. A proposta desse trabalho foi desenvolver novas metodologias usando as tecnologias digitais, em especial: *Google Sala de Aula, Google Meet e YouTube*. Constatar como elas podem influenciar na aprendizagem da matemática. Assim, esse trabalho foi concebido a partir da necessidade de implantar e utilizar as TIC para melhoria do ensino e compreender a importância das TIC por meio da Plataforma *Google Sala de Aula, Google Meet e YouTube*, como ferramentas pedagógicas no ensino da matemática, no currículo da escola. A pesquisa foi realizada em uma turma de 9º ano, da Escola Municipal Genésio Moreira das Chagas, na cidade de São Francisco do Piauí, no período de junho/2020 a janeiro/2021. Foram desenvolvidas atividades iniciais sobre o perfil do aluno com um pré-teste, atividades intermediárias com resolução de problemas e intervenções e um pós-teste onde pôde ser comparado e avaliado os resultados.

**Palavras-chave:** Tecnologias de Informação e Comunicação, *Google Sala de Aula, YouTube*, Ensino de Matemática.

## ABSTRACT

**SANTOS, Joselio Patricio Pereira dos.** Use of ICT as educational tools: a study carried out in basic education . 2021. (Seventy-seven sheets) f. **Dissertation (Master's) - Federal Institute of Piauí - Campus Floriano, Floriano, 2021.**

One of the great challenges for teachers today is to teach mathematics using Information and Communication Technologies - ICT as pedagogical tools to mediate knowledge outside the school physical space, providing greater performance of students during mathematics classes, impacting on the appropriation of knowledge. The purpose of this work was to develop new methodologies using digital technologies, in particular, Google Classroom, Google Meet and YouTube, and to see how they can influence the learning of mathematics. Thus, this work was conceived from the need to implement and use ICTs to improve teaching and Understand the importance of ICT through the Google Classroom Platform, Google Meet and YouTube, as pedagogical tools in the teaching of mathematics, in the curriculum from school. The research was carried out in a 9th grade class, from the Municipal School Genésio Moreira das Chagas, in the city of São Francisco do Piauí, from June / 2020 to January / 2021. Initial activities were developed on the student's profile, activities with a pre-test, intermediate activities with problem solving and interventions and a post-test where the results could be compared and evaluated.

**Keywords:** Information and Communication Technologies, *Google Classroom*, *YouTube*, Mathematics Teaching.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Turma no google sala de aula. ....	24
FIGURA 2: Trabalhos dos alunos. ....	25
FIGURA 3: Reunião no google meet. ....	26
FIGURA 4: Canal no youtube. ....	27
FIGURA 5: Videoaulas gravadas no google meet transmitidas pelo canal no youtube. ....	27
FIGURA 6: Procedimento de resolução enviado do aluno. "J" ....	37
FIGURA 7: Comentário de resolução do aluno "N" ....	38
FIGURA 8: Comentário de resolução do aluno "Z" ....	39
FIGURA 9: Foto de resolução do aluno "A" ....	40
FIGURA 10: Comentário de resolução do aluno "B" ....	41
FIGURA 11: Foto de resolução do aluno "C" ....	42
FIGURA 12: Foto de resolução do aluno "D" ....	43
FIGURA 13: Foto de resolução do aluno "E" ....	44
FIGURA 14: Foto de resolução do aluno "F" ....	45
FIGURA 15: Atividade google sala de aula ....	48
FIGURA 16: Comentário do aluno ....	48
FIGURA 17: Atividade intermediária realizada em 07/01/2021 ....	49
FIGURA 18: Resolução do aluno "U" ....	51
FIGURA 19: Resolução do aluno "X" ....	52
FIGURA 20: Resolução do aluno "Y" ....	53
FIGURA 21: Resolução do aluno "P" ....	53
FIGURA 22: Resolução do aluno "T" ....	55
FIGURA 23: Resolução do aluno "I" ....	55
FIGURA 24: Quadro retangular. ....	57
FIGURA 25: Resolução do aluno "L" ....	58
FIGURA 26: Resolução do aluno "R" ....	59
FIGURA 27: Depoimento do aluno "M" ....	62
FIGURA 28: Depoimento do aluno "A" ....	62
FIGURA 29: Diagrama de Venn ....	63

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Nomenclaturas dos alunos. ....	28
TABELA 2: Sobre números reais.....	39
TABELA 3: Pré-teste - erros e acertos .....	46
TABELA 4: Alunos participantes do pós-teste. ....	50
TABELA 5: Pós-teste – erros e acertos.....	60

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Faixa etária. ....	32
GRÁFICO 2: Sexo. ....	33
GRÁFICO 3: Gosto pela matemática. ....	33
GRÁFICO 4: A importância da matemática. ....	34
GRÁFICO 5: O uso das mídias pelos alunos. ....	34
GRÁFICO 6: Ferramentas digitais. ....	35
GRÁFICO 7: A importância das tecnologias. ....	36
GRÁFICO 8: Conhecimento do google sala de aula. ....	36
GRÁFICO 9: Quilômetros por litro de combustível. ....	37
GRÁFICO 10: Capacidade da piscina. ....	38
GRÁFICO 11: Números reais. ....	40
GRÁFICO 12: Juros simples. ....	41
GRÁFICO 13: Aumento percentual. ....	42
GRÁFICO 14: Problemas com equações do 2º grau I. ....	44
GRÁFICO 15: Raízes de uma equação do segundo grau. ....	45
GRÁFICO 16: Problemas com equações do 2º grau II. ....	46
GRÁFICO 17: Resultado geral do pré-teste. ....	47
GRÁFICO 18: Racionalização de denominadores. ....	51
GRÁFICO 19: Manipulações algébricas. ....	52
GRÁFICO 20: Propriedades da potenciação. ....	54
GRÁFICO 21: Coeficiente da função quadrática. ....	56
GRÁFICO 22: Número de máquinas. ....	56
GRÁFICO 23: Número de caixas de bombons. ....	57
GRÁFICO 24: Largura dos quadros. ....	58
GRÁFICO 25: Desconto no preço do carro. ....	59
GRÁFICO 26: Resultado do pós-teste. ....	60

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Comparando erros e acertos. ....	61
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABES	– Associação Brasileira das Empresas de Software
BNCC	– Base Nacional Comum Curricular
E1	– Padrão de linha telefônica digital europeu
EUA	– Estados Unidos da América
MCT	– Ministério da Ciência e Tecnologia
PCNs	– Parâmetros Curriculares Nacionais
Pop	– <i>Point of Presence</i>
RENPAc	– Rede Pública de Comunicações de Dados por Comutação de Pacotes
RNP	– Rede Nacional de Pesquisa
SI	– Sociedade da Informação
TDIC	– Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	– Tecnologias de Informação e Comunicação

## Sumário

INTRODUÇÃO .....	15
2. TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS PEDAGOGICAS .....	18
2.1 - SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (SI).....	18
2.2 - A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO NO BRASIL .....	19
2.3 - INTRODUÇÃO DAS TECNOLOGIAS NAS ESCOLAS BRASILEIRAS .....	21
2.4 - ENSINO HÍBRIDO .....	23
2.5- O APLICATIVO <i>GOOGLE SALA DE AULA</i> .....	24
2.6 - O <i>GOOGLE MEET</i> .....	25
2.7 - <i>YOUTUBE</i> .....	26
3 –PROCESSO METODOLÓGICO.....	28
3.1 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	30
3.1.1 Aplicação do teste diagnóstico .....	31
3.1.2 Aplicação do pré-teste .....	31
3.1.3 Aplicação de atividade intermediária.....	31
3.1.4 Aplicação do pós-teste.....	31
4 – ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....	32
4.1.1 Da análise da aplicação diagnóstica, sobre o perfil do aluno .....	32
4.1.2 Aplicação de atividade pré-teste .....	36
4.1.3 Da Aplicação de Atividade Intermediária.....	47
4.1.4 – Da aplicação “pós-teste”.....	50
5 –CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	65
ANEXO 1- FORMULARIO SOBRE O PERFIL DOS ALUNOS .....	68
ANEXO 2 - PRÉ-TESTE .....	70
ANEXO 03- LISTA DE ATIVIDADES INTERMEDIÁRIAS DESENVOLVIDAS .....	72
ANEXO 4- PÓS-TESTE.....	73
ANEXO 5- <i>LINKS</i> .....	76

## INTRODUÇÃO

O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como ferramentas que possibilitam a disseminação do conhecimento, tem sido notório nas últimas décadas. Esse conjunto de recursos tecnológicos, é indispensável para uma educação de qualidade, com a utilização de novas metodologias de ensino. Evidencia-se, que a diversos setores sociais, políticos e econômico, têm aderido ao uso das tecnologias. Na educação, por sua vez, é utilizada para desenvolver a aprendizagem tecnológica de nosso educando, fazendo destas, um forte aliado no processo de ensino e aprendizagem, de modo a estabelecer uma conexão entre diferentes temas e áreas do conhecimento.

Segundo Kenski (2007), “a tecnologia é essencial para a educação, em outras palavras, a educação e as tecnologias são indissociáveis, ou seja, é preciso que se utilize educação para se ensinar tecnologias que estão na base, na identidade e na ação do grupo, e que se faça o uso delas para ensinar as bases dessa educação”. Assim, atualmente, não podemos pensar em processo de ensino e aprendizagem sem o uso das tecnologias.

Conforme os PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais – para que o aluno desenvolva o raciocínio lógico, é necessário desenvolver diferentes abordagens.

“[...] a potencialidade do conhecimento matemático deve ser explorada da forma mais ampla possível no ensino fundamental, e com isto levar o aluno, entre outros objetivos, a compreender e transformar o mundo a sua volta; resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados; desenvolver forma de raciocínio; estabelecer conexões entre temas matemáticos e outras áreas.” (PCN 1988, p.8).

É necessário auxiliar os alunos na construção do conhecimento embasado no desenvolvimento tecnológico, a fim de construir um ambiente de interação, indagações e compartilhamentos de conteúdos matemáticos, usando os recursos tecnológicos e formando um banco de conteúdos digitais, de acordo o planejamento curricular.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), considera que os diferentes campos que compõem a Matemática reúnem um conjunto de ideias fundamentais que produzem articulações. Desse modo, os recursos computacionais como plataformas digitais, canal de *YouTube* e salas de reunião online, deve ser usado para a construção do conhecimento. Diante do exposto, surge a proposta deste trabalho, que visa implantar e utilizar as TIC, em especial o *Google Sala de Aula*, *Google Meet* e *YouTube*, no currículo escolar, para subsidiar uma nova forma de abordagem da matemática, possibilitando aos alunos e professores o acesso e desenvolvimento de novas práticas de ensino.

Os recursos tecnológicos disponíveis, possibilitam construir um ambiente de compartilhamento de informações, mediante as novas técnicas e experiências, desenvolvidas por alunos e professores, contribuindo fortemente para uma positiva relação com a matemática, tornando-a uma disciplina envolvente e instigante para o aluno.

Valente (1999) infere que:

[...] O esforço para criar ambientes de aprendizagens baseados no computador para as diferentes populações, mostrou que, quando é dada a oportunidade para essas pessoas compreenderem o que fazem, elas experimentam o sentimento de empowerment – a sensação de que são capazes de produzir algo considerado impossível. Além disso, conseguir um produto que eles não só construíram, mas compreenderam como foi realizado. Eles podem falar sobre o que fizeram e mostrar esse produto para outras pessoas. É um produto da mente deles e isso acaba propiciando uma confiança nas próprias capacidades, dão aos alunos o incentivo para continuar melhorando suas capacidades mentais e depurando suas ações e ideias. (VALENTE, 1999, p.82)

As ferramentas *on-line*, trazem uma inovação, facilitando o ensino e aprendizagem, pois com o uso da internet, fica acessível os recursos multimídia como gravações de videoaulas, imagens, textos, experimentos, testes com correções automáticas e orientações, dicas de resoluções e vários outros instrumentos a serem usados pelo aluno, a qualquer hora e lugar. Nessa perspectiva, motivado por meio da experiência do pesquisador como aluno e professor de Matemática na educação pública municipal de São Francisco do Piauí-PI, propôs-se o seguinte problema de pesquisa: “O desenvolvimento de atividades utilizando Tecnologias de Informação e Comunicação, por meio da plataforma “*Google Sala de Aula*”, reuniões no *Google Meet* e divulgação de aulas do próprio professor no *YouTube*, pode contribuir para o ensino e aprendizagem da educação matemática?

Com a perspectiva de utilizar ferramentas digitais adotando novas metodologias de ensino e melhorando a interação entre professores e alunos, em um ambiente de compartilhamento de materiais didáticos que visam uma melhor a assimilação dos conteúdos, o pesquisador teve como objetivo geral: compreender a importância das Tecnologias de Comunicação e Informação por meio da Plataforma *Google Sala de Aula*, *Google Meet* e *YouTube*, como ferramentas pedagógicas no ensino da matemática, no currículo da escola.

Ainda na busca de metodologias inovadoras, despertando no aluno o gosto pela matemática e o uso de ferramentas digitais acessíveis pelo próprio celular do aluno, o trabalho teve como objetivos específicos:

- Utilizar a ferramenta *Google Sala de Aula* e seus recursos como ferramenta pedagógica para fortalecer as metodologias utilizadas no espaço físico;

- Compreender a importância do *YouTube* como ferramenta pedagógica e disponibilizar as próprias aulas para desenvolver o ensino aprendizagem; e,
- Desenvolver novas metodologias de ensino usando a ferramenta *Google Meet*.

No primeiro capítulo, são apresentadas informações sobre o ensino da matemática, a Sociedade da Informação e a sua história no Brasil, o papel das tecnologias de informação e comunicação como aliadas no ensino da matemática, o uso do *Google Sala de Aula*, *Google Meet* e *YouTube* como ferramentas educacionais. No Segundo capítulo, são abordadas as atividades desenvolvidas com a utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação, na prática docente e as ferramentas para ambiente de Sala de Aula do “*Google Sala de Aula*”, *Google Meet* e *YouTube*. O terceiro capítulo, é dedicado ao tratamento dos dados coletados durante a pesquisa, aplicação de atividades, relatos e experiências. Finalizando, são apresentadas as considerações finais e referências bibliográficas.

## 2. TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS PEDAGOGICAS

Sem antes apontar os problemas, vamos entender o que é ensino. Segundo Libâneo (1991), “o ensino é um meio fundamental do progresso intelectual dos alunos”, abrangendo a assimilação de conhecimentos. Goldberg (1998), diz que “o ensino resume a instrumentalização necessária à transmissão do conhecimento, base do processo de educação”. Ainda para Goldberg (1998), “educar é transformar; é despertar aptidões e orientá-las para o melhor uso dentro na sociedade em que vive o educando”. Desse modo, entende-se que ensinar, é desenvolver o intelecto do aluno através de um processamento de teorias, mas relacionando com a prática, preparando o educando para assimilação de conceitos através de experimentos investigativos.

### 2.1 - SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (SI)

Abordaremos neste tópico, conceitos e aspectos da Sociedade da Informação, o papel e a contribuição das TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação e a importância de um alinhamento dessas tecnologias como ferramentas pedagógicas para o ensino da Matemática.

Nos últimos anos, as transformações vividas pelas sociedades no mundo globalizado, exigiram grandes mudanças na forma de pensar e agir, impactando em novas técnicas e métodos, capazes de acompanhar os avanços tecnológicos. Surge no século XX, o termo Sociedade da Informação, quando a tecnologia teve avanços, ganhando notoriedade nas últimas décadas.

Para Araújo e Rocha (2009),

[...] A partir dos anos 90, os avanços nas áreas de informática, telecomunicações e de microeletrônica influenciaram a natureza e a velocidade do processo de disseminação das tecnologias da informação e das comunicações – genericamente denominadas TIC’s – resultando em significativas mudanças que envolvem não apenas a dimensão tecnológica e econômica, como também aspectos socioculturais, políticos e institucionais das sociedades (ARAUJO e ROCHA, 2009, p. 10).

Ainda segundo Araújo e Rocha (2009), a sociedade da informação é a configuração de um padrão sócio econômico emergente, denominado “era da informação e do conhecimento”. Destaca-se a importância da convergência da base tecnológica, decorrente da capacidade de processar qualquer tipo de informação de uma forma rápida e eficaz.

Ao acesso democratizado, universal, global e total à informação e ao conhecimento, através dos meios de comunicação e equipamentos eletrônicos, deu-se o nome de Sociedade da informação.

Gouveia e Gaio definem a Sociedade da Informação como:

A sociedade que recorre predominantemente às tecnologias da informação e comunicação para troca de informações em formato digital, suportando a interação entre indivíduos e entre estes e instituições, recorrendo a práticas e métodos em construção permanente. (Gouveia e Gaio, 2004, p. 45)

Assim, a sociedade da informação é um conjunto de medidas que tem como objetivo promover a inovação tecnológica, tornando os processos de comunicação mais ágeis e eficientes, auxiliando no desenvolvimento de organizações e instituições de ensino.

## 2.2 - A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO NO BRASIL

A constituição da sociedade da informação, teve iniciativas pioneiras tomadas no contexto da criação e expansão da internet nos Estados Unidos da América (EUA) durante a Guerra Fria, nos anos de 1960, mas somente na década de 1990, o Brasil urge acelerar o processo de articulação efetiva de um programa nacional para a sociedade da informação.

Aspectos críticos para a formulação e implementação de tal programa, foram registrados na década de 90, como um grande impulse na internet brasileira, primeiramente na comunidade científica e, logo após, como plataforma de expansão do setor privado, estando aberta também a serviços de natureza comercial desde 1995.

Houve a criação da Agência Nacional de Telecomunicações - Anatel e a sua privatização. Esses fatores permitiram maior e mais rápida disponibilidade de acesso aos meios de comunicação.

As atividades comerciais no Brasil ganharam enorme expressão, a ponto de perfazerem praticamente metade do mercado latino-americano, em número de usuários e em volume de transações e negócios. Muitas aplicações de governo tiveram impacto, tanto na melhoria da eficiência interna de funcionamento como na prestação de serviços ao cidadão.

Atualmente, segundo pesquisa TIC Domicílios, o Brasil é um dos países mais conectados do mundo com 126,9 milhões de pessoas usando internet regularmente no ano de 2018, com cerca de 70% da população com acesso à internet.

A História da tecnologia no Brasil iniciou-se em 1922 com a chegada do rádio e mais

tarde com os aparelhos de televisores. Somente em 1965, surgiu o computador doméstico, no entanto, a primeira geração de computadores começou em 1951. Os primeiros computadores eram imensos, consumiam muita energia e de pouca complexidade e velocidade de processamento de informação baixa.

As transformações tecnológicas no Brasil, assim como em outros países, dependem de diversos fatores como a logística, a cultura, economia, como também a capacidade de seu povo adequar às modificações e evolução. Para TAKAHASHI, (2000, p. 5),

[...] Em cada país, a sociedade de informação está sendo construída em meio a diferentes condições e projetos de desenvolvimento social, segundo estratégias moldadas de acordo com cada contexto. As tecnologias envolvidas vêm transformando as estruturas e as práticas de produção, comercialização e consumo e de cooperação e competição entre os agentes, alternando, enfim, a própria cadeia de geração de valor. Do mesmo modo, regiões, segmentos sociais, setores econômicos, organizações e indivíduos são afetados diferentemente pelo novo paradigma, em função das condições de acesso à informação, da base de conhecimento e, sobretudo, da capacidade de aprender e inovar. (TAKAHASHI, 2000, p. 5)

Com a criação da RNP – Rede Nacional de Pesquisas em 1989 pelo Ministério de Ciências e Tecnologia, inicia a disponibilização de serviços de acesso à internet no Brasil, interligando instituições educacionais em 11 estados brasileiros, a partir de Pontos de Presença (*Pop – Point of Presence*) em suas capitais.

Na década de 90, houve avanços em relação aos aspectos de desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação. A internet no Brasil teve impulso na comunidade científica e mais tarde, no setor privado. Em dezembro de 1994, foi iniciada a exploração comercial da internet a partir de um projeto-piloto da Embratel, onde foram permitidos inicialmente acesso à internet através de linhas discadas, e em 1995, através de acessos dedicados via RENPAC ou linhas E1 (Padrão de linha telefônica digital europeu).

Logo depois, em 1996, o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, iniciou estudos, para a implantação do Programa Brasileiro para a Sociedade da Informação.

Em maio de 1999, “por convite do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), principiou a se reunir em Brasília um grupo de discussão sobre os possíveis contornos e diretrizes de um programa de ações rumo à Sociedade da Informação no Brasil. Tal programa traduziria em projetos concretos a iniciativa que fora aprovada pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, em dezembro de 1998, e que fora refletida em diversas ações propostas pelo MCT no Plano Plurianual para o período de 2000-2003”. (Sociedade da Informação – livro verde/2000).

Do início do século XXI até os dias atuais, as tecnologias têm sido referência de crescimento em todos os setores, ocasionando assim um avanço em diversas áreas e ganhando destaque por sua importância na economia do país e no mundo. O Brasil por sua vez, tem feitos grandes investimentos em tecnologia. Estudos realizados pela Associação Brasileira das Empresas de *Software* (Abes), mostrou que tais investimentos, não tiveram tanto crescimento no ano de 2020, quando o avanço foi de apenas 0,4% em relação a 2019. No entanto, em 2019 teve um crescimento de 10,5% se comparado ao ano anterior.

O Brasil ocupava a 9.<sup>a</sup> posição na lista dos países que mais investem em tecnologias e caiu pra 10.<sup>a</sup> posição em 2019, mantendo-a em 2020. A classificação é liderada pelos Estados Unidos, com um investimento de US\$ 871 bilhões, seguido pela China, com US\$ 262 bilhões.

### 2.3 - INTRODUÇÃO DAS TECNOLOGIAS NAS ESCOLAS BRASILEIRAS

Há muito tempo, as TIC estão presentes nas escolas públicas do nosso país, no entanto, precisam ser vistas e utilizadas como fortes instrumentos que promovem o ensino aprendizagem. Para (COLL; MONERO, 2010, p. 68), elas precisam ser vistas “[...] como instrumentos poderosos para promover a aprendizagem, tanto de um ponto de vista quantitativo como qualitativo”.

Estas por sua vez, são de modo geral, recursos que possibilitam a educação e favorece a aprendizagem, de forma dinâmica e globalizada. Mas, apesar de o sistema educacional brasileiro ter adotado políticas de acesso e expansão das tecnologias nas escolas, de modo a favorecer a implantação e uso de novas estratégias e metodologias, ainda não existe total integração. As discussões sobre os impulsos sociais das TIC na educação não é recente e tem disseminado vários programas de fomento ao uso delas, no âmbito escolar, com a perspectiva de transformação das práticas pedagógicas e melhor desempenho escolar. Para (BARBOSA, 2014, p.27) “Isso acontece porque a maioria dos educadores ainda não possui o conhecimento necessário acerca das tecnologias para incorporá-las como ferramenta de trabalho”. E complementa, que “ainda existem muitas barreiras a serem superadas para a integração efetiva das TIC aos processos pedagógicos, que vão além das dificuldades associadas a questões de infraestrutura das TIC nas escolas.” (BARBOSA, 2014, p.28)

Para Polato, em relação a estes recursos metodológicos na educação, ele destaca:

[...] TIC, tecnologias da informação e comunicação. Cada vez mais parece impossível imaginar a vida sem essas letrinhas. Entre os professores, a disseminação de computadores, internet, celulares, câmeras digitais, emails, mensagens instantâneas,

banda larga e uma infinidade de engenhocas da modernidade provoca reações variadas. [...] porém a relação entre a tecnologia e a escola ainda é bastante confusa e conflituosa. (Polato 2009, p. 50).

A adesão das TIC na educação, facilita a disseminação do conhecimento, diminuindo as barreiras, uma vez que o aluno dispõe de um conjunto de ferramentas que podem ser utilizadas de acordo a orientação do professor, de maneira que permitam o acompanhamento das exigências socialmente impostas na atualidade. Segundo Damásio, “Os usos das TIC em contextos educativos abarcam um vasto conjunto de áreas, desde o simples uso do computador ou de um vídeo como suplemento expositivo, até ao uso de tecnologias colaborativas para aumentar os índices de colaboração e participação de estudantes, temporal ou especialmente separados”. No entanto, é necessário que o professor esteja apto a usar corretamente as tecnologias, de modo que elas causem incentivos na educação, como ferramentas pedagógicas.

Se por um lado, conferir à tecnologia toda a primazia nos coloca automaticamente numa lógica determinística, atribuir aos métodos pedagógicos a primazia, relega o artefato tecnológico para um lugar secundário e transforma a tecnologia numa mera ferramenta que desenquadrada do contexto da experiência está sempre dependente da qualidade desta para poder ser corretamente manuseada. (Damásio, 2008).

De acordo a nova BNCC, no que se refere as tecnologias, “tanto a computação quanto as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) estão cada vez mais presentes na vida de todos, não somente nos escritórios ou nas escolas, mas nos nossos bolsos, nas cozinhas, nos automóveis, nas roupas etc.”. Além disso, as informações produzidas pela humanidade atualmente, em sua maioria são armazenadas digitalmente, o que denota, que as tecnologias digitais estão movendo a produção e o nosso cotidiano.

Sendo assim, a escola deve garantir o acesso e domínio das tecnologias, uma vez que grande parte das futuras profissões, envolverá direta ou indiretamente, as tecnologias digitais e a computação. A sociedade está em constante transformação e isso já é expresso na BNCC que explicita nas competências gerais para a educação Básica e considera que a computação e as tecnologias digitais são tematizadas, tanto no que diz respeito a conhecimentos e habilidades quanto a atitudes e valores. Ainda de acordo a BNCC, pensamento computacional, envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos. Já o mundo digital, envolve as aprendizagens relativas às formas de processar, transmitir e distribuir a informação de maneira segura e confiável em diferentes artefatos digitais – tanto físico (computadores, celulares, *tabletes* etc.) como virtuais (internet, redes

sociais e nuvens de dados, entre outros) –, compreendendo a importância contemporânea de codificar, armazenar e proteger a informação.

A BNCC define cultura digital, como instrumento que envolve aprendizagens voltadas a uma participação mais consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que supõe a compreensão dos impactos da revolução digital e dos avanços do mundo digital na sociedade contemporânea, a construção de uma atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais, aos usos possíveis das diferentes tecnologias e aos conteúdos por elas veiculados, e também, à fluência no uso da tecnologia digital para expressão de soluções e manifestações culturais de forma contextualizada e crítica.

#### 2.4 - ENSINO HÍBRIDO

O Ensino Híbrido vem sendo discutido por muitos autores na contemporaneidade. Um novo modelo de educação que traz duas formas de ensino a serem adotadas simultaneamente. A primeira é dentro do ambiente virtual, onde o aluno tem a autonomia de fazer uso da internet, explorando todos os seus recursos e compartilhar informações, promover discussões com os colegas e professores, como também compartilhar suas descobertas. Para maior eficácia, o professor deve orientá-lo para melhor exploração dos recursos disponíveis, tais como indicar aplicativos, *links* e plataformas de acordo a programação curricular. A segunda, é o momento de interação na sala de aula física, com os colegas e professores.

Com o novo cenário educacional, é necessário que o professor, aprenda e ofereça novos métodos para a aprendizagem usufruindo das tecnologias digitais disponíveis, de modo a desenvolver metodologias de interação dentro e fora da sala de aula, com troca de experiência e permitindo autonomia de tempo e lugar aos educandos.

[...] Híbrido significa misturado, mesclado, blended. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo, agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo. Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços. Híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado. Tudo pode ser misturado, combinado, e podemos, com os mesmos ingredientes, preparar diversos “pratos”, com sabores muito diferentes. [Moran e Bacich 2015, p. 22].

A expansão das Tecnologias de Informação e comunicação (TIC) está cada vez mais presente nas escolas e na sociedade. Para KENSKI, 2007, as TIC têm causado impacto na melhoria da educação, no entanto, é necessário saber usá-las para maior eficácia no uso pedagógico.

[...] Trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. Vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educacionais, softwares diferenciados transformam a realidade da aula tradicional, dinamizam o espaço de ensino-aprendizagem, onde, anteriormente, predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor. Para que as TIC's possam trazer alterações no processo educativo, no entanto, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente. Isso significa que é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça diferença (KENSKI, 2007, p.46).

## 2.5- O APLICATIVO *GOOGLE* SALA DE AULA

O *Google* Sala de Aula foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar professores no processo de ensino e aprendizagem. Consiste em um pacote gratuito com recursos que facilitam a disseminação do conhecimento, através de compartilhamento virtual de informações. Abaixo, temos a figura que mostra uma turma criada para este fim.

FIGURA 1: Turma no *google* sala de aula.

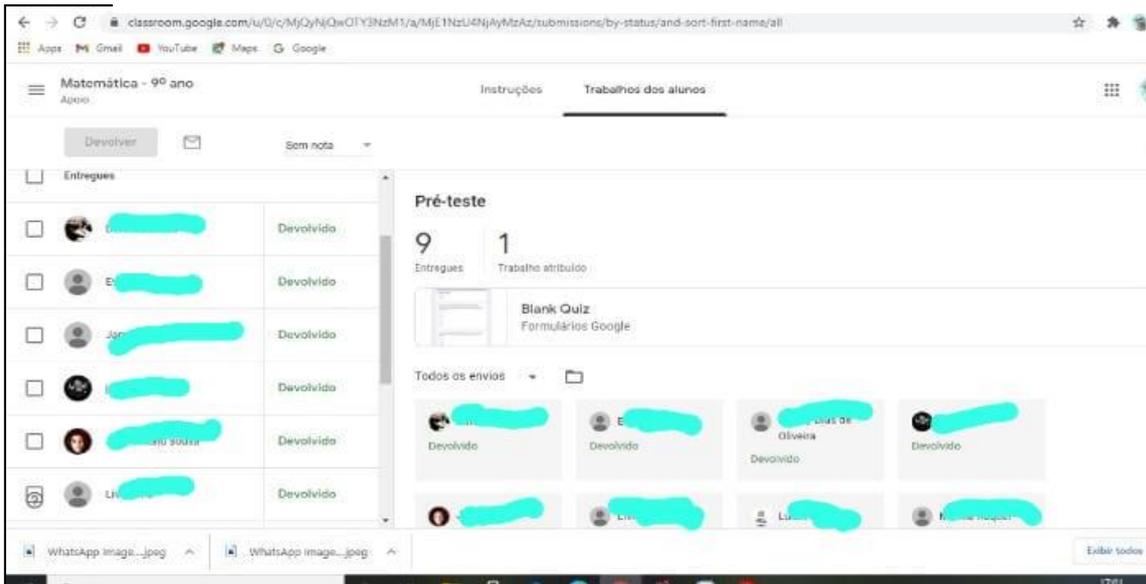


FONTE: O Autor (2020)

Neste ambiente, o professor pode criar turmas como o exemplo da figura, desenvolver atividades, usar o mural para avisos e debates, postar material que reforça o conteúdo, monitorar o desempenho dos alunos através de planilhas, propor atividades individuais e em grupo, entre outros procedimentos, além de enviar *feedbacks* e promover discussões e compartilhamento de recursos e novas ideias.

"Eu distribuo um documento usando o Google Sala de Aula para todas as crianças trabalharem juntas, ao mesmo tempo. Projeto ele no quadro para facilitar a discussão rápida. Assim, todos são ouvidos e as vozes dos alunos são amplificadas. **"Daniel Brennick**, professor de ciências, Flórida <https://edu.google.com/intl/BR/products/classroom/>

FIGURA 2: Trabalhos dos alunos.



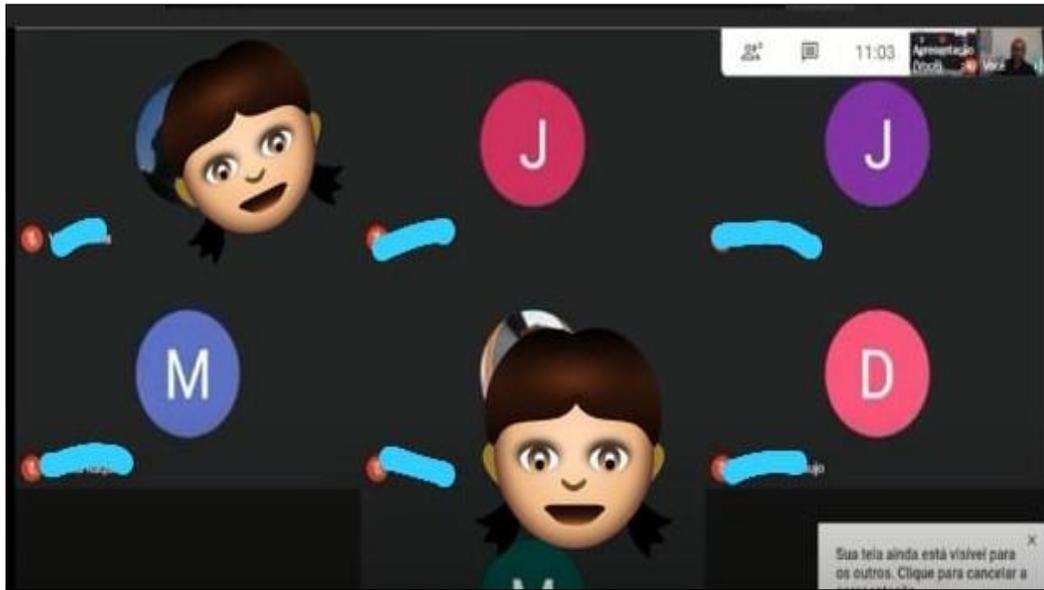
FONTE: O Autor (2020)

Evidencia-se, o quanto o uso do *Google Sala de Aula* auxilia na interação dos educandos, na disseminação do conhecimento fora do ambiente escolar e proporciona maior compartilhamento de informações e novas metodologias. Para Behar, Bercht e Longhi (2009, p. 204), “Educação não existe sem interação”. Neste contexto, a utilização do *Google Sala de Aula* em instituições de ensino presenciais nos quais já conta com a vantagem da presença física dos seus integrantes (TORI, 2009), - só vem a acrescentar para a melhoria do processo de interação/comunicação professor/aluno e aluno/aluno.

Vale ainda ressaltar a capacidade de armazenamento de dados e a capacidade de encaminhamento de mensagens instantâneas. O *Google Sala de Aula* permite a sua vinculação ao *YouTube*, permitindo armazenamento de *links* e videoaulas para enriquecer as fontes de estudos e pesquisas.

## 2.6 - O GOOGLE MEET.

Este aplicativo permite a socialização de ideias em tempo real, exploração dos conteúdos, debates e resolução de atividades.

FIGURA 3: Reunião no *google meet*.

FONTE: O Autor (2020)

Através das reuniões *on-line*, foram realizados debates e resoluções de problemas propostos.

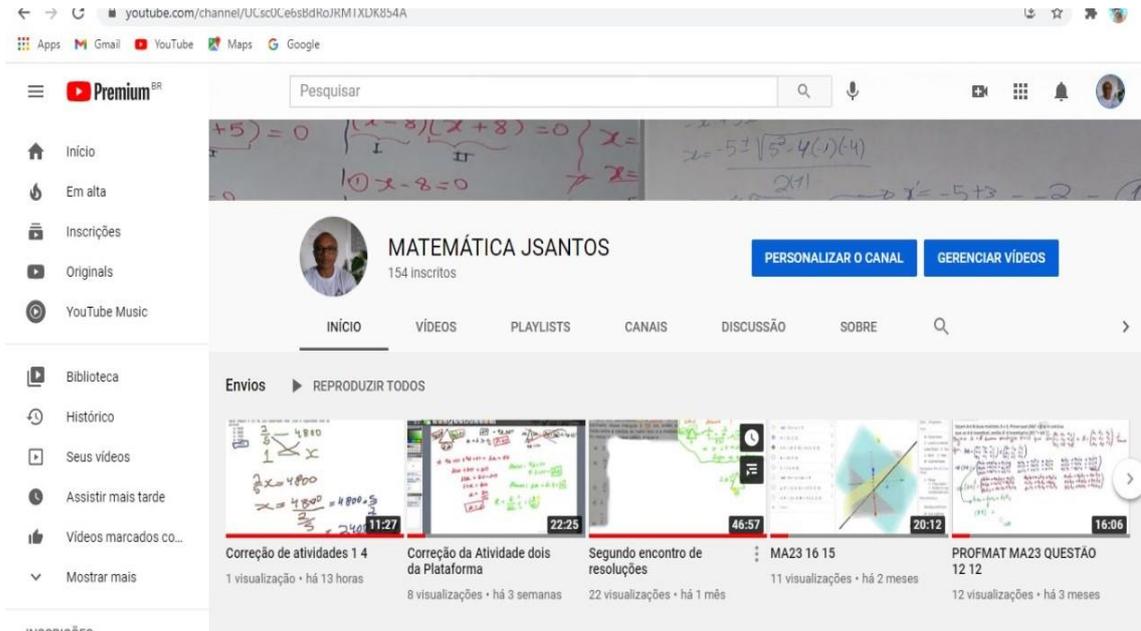
## 2.7 - YOUTUBE

A disponibilização da gravação das aulas, para que o aluno possa assistir novamente há explicação do próprio professor, pode impactar na compreensão e aprendizado de maneira mais eficaz.

[...] 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 e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. BRASIL (2018, p. 9)

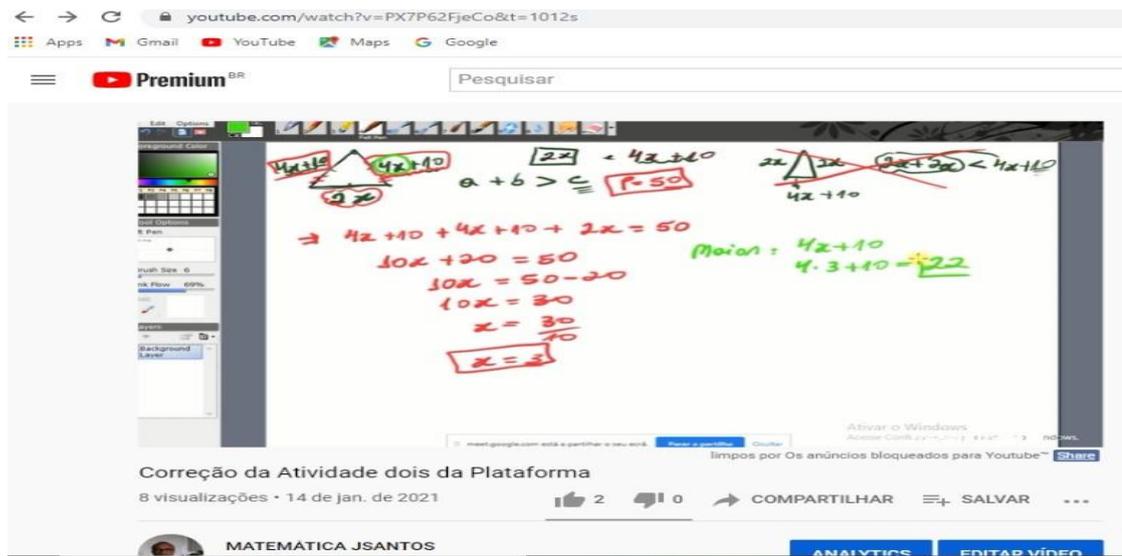
Além da disponibilização das videoaulas no canal do *YouTube*, a discussão nos comentários é um forte aliado na troca de experiências, novas ideias e métodos, fortalecendo a interação entre os próprios alunos e o professor.

FIGURA 4: Canal no youtube.



FONTE: : <https://www.youtube.com/channel/UCsc0Ce6sBdRoJRMtXDK854A>

FIGURA 5: Videoaulas gravadas no google meet transmitidas pelo canal no youtube.



FONTE: <https://www.youtube.com/watch?v=PX7P62FjeCo&t=1012s>

Na próxima seção, será apresentado os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa.

### 3 –PROCESSO METODOLÓGICO

Com o objetivo de utilizar as tecnologias como instrumentos que propiciam a melhoria do ensino e aprendizagem da matemática, as atividades desenvolvidas neste trabalho, envolvem o uso das TIC como ferramentas pedagógicas e destaca o *Google Sala de Aula*, *Google Meet* e *YouTube*, como aliados nesse processo, favorecendo um ambiente interativo, dinâmico e de fácil compartilhamento.

Essa pesquisa foi fundamentada em uma metodologia qualitativa, buscando a transitoriedade dos resultados em um ambiente natural como fonte direta de dados. Para Garnica (2006) caracteriza pesquisa qualitativa como aquela que tem as características abaixo:

[...] (a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar;(c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos generalistas (Garnica 2006, p. 86).

Além disso, segundo Lakatos (2003, p. 186), pesquisa qualitativa tem como objetivo “[...] conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles”

A pesquisa que norteou este trabalho foi realizada na cidade de São Francisco do Piauí-PI, na Escola Municipal Genésio Moreira das Chagas. Participaram do estudo 29 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, que foram nomeados e numerados, conforme tabela 1.

TABELA 1: Nomenclaturas dos alunos.

Número	Nome	Número	Nome	Número	Nome	Número	Nome		
<b>1</b>	A	<b>7</b>	G	<b>13</b>	M	<b>19</b>	S	<b>25</b>	Y
<b>2</b>	B	<b>8</b>	H	<b>14</b>	N	<b>20</b>	T	<b>26</b>	Z
<b>3</b>	C	<b>9</b>	I	<b>15</b>	O	<b>21</b>	U	<b>27</b>	AB
<b>4</b>	D	<b>10</b>	J	<b>16</b>	P	<b>22</b>	V	<b>28</b>	AC
<b>5</b>	E	<b>11</b>	K	<b>17</b>	Q	<b>23</b>	W	<b>29</b>	AD
<b>6</b>	F	<b>12</b>	L	<b>18</b>	R	<b>24</b>	X		

FONTE: O Autor (2020)

Foram trabalhados com esta abordagem equação do segundo grau, razão e proporção, unidade de medidas, função quadrática e matemática financeira. As aulas foram ministradas através das reuniões pelo *Google Meet*, abordando o conteúdo selecionado e, simultaneamente, foram desenvolvidas atividades no *Google Sala de Aula* e por materiais impressos chamados de cadernos de atividades. As aulas realizadas pelo *Google Meet* foram gravadas e disponibilizadas no *YouTube* para que os alunos assistissem novamente, ainda foram gravadas também aulas complementares e disponibilizadas no canal. Durante as aulas ao vivo, os alunos eram instigados a participar usando o microfone ou sala de conversação.

Para reforçar o conteúdo e esclarecer algumas dúvidas, todos os alunos participaram do grupo de *Whatsapp* da turma, onde trocaram experiências com os colegas e com o professor. A programação foi dividida entre aulas *on-line*, aulas gravadas e material físico para estudo individual e em grupo. Foram desenvolvidas diversas atividades utilizando os recursos selecionados. Inicialmente, o pesquisador realizou uma reunião presencial, onde foi esclarecido a proposta desse trabalho, os conteúdos a serem abordados em consonância com a programação curricular, sobre o cadastro dos alunos, o uso do *Google Meet*, o primeiro contato e uso da plataforma.

Foram ministradas aulas remotas, de acordo a programação da escola e duas aulas tradicionais abordando os conteúdos de acordo o planejamento do professor e simultaneamente, foram desenvolvidas as atividades no *Google Sala de Aula*, onde era disponibilizado materiais e a gravação de aulas do próprio professor/pesquisador, como complemento da programação escolar. A primeira atividade *on-line*, foi para o aluno responder o questionário com informações sobre o perfil dos sujeitos da pesquisa (Anexo 1). Esta atividade foi desenvolvida no *Google Sala de Aula*, com a orientação do professor/pesquisador.

A segunda atividade realizada, foi aplicação do questionário para realização da avaliação diagnóstica, intitulada como pré-teste, composto por oito questões (Anexo 2). A maioria dos alunos recebera a atividade via internet, (Usando o *Google Sala de Aula*, *E-mail* e *Whatsapp*) e outros receberam a atividade física, por terem maior dificuldade ao acesso à internet.

Posteriormente, foram aplicadas atividades no *Google Sala de Aula*, realizadas reuniões *online* no *Google Meet* para a resolução de questões, onde as mesmas eram gravadas e disponibilizadas no canal do *YouTube* para que o aluno revisse as resoluções e resolvesse os próximos exercícios. O objetivo era subsidiar o aluno a compreender as resoluções e praticar em exercícios semelhantes.

As atividades propostas eram em conformidade com a programação curricular e em paralelo com o livro didático que norteava a programação, visto que o professor pesquisador era o professor titular da turma na escola. No entanto, eram trabalhadas questões de provas externas diferentes das convencionais dos livros didáticos, mas que tinham uma relação com algum dos conteúdos trabalhados.

Após a realização das atividades preliminares e intermediárias, de exploração de conteúdos e resolução de atividades de fixação, foi aplicado um teste final, nomeado de Pós-teste com o objetivo de comparar os conhecimentos prévios e aqueles construídos pelos alunos a partir da intervenção feita durante o desenvolvimento das atividades do projeto.

Após a conclusão das atividades, iniciou-se a análise dos dados coletados, pautando-se por alguns princípios considerados importantes. De acordo com Martins (2004), para análise do material obtido por meio da pesquisa qualitativa é necessário, por parte do pesquisador, “uma capacidade integrativa e analítica que depende do desenvolvimento de uma aptidão de criação e intuição”.

Para Neves (1996),

[...] o vínculo entre signo e significado, conhecimento e fenômeno, sempre depende do arcabouço de interpretação empregado pelo pesquisador, que lhe serve de visão de mundo e de referencial. Esse arcabouço pode servir como base para outros estudos quantitativos, de forma que os estudos qualitativos e quantitativos possam se complementar. (Neves, 1996)

Os dados foram analisados pelo pesquisador e descritos com as observações cabíveis e representados em gráficos. Vale ressaltar que as atividades, foram desenvolvidas parcialmente *online* e com cadernos físicos, pois alguns alunos moravam na zona rural do município e tinham dificuldades de acesso à internet, principalmente para baixar fotos, vídeos e documentos.

### 3.1 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A pesquisa teve como foco as seguintes questões: a) O uso do *Google Sala de Aula* como ferramenta educacional, para desenvolvimento de atividades *online*, pode contribuir com a aprendizagem dos conteúdos matemáticos? b) A gravação de aulas pelo próprio professor da turma e a disponibilização das mesmas em um canal de *YouTube*, impacta positivamente na melhoria do ensino? c) O uso do *Google Meet* para discussões e esclarecimentos de dúvidas sobre os conteúdos trabalhados, contribui para desenvolver o ensino e aprendizagem?

Sendo assim foram desenvolvidas algumas atividades utilizando essas ferramentas supracitadas, as quais estão descritas brevemente a seguir e detalhadas na análise dos resultados.

### 3.1.1 Aplicação do teste diagnóstico

A primeira atividade foi a “Aplicação do Teste Diagnóstico” (Anexo 1), com o objetivo de conhecer o perfil de cada aluno. Composto por 08 (oito) questões. Os questionamentos se referem a: idade, sexo, o gosto pela matemática, a importância da matemática para a vida em sociedade, uso e importância das ferramentas digitais, e o conhecimento do *Google Sala de Aula*.

### 3.1.2 Aplicação do pré-teste

Essa atividade teve como finalidade avaliar as competências e habilidades matemáticas adquiridas pelos alunos nas séries anteriores. Isso foi composto por 08 (oito) perguntas envolvendo álgebra, números, operações, grandezas e medidas (Anexo 2).

### 3.1.3 Aplicação de atividade intermediária

Com o objetivo de compreender os conteúdos explorados através dos encontros virtuais e as videoaulas, foram desenvolvidas algumas atividades intermediárias, de forma que os alunos praticassem a resolução de exercícios individualmente e depois discutissem em grupo, com a coordenação do professor, as diferentes soluções. (Anexo 3)

### 3.1.4 Aplicação do pós-teste

Essa atividade teve como finalidade avaliar as competências e habilidades matemáticas adquirida pelos alunos durante o desenvolvimento desse trabalho e comparar com os dados obtidos no pré-teste, de modo que fosse verificado avanços ou não, pela, a introdução das tecnologias citadas como ferramentas pedagógicas. Isso foi composto por 08 (oito) perguntas envolvendo álgebra, números, operações, grandezas e medidas, assim como o pré-teste, e ainda, 04 (quatro) questões sobre o uso de tais tecnologias e seus impactos. (Anexo 4).

#### 4 – ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

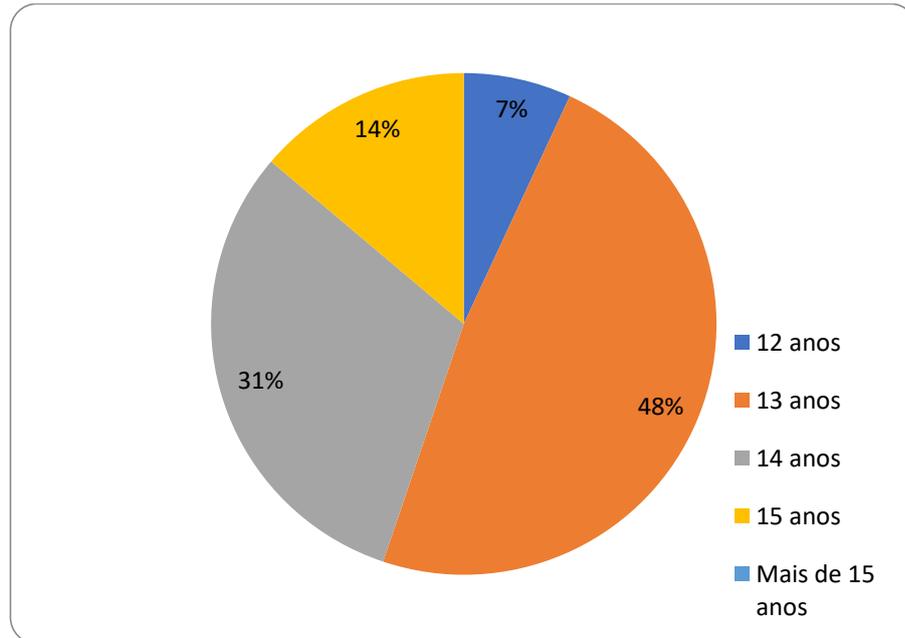
A análise de dados foi feita a partir do desenvolvimento das seguintes atividades: Aplicação do Diagnóstico (Anexo 1), Aplicação do Pré-teste (Anexo 2), Aplicação de Atividade Intermediária (Anexo 3) e Aplicação do Pós-teste (Anexo 4).

Os dados foram analisados de acordo com os subsídios teóricos e metodológicos apresentados no capítulo 3, de acordo os objetivos e foco da pesquisa.

##### 4.1.1 Da análise da aplicação diagnóstica, sobre o perfil do aluno

Essa atividade teve como objetivo conhecer as características dos alunos. Com participação de 29 alunos, dos quais 2 (7%) tinham 12 anos, 14 (48%) alunos com 13 anos, 9 (31%) alunos com 14 anos e 4 (14%) alunos com 15 anos.

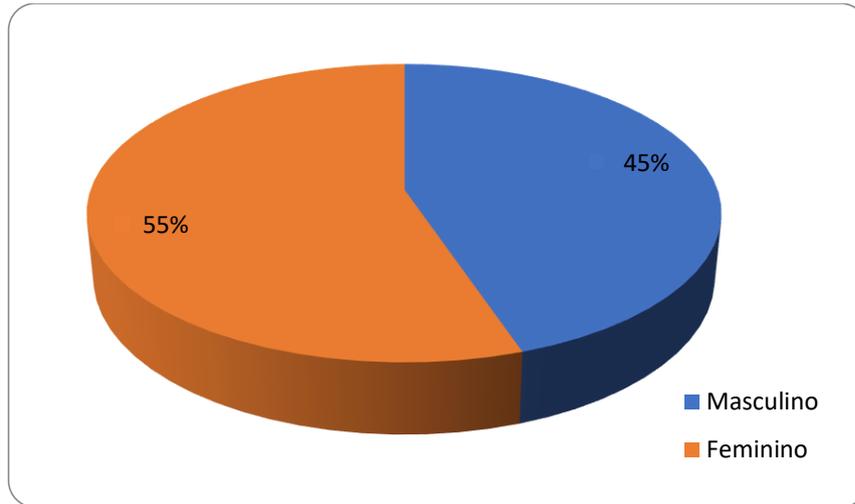
GRÁFICO 1: Faixa etária.



FONTE: O Autor (2020)

Quanto ao sexo, dos sujeitos pesquisados, 16 (55%) eram do sexo feminino e 13(45%) do sexo masculino.

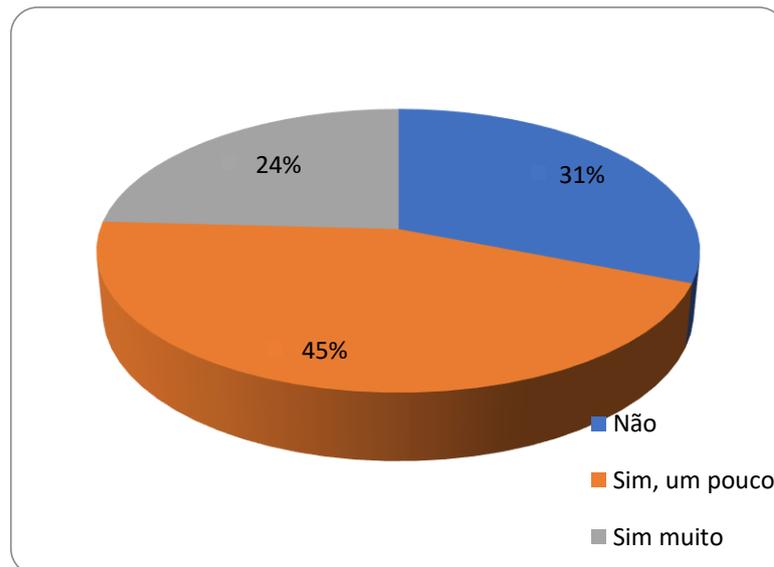
GRÁFICO 2: Sexo.



FONTE: O Autor (2020)

Quando questionados sobre o “gostar de estudar matemática”, 13 (45%) responderam à opção “Sim, um pouco”; 7 (24%) optaram pela opção “Sim, muito” e 9 (31%) disseram não gostar.

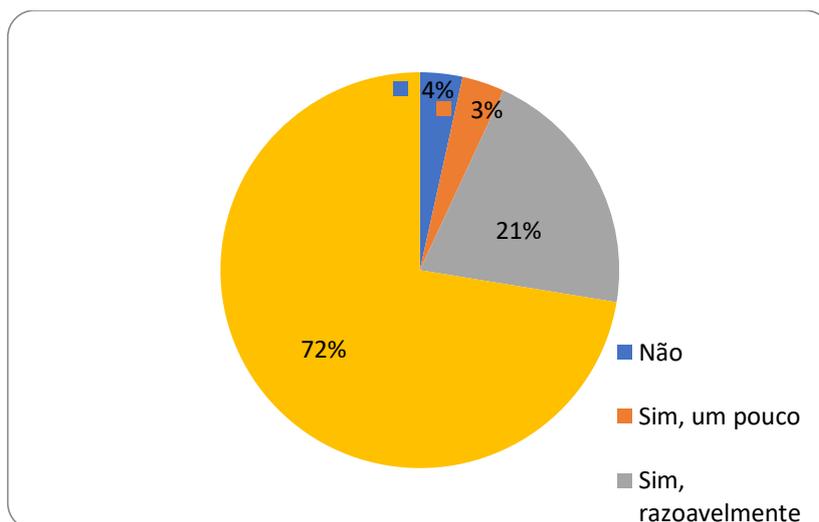
GRÁFICO 3: Gosto pela matemática.



FONTE: O Autor (2020)

Em relação à importância da matemática para a vida e a sociedade em que vive, 21 (72,4%) optaram em dizer “Sim, muito”; 6 (20,8%) “Sim, razoável; 1 (3,4%) “Sim, um pouco” e 1 (3,4%) marcou a opção “Não”.

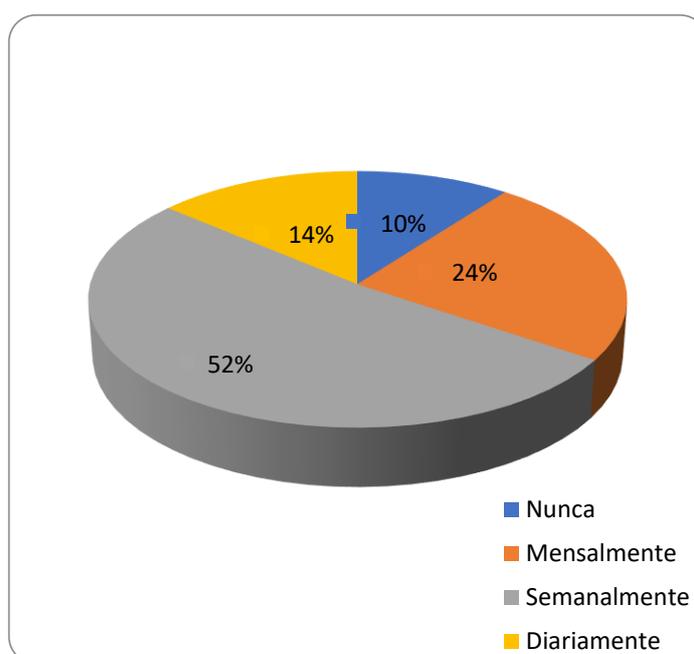
GRÁFICO 4: A importância da matemática.



FONTE: O Autor (2020)

De acordo os dados coletados através do questionário de pesquisa, apenas 4 (13,8%) dos alunos utilizam as mídias para estudar diariamente. A maioria, 15 (51,7%) usam semanalmente; 7 (24,1%) responderam que utilizam mensalmente e 3 (10,4%) responderam à opção “Nunca”.

GRÁFICO 5: O uso das mídias pelos alunos.



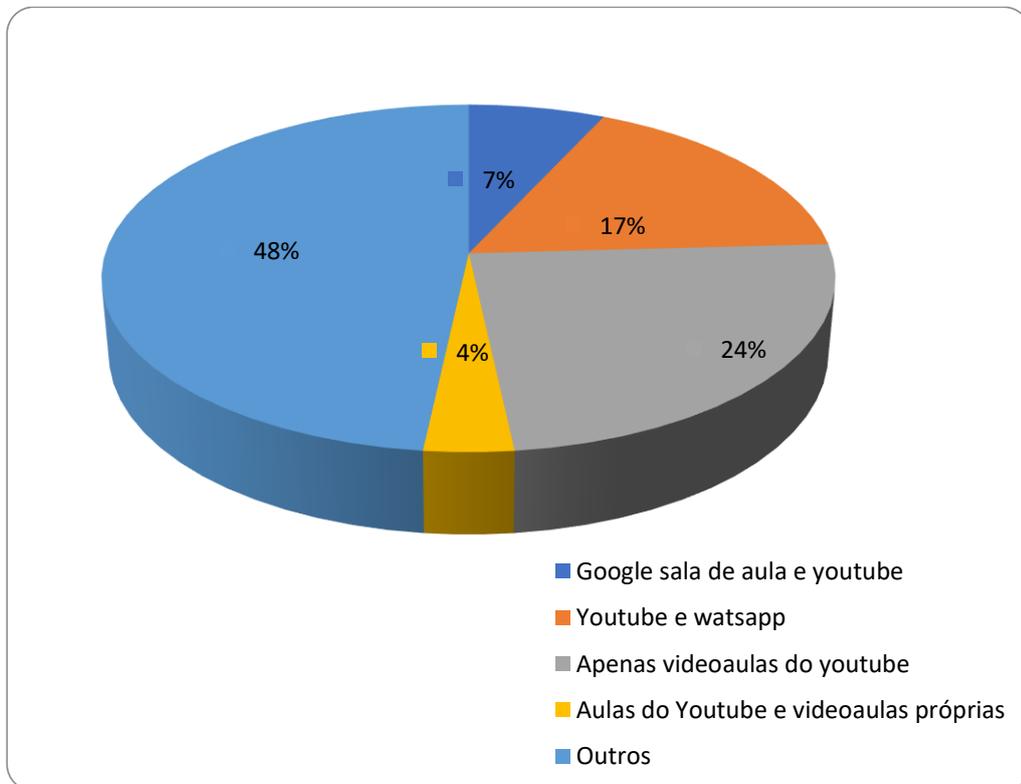
FONTE: O Autor (2020)

É notório que as mídias ainda não são usadas diariamente pelos alunos, no entanto, verificou-se que 90% já usam as mídias, mas com pouca frequência e escacez.

Já em relação à utilização das mídias e ferramentas digitais, usadas pelos professores

na trajetória escolar até o 8.º ano, 14 (48,3%) optaram pela a alternativa “Outros”, como *data shows*, *sites* e *blogs*; 1 (3,4%) diz que “Aulas do *YouTube* com videoaulas próprias”; 5 (17,2%) afirmam que os professores usam “*YouTube*” mas não aulas próprias e *Whatsapp*; 2 (6,9%) marcaram o uso “*Google* sala de Aula e *YouTube*”, mas não aula própria e 7(24,2%) afirmaram que “apenas videoaulas do *YouTube* de outros professores”.

GRÁFICO 6: Ferramentas digitais.

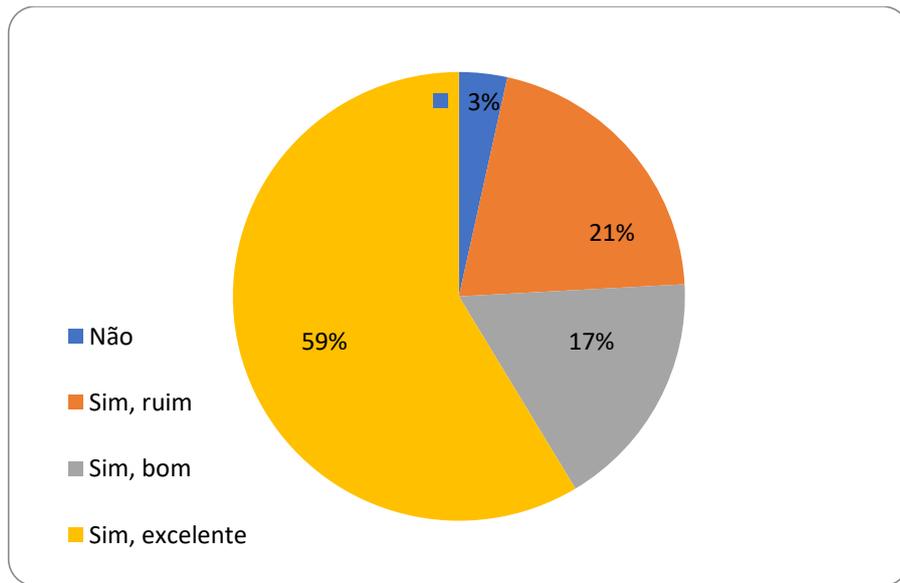


FONTE: O Autor (2020)

Segundo os dados coletados, constatou-se, que a maioria dos professores utiliza de outras mídias para diversificar suas aulas, como *data shows*, pesquisas em alguns *sites* e *blogs*. No entanto, verificou-se o uso do *YouTube* como um dos meios mais presentes por meio de indicações de *links* e canais de professores externos à escola. O uso de um canal de *YouTube* próprio, que seja do professor ou da própria escola, para divulgar as próprias aulas e trabalhos mais próximos da realidade do aluno, ainda é cerca de 1%.

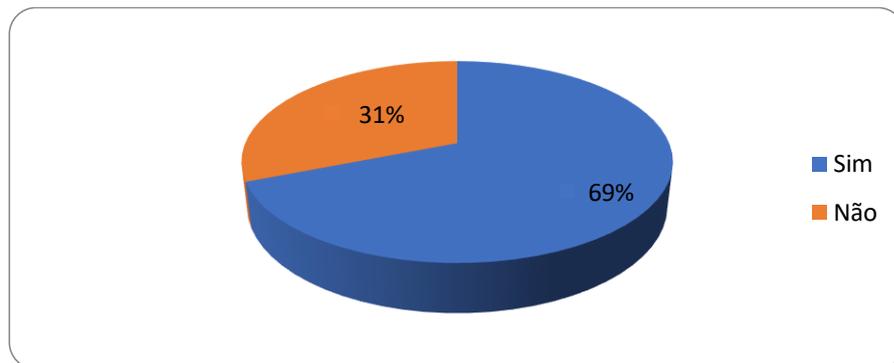
No item 7, sobre considerar o uso das tecnologias importantes para o ensino e aprendizagem da matemática, 17 (59%) responderam “Sim, excelente”; 6 (21%) optaram em responder “Sim, ruim”; 5 (17%) afirmaram “Sim, bom” e 1 (3%) disse que “Não”. Podemos verificar no gráfico a seguir.

GRÁFICO 7: A importância das tecnologias.



FONTE: O Autor (2020)

Para finalizar o questionário sobre o perfil do aluno, foi indagado se já conhecia o *Google Sala de Aula*. Segundo a coleta de dados, 20 alunos (69%) ainda não conhecia e 9 alunos (31%) já conhecia ou usara recentemente.

GRÁFICO 8: Conhecimento do *google sala de aula*.

FONTE: O Autor (2020)

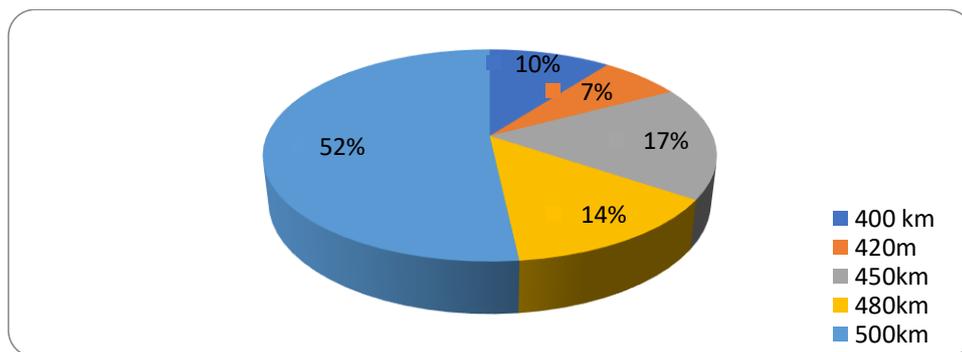
#### 4.1.2 Aplicação de atividade pré-teste

O objetivo de aplicar o “pré-teste no início do projeto foi investigar o conhecimento dos alunos em relação aos conteúdos abordados. O questionário foi composto por 8 (oito) perguntas, envolvendo questionamentos sobre números e operações, grandezas e medidas, equações do 2º grau e matemática financeira (Veja o Anexo 2).

Participaram dessa atividade 29 alunos. Foi possível verificar que muitos alunos apresentaram dificuldades durante a resolução de algumas questões, o que apresentamos a seguir.

Na questão 1, envolvendo grandezas, foi observado uma taxa 52% de acerto. Veja o enunciado e o gráfico de análise de dados: Sabe-se que um automóvel gasta 0,11litros de combustível a cada quilômetro rodado. Se o tanque desse automóvel está com 55 litros de combustível, quantos quilômetros, aproximadamente, ele poderá rodar sem reabastecer?

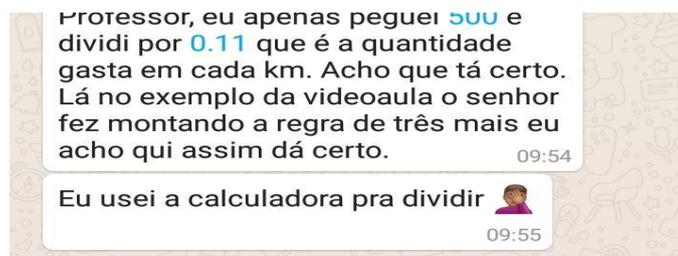
GRÁFICO 9: Quilômetros por litro de combustível.



FONTE: O Autor (2020)

A questão deveria ser resolvida usando a regra de três simples, pois trouxe o objetivo de trabalhar a proporcionalidade. Usando uma resolução semelhante e racional, o aluno "J" realizou o procedimento descrito na figura 6, abaixo.

FIGURA 6: Procedimento de resolução enviado do aluno. "J"



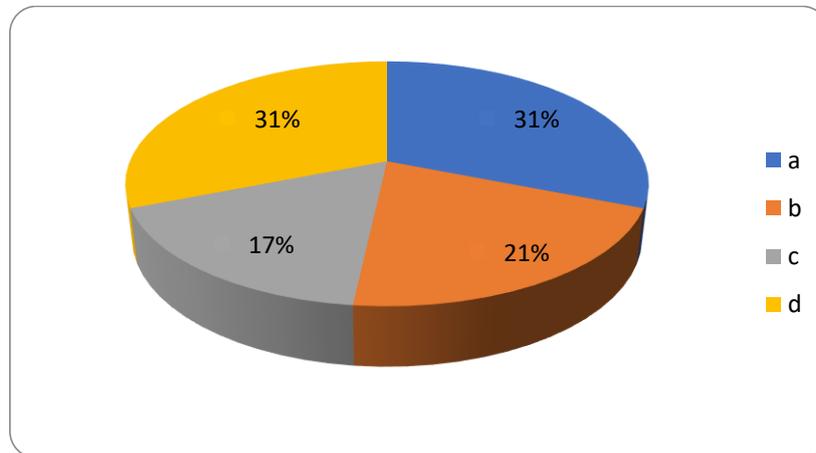
FONTE: O Autor (2020)

O aluno citou um exemplo resolvido em uma videoaula do *YouTube*, no canal do professor pesquisador, onde o mesmo resolve questões de grandezas diretamente proporcionais.

Na questão 2, que envolvia medidas de capacidade, com possível resolução

envolvendo equações do primeiro grau ou regra de três simples, os alunos apresentaram grande nível de dificuldade, onde apenas 31%, aproximadamente, obteve êxito na resolução. Veja o enunciado e o gráfico: Carlos colocou 4800 litros de água em uma piscina e com isso o nível da água chegou a  $\frac{3}{5}$  de sua capacidade total. Qual a capacidade total da piscina?

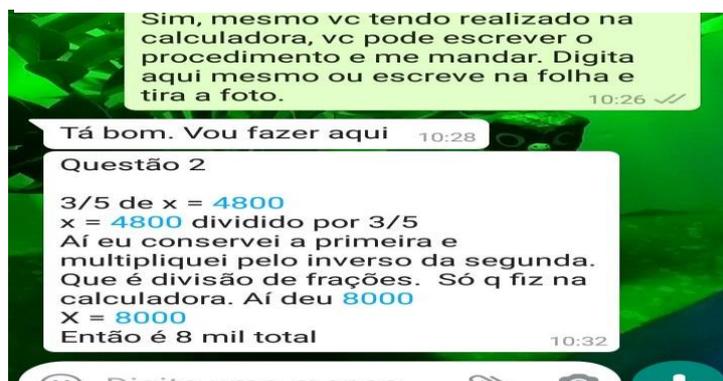
GRÁFICO 10: Capacidade da piscina.



FONTE: O Autor (2020)

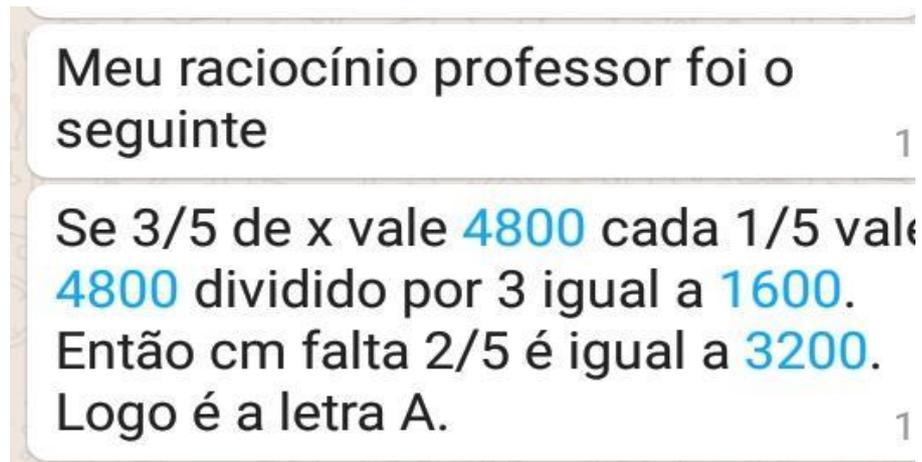
Esse resultado expressa o grau de dificuldade que o aluno apresenta na interpretação de questões, pois foi observado maior distribuição das respostas entre o item “a” e item “d”, sendo que o item “a” tinha uma relação direta com o procedimento do cálculo, dado que corresponde ao valor de água que falta para completar a capacidade da piscina. Veja as resoluções comentadas pelos alunos “N” e “Z” nas figuras 7 e 8, respectivamente.

FIGURA 7: Comentário de resolução do aluno "N"



FONTE: O Autor (2020)

FIGURA 8: Comentário de resolução do aluno "Z"



FONTE: O Autor (2020)

Ao resolver uma questão envolvendo os números reais, os alunos mostraram em sua maioria, um conhecimento prévio adequado para este conteúdo. Veja o item: “Dados os números inteiros -2, -5, 4, -7, 10, 6, 2, 5 e -9, quantos deles são maiores que o número inteiro -3?” As respostas compõem o quadro abaixo:

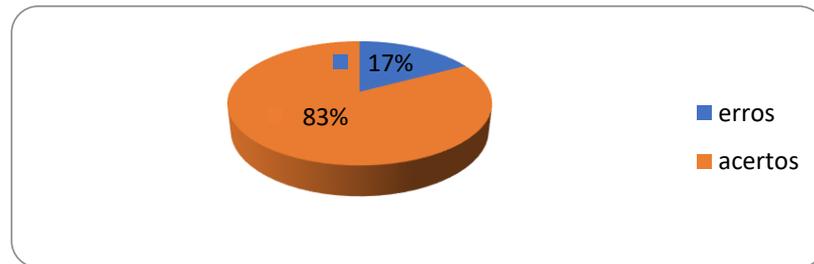
TABELA 2: Sobre números reais.

Resposta	Percentual %	Número de alunos
5	21,9	2
6	68,8	24
7	6,3	2
8	3,1	1
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>29 Resposta</b>

FONTE: O Autor(2020)

O quadro mostra um resultado satisfatório, considerando que pouco mais de 82% acertaram o item. O gráfico abaixo ilustra a situação, mostrando o percentual de erros e acertos.

GRÁFICO 11: Números reais.



FONTE: O Autor (2020)

A questão 4 aborda a matemática financeira, apresenta os seguintes resultados: se um capital de R\$ 2.000,00 é empregado em regime de juros simples, este capital aplicado a uma taxa de 3% ao mês, quanto renderá de juros durante um ano?

Observe abaixo, a resolução do aluno “A”:

FIGURA 9: Foto de resolução do aluno "A"

$$\begin{aligned}
 C &= 2000 \\
 j &= ? \\
 T &= 1 \text{ ano} = 12 \text{ meses} \\
 i &= 0,3 \text{ que equivale a } 3\% \\
 \text{logo, } j &= 2000 \cdot 0,3 \cdot 12 \\
 j &= 600 \cdot 12 \\
 j &= \underline{\underline{7200}}
 \end{aligned}$$

FONTE: O Autor (2020)

Note que o “Aluno A”, extraiu os dados da questão e aplicou a fórmula de calcular juros simples, no entanto, não conseguiu transformar, corretamente, a porcentagem de 3% em decimal equivalente, usando equivocadamente 0,3. Segue abaixo a resolução do Aluno “B”:

FIGURA 10: Comentário de resolução do aluno "B"

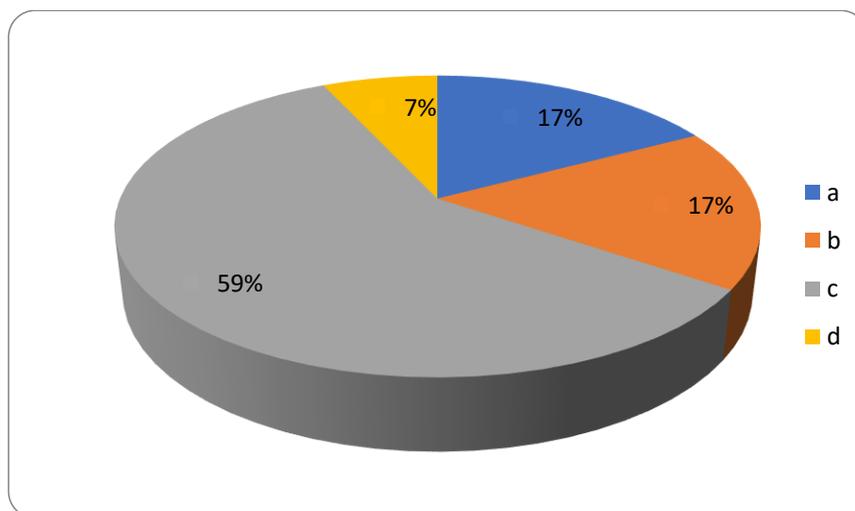
$$\begin{aligned}
 C &= 2000,00 \\
 i &= 3\% \text{ ou } 0,03 \text{ a.m} \\
 j &= ? \\
 T &= 1 \text{ ano} = 12 \text{ meses} \\
 j &= C \cdot i \cdot t \\
 j &= 2000 \cdot 0,03 \cdot 12 \\
 j &= 60 \cdot 12 \\
 j &= 720,00
 \end{aligned}$$

FONTE: O Autor (2020)

Este aluno no que lhe concerne, extraiu as informações da questão, elaborou o procedimento de resolução aplicando a fórmula de juros simples e usou corretamente o número decimal (0,03) corresponde a 3%, visto que não usou o procedimento de divisão do resultado por 100. Ambos os alunos, usaram o processo de transformar a taxa percentual em um número decimal correspondente.

O gráfico a seguir, mostra o resultado em número e percentual de resposta dos alunos.

GRÁFICO 12: Juros simples



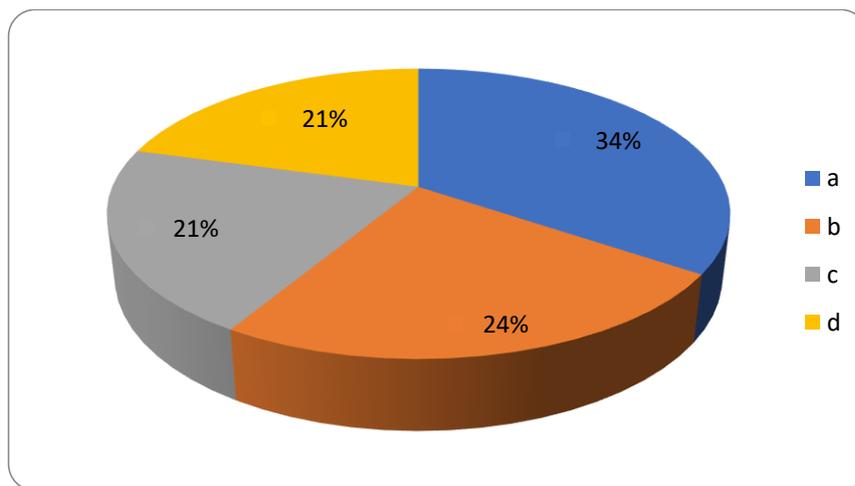
FONTE: O Autor (2020)

Nesta questão, apenas 17% tiveram êxito na resolução. Um fato que foi bastante discutido, posteriormente a correção das atividades, foi o fato de, assim como o aluno "A", 59% dos participantes terem marcado a letra "c". Isso mostrou a necessidade de reforçar as

transformações percentuais em números decimais. Além de ser trabalhado em discussão durante os encontros, foi orientado a assistirem umas videoaulas, onde o professor pesquisador trabalha o tema. O endereço do vídeo foi compartilhado para os alunos reforçarem o conteúdo.

Na questão 5, o índice de acertos foi de apenas 21%. O tema abordado é a porcentagem na matemática financeira. Veja o item: “O salário de Paulo, em 2019 era de R\$ 1.600,00 mensais e em 2020 passou a ser de R\$ 1 792,00. De quanto por cento foi o aumento de seu salário?”

GRÁFICO 13: Aumento percentual.



FONTE: O Autor (2020)

Nessa questão, os alunos, em sua maioria, apresentaram a dificuldade de interpretação e identificação de sobre qual valor (salário inicial ou final), devia ser usado para o cálculo do percentual. Apenas 21% dos alunos obtiveram êxito na resolução, apesar de muitos deles, terem calculado o valor, em reais, corretamente. Mas para fazer o cálculo final, tiveram dificuldade em calcular sobre o valor do salário inicial. Veja as resoluções do aluno “C” e “D”.

FIGURA 11: Foto de resolução do aluno "C"

R. 5

Salário final : 1792,00  
 Salário inicial : 1600,00

Aumento 1792,00  
 $\frac{-1600,00}{1792,00}$

$\frac{192}{1792} = 0,107 \approx 10,7\%$

logo e' b = 11%

R. 6

FONTE: O Autor (2020)

Note que o aluno “C”, calculou corretamente o valor do aumento em reais, no entanto, assim como outros alunos, apresentou dificuldade na identificação sobre qual valor houve esse aumento. Durante as aulas de exploração de conteúdo, foi intensificado a importância sobre a releitura da questão para melhorar a interpretação da mesma e identificação de valores adequados para os procedimentos de resolução.

FIGURA 12: Foto de resolução do aluno "D"

Handwritten student work showing a calculation of a 12% increase on a salary of 1600.00 to reach 1792.00.

$$\begin{array}{r}
 \text{Salário Inicial } 1600,00 \\
 \text{Salário Final } 1792,00 \\
 \text{Aumento } 1792,00 \\
 \quad - 1600,00 \\
 \hline
 \quad \quad 192,00
 \end{array}$$

O aumento foi de 192,00 em 1600,00

$$\frac{192}{1600} = 0,12 = \underline{\underline{12\%}}$$

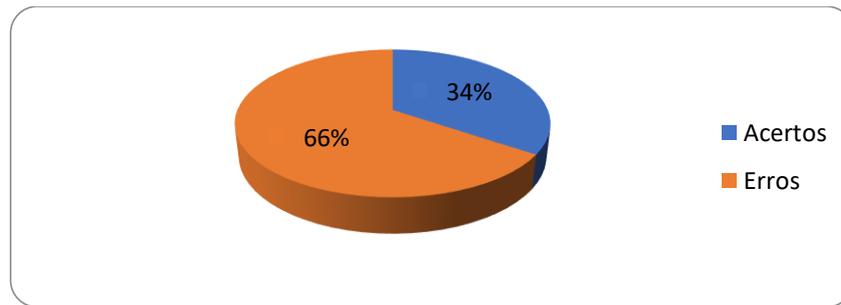
FONTE: O Autor (2020)

O aluno “D”, conseguiu êxito na resolução dela, aplicando o cálculo do valor do desconto em reais e posteriormente, em percentual.

Nas próximas questões, foram abordados alguns problemas envolvendo equações do segundo grau. Aqui, foi apresentada uma situação do cotidiano, em que com o uso de uma equação quadrática o aluno pode encontrar o número procurado. Questão 6: Em uma loja de doces as caixas de bombons foram organizadas em filas. O número de caixas por fila corresponde ao quadrado de um número subtraído ao seu quádruplo, obtendo-se o número 6. Determine esse número.

Com a coleta e análise dos dados, constatou-se que apenas 34% dos alunos obtiveram êxito na resolução da questão, o que mostra grande ineficiência na resolução de problemas com equações quadráticas, como mostra o gráfico 14, abaixo.

GRÁFICO 14: Problemas com equações do 2º grau I.



FONTE: O Autor (2020)

A questão requer um conhecimento prévio sobre álgebra, equações quadráticas e interpretação de problemas. Os alunos, em sua maioria, mostraram dificuldades em montar a equação correspondente. Note na figura 13, de resolução do aluno “E”.

FIGURA 13: Foto de resolução do aluno “E”

Questão 06.  
 Numeros de caixas  
 $x^2 - 5 = 6$   
 $x^2 = 6 - 5$   
 $x^2 = 1$   
 $x = \sqrt{1}$   
 $x = 1$

FONTE: O Autor (2020)

O aluno “E”, apresentou dificuldade em transformar o enunciado em linguagem matemática própria para a resolução. Ainda sobre a mesma questão, segue a figura 14, da resolução do aluno “F”, onde o mesmo apresentou domínio da álgebra e resolução de equação do 2º grau.

FIGURA 14: Foto de resolução do aluno "F".

$$x^2 - 5x = 6$$

$$x^2 - 5x - 6 = 0$$

$$b = 5 \Rightarrow x_1 = -1$$

$$p = -6 \quad x_2 = 6$$

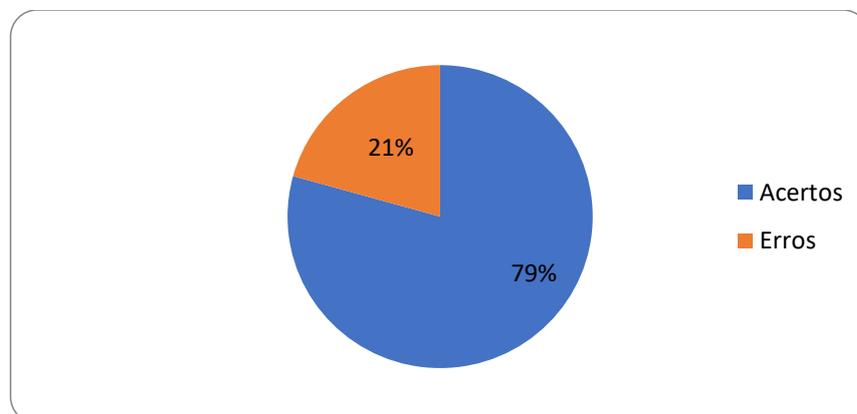
$$\text{Solução} = 6$$

FONTE: O Autor (2020)

Já no item 7, foi explorado apenas as raízes reais de uma equação quadrática. As raízes da equação  $2x^2 + x - 1 = 0$ , são:

Conforme os resultados apresentados, os alunos mostraram-se que têm um bom domínio do conteúdo, ou seja, na resolução de equações. O gráfico 15, mostra que 79% dos alunos, conseguiram êxito na questão.

GRÁFICO 15: Raízes de uma equação do segundo grau

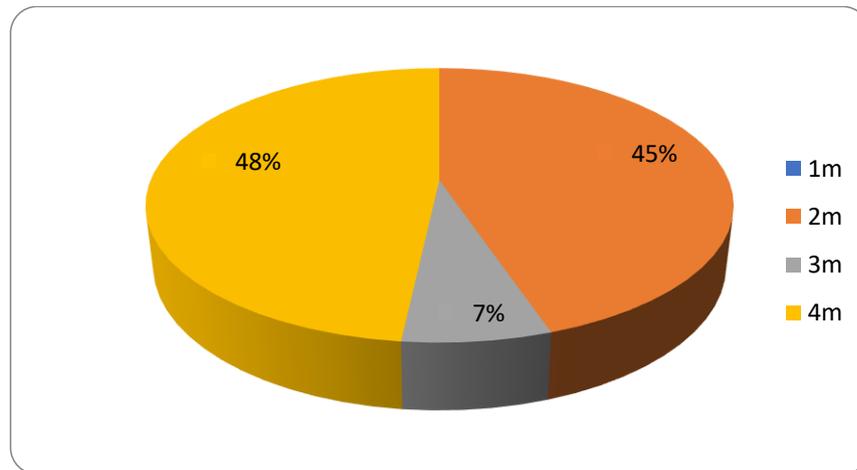


FONTE: O Autor (2020)

Na questão 8, na qual o índice de acerto foi de 43%, foi apresentado um problema de medida de área, podendo ser resolvida com o auxílio de equações quadráticas. Veja: “Para construir uma calçada contornando uma casa que fica em um terreno retangular, serão necessários. Sabendo que toda a calçada terá a mesma medida de largura e que as dimensões

da casa medem 8 m e 12 m, qual a medida da largura da calçada que será construída?”

GRÁFICO 16: Problemas com equações do 2º grau II



FONTE: O Autor (2020)

De modo geral, é perceptível a dificuldade dos alunos em questões contextualizadas e situações problemas. Desse modo, percebeu-se a necessidade de explorar a contextualização e problemas envolvendo os conteúdos trabalhados.

A tabela e o gráfico a seguir, mostram uma situação geral de erros e acertos, considerando as 8 (oito) questões do Pré-teste.

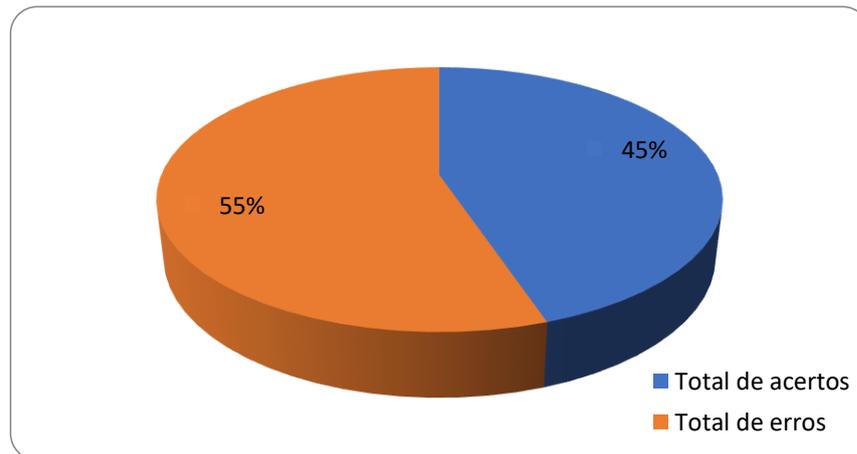
TABELA 3: Pré-teste - erros e acertos.

QUESTÕES	01	02	03	04	05	06	07	08	TOTAL	%
<b>ERROS</b>	14	19	5	12	23	19	6	16	144	<b>55</b>
<b>ACERTOS</b>	15	9	24	17	6	10	23	13	117	<b>45</b>

FONTE: O Autor (2020)

A tabela acima, mostra a coleta de dados de cada questão do Pré-teste, onde possibilitou uma melhor análise do maior grau de dificuldade dos alunos. O gráfico abaixo representa os percentuais finais de erros e acertos.

GRÁFICO 17: Resultado geral do pré-teste



FONTE: O Autor (2020)

Analizados os dados coletados, constatou-se que há uma deficiência no ensino e aprendizagem em especial na interpretação de problemas e identificação de quais expressões ou procedimentos devem ser usados. As atividades do Pré-teste, foram resolvidas pelos alunos em casa e encaminhadas para o professor pesquisador, o que não garante não ter ocorrido ajuda ou participação de terceiros, como também, pesquisa na internet de questões semelhantes.

A orientação foi que cada aluno fizesse individualmente e sem consultas. Os dados aqui coletados, constataam a necessidade de intervenções pedagógicas e metodológicas urgentes e eficazes. Vale lembrar também, que alguns alunos devolveram a atividade, por meios eletrônicos, como *Whatsapp*, *e-mail* ou *classroom*. Outros, devolveram em material físico, com as medidas de segurança necessária, em combate ao Covid-19.

A seguir, algumas atividades que foram propostas na plataforma e videoaulas disponibilizadas no canal do *YouTube*. Lembrando que as atividades intermediárias (Anexo 3), funcionaram como intervenção pedagógica com o objetivo de auxiliar e incentivar o aluno, ao uso das tecnologias disponíveis como ferramentas educacionais e a observação constante por parte do pesquisador, nos impactos, carências e necessidades estruturais e humanas para uso adequado delas.

#### 4.1.3 Da Aplicação de Atividade Intermediária

Inicialmente, foram disponibilizadas videoaulas em um canal do *YouTube* do professor pesquisador, que reforçavam os conteúdos trabalhados durante as aulas. Estas atividades tinham como objetivos explorar os conteúdos de forma clara e sucinta, como também oferecer ao aluno livre acesso às aulas do próprio professor por meio das tecnologias, de modo que o aluno

pudesse assistir a mesma aula repetida vezes até o seu total entendimento e posteriormente responder os exercícios para fixação.

FIGURA 15: Atividade google sala de aula



FONTE: O Autor (2020)

Após assistirem as videoaulas, os alunos praticavam os conhecimentos adquiridos em atividades disponibilizadas pelo professor e discutiam através do mural e/ou reuniões *online*, erros e acertos nas resoluções enriquecendo assim o processo de ensino-aprendizagem.

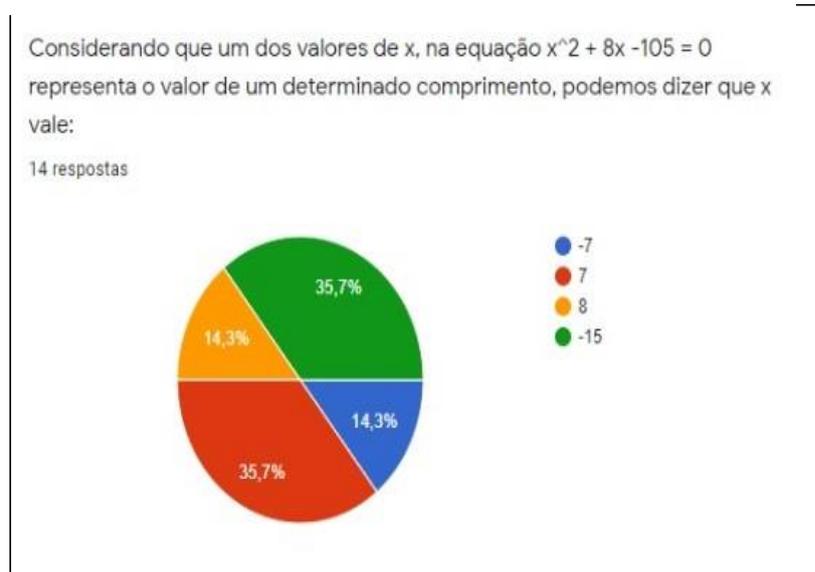
FIGURA 16: Comentário do aluno



FONTE: O Autor (2020)

Durante a realização e desenvolvimento do projeto, o professor pesquisador, fazia correções e reflexões sobre os resultados apresentados pelos alunos nas atividades propostas e buscava justificativas para os erros, para que pudesse usar os mesmos como ferramenta pedagógica através de intervenções e fomentar a interpretação das questões propostas. O item a seguir, por exemplo, retirada de uma das atividades realizadas no decorrer do trabalho, apresentou uma das intervenções. Com o uso do *Google Meet* e um grupo de *Whatsapp*, foi possível fazer a interação e enriquecimento de ideias.

FIGURA 17: Atividade intermediária realizada em 07/01/2021



FONTE: O Autor (2020)

Essa atividade foi respondida por 14 alunos, apresentando o resultado do gráfico acima. Foi possível perceber que a maioria dos alunos conseguiu resolver a equação envolvida corretamente. No entanto, 50% dos alunos que acertaram a resolução, interpretaram o comando de forma errada ou não fizeram a releitura do item para verificar a alternativa que responderia ao comando dado. Ou seja, 71,4% do total dos participantes (35,7% + 35,7%), encontraram as raízes (7 e -15) da equação  $x^2 + 8x - 105 = 0$ , sendo que apenas metade deles (35,7% do total) conseguiram associar o valor corresponde à unidade de comprimento, que foi o comando dado.

Em situações como essa, é indispensável a intervenção pelo professor, de maneira a desenvolver o pensamento investigativo do aluno, aprendendo com a análise dos “erros”, seja do próprio aluno ou do seu colega. Sobre as atividades desenvolvidas na pesquisa e algumas intervenções que foram realizadas, o professor pesquisador ouviu alguns colegas professores, o diretor da escola e a secretária municipal de educação. Alguns depoimentos foram inseridos nos parágrafos seguintes.

A discussão dos erros cometidos pelo aluno deve ser usada como ferramenta pedagógica para o ensino e aprendizagem. “Após o professor detectar os erros dos alunos, é necessário que faça uma releitura do caso para que assim trabalhem em cima do erro, uma vez que 50% dos alunos acertaram o cálculo, mas interpretaram o comando errado”, diz a (pedagoga Lucélia M. Luz, professora da rede municipal de ensino de São Francisco do Piauí). Para ela,

“essa estratégia leva a um melhor entendimento do caso e recai sobre o aluno, a necessidade de um melhor empenho nos estudos e uma releitura, para rever os comandos”.

Quando não acontece as discussões, nossos alunos são induzidos ao erro e a limitação do conhecimento. Por isso, o professor deve sempre proporcionar momentos de interação e debates para que cada discente possa interagir, expondo sua interpretação e estratégia de resolução. Deste modo, o professor pode intervir e ajudá-lo no processo de ensino e aprendizagem.

“Numa resolução de problema é fundamental a releitura do enunciado, análise e discussões dos resultados com os alunos, pois muitos deles não interpretam corretamente”, afirma a professora de matemática da rede pública de ensino de São Francisco do Piauí, Antônia M. Silva. Ainda para ela, cabe ao professor mediar as discussões e interpretações, dando suporte e orientações, para que cada estudante se envolva, conquistando sua independência e autonomia, em resolver problemas matemáticos.

#### 4.1.4 – Da aplicação “pós-teste”

O Pós-teste foi aplicado em janeiro de 2021, e participaram 14 alunos, conforme tabela 04, devido a dificuldades ao acesso à internet e a distribuição do material físico que foi impossibilitado por conta do crescente número de casos da Covid-19, no município, no início de janeiro. Assim, as medidas de prevenção foram redobradas pelas autoridades locais, o que inviabilizou a participação de muitos alunos que participaram do início do projeto. Ainda, 3 (três) alunos que participaram do “Pré-teste”, foram transferidos de escola. Muitos alunos eram da zona rural e participaram das atividades iniciais através de material físico. Isso foi composto por questões em consonância com os conteúdos trabalhados e finalizando com 04 (quatro) questões sobre as mídias e tecnologias. A seguir, foram descritos as questões e os respectivos resultados (Anexo 4)

TABELA 4: Alunos participantes do pós-teste.

Número	Nome	Número	Nome	Número	Nome	Número	Nome		
1	A	7	G	13	M	19	S	25	Y
2	B	8	H	14	N	20	T	26	Z
3	C	9	I	15	O	21	U	27	AB
4	D	10	J	16	P	22	V	28	AC
5	E	11	K	17	Q	23	W	29	AD
6	F	12	L	18	R	24	X		

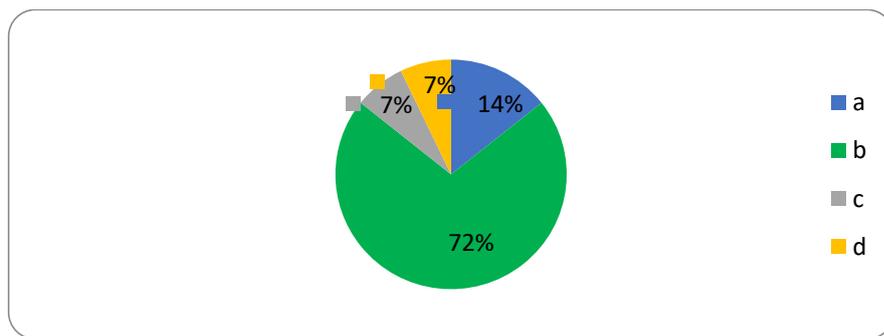
FONTE: O Autor (2020)

Nota: Os alunos cujas células estão destacadas em verde, foram os alunos participantes da atividade Pós-teste; os destacados em amarelo foram transferidos e os de vermelho, foram aqueles que não poderiam participar pelos motivos já citados acima.

A primeira questão envolveu a racionalização de denominadores, a saber: 1º - Usando o processo de racionalização de denominadores, encontre o valor da expressão  $\frac{6}{\sqrt{3}+1}$ ?

Como representado no gráfico a seguir, pôde se observar que 72% dos participantes concluíram com êxito a resolução.

GRÁFICO 18: Racionalização de denominadores.



FONTE: O Autor (2020)

Essa questão, o aluno “U”, efetuou a resolução aplicando a ideia de produtos notáveis no denominador, aplicando o “produto da soma pela diferença de dois termos” e na sequência, usou a distribuição do denominador para cada termo do numerador.

FIGURA 18: Resolução do aluno “U”

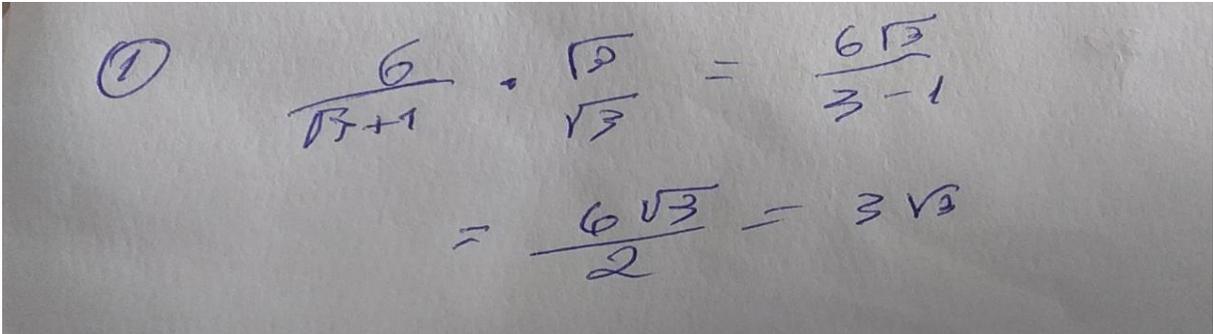
$$\frac{6}{\sqrt{3}+1} \cdot \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}-1} = \frac{6(\sqrt{3}-1)}{\sqrt{3}^2 - 1^2} = \frac{6(\sqrt{3}-1)}{3-1}$$

$$\frac{6(\sqrt{3}-1)}{2} = \frac{6\sqrt{3}}{2} - \frac{6}{2} = 3\sqrt{3} - 3$$

FONTE: O Autor (2020)

O aluno “X”, não usou o fator racionalizante correto, apresentando dificuldade em identificar o conjugado do denominador. Veja na figura 19.

FIGURA 19: Resolução do aluno “X”



$$\textcircled{1} \quad \frac{6}{\sqrt{3}+1} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}}{3-1}$$

$$= \frac{6\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$$

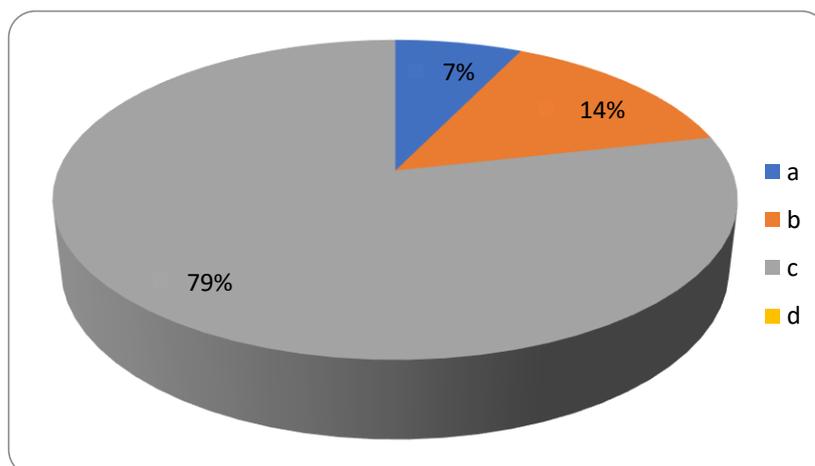
FONTE: O Autor (2020)

A questão 02, envolvendo álgebra e a ideia de produtos notáveis também houve um ótimo desempenho, sendo que 79% obtiveram êxito. A questão tem como objetivo reforçar resolução de questões presentes em provas de “exames classificatórios” das instituições federais, para acesso aos cursos técnicos ao nível de ensino médio. Veja a seguir: Se  $x$  é um número real não nulo e que  $x - x - \frac{1}{x} = 4$ , determine o valor de  $x^2 + \frac{1}{x^2}$ , é:

- a) 16
- b) 17
- c) 18
- d) 19

O gráfico abaixo ilustra a distribuição das respostas obtidas pelos alunos:

GRÁFICO 19: Manipulações algébricas.



FONTE: O Autor (2020)

O aluno “Y” efetuou a resolução aplicando a ideia de expressões quadráticas e produtos notáveis, como mostra a figura 20.

FIGURA 20: Resolução do aluno “Y”

02:  
 Se  $x - \frac{1}{x} = 4$  temos  
 $(x - \frac{1}{x})^2 = 4^2$   $\text{obs: } (a-b)^2 = a^2 - 2a \cdot b + b^2$   
 $x^2 - 2 \cdot x \cdot \frac{1}{x} + \frac{1^2}{x^2} = 16$   
 $x^2 - 2 + \frac{1}{x^2} = 16$   
 $x^2 + \frac{1}{x^2} = 16 + 2 = 18$   
 htra c.

FONTE: O Autor (2020)

Já o aluno “P”, usou a ideia de expressões quadráticas, mas cometeu um erro na resolução de produtos notáveis. Muitos alunos apresentaram a dificuldade de resolver produtos notáveis no decorrer das atividades e desenvolveram essa habilidade após resolução de alguns exemplos pelo professor pesquisador e videoaula sobre o assunto.

FIGURA 21: Resolução do aluno “P”

$x - \frac{1}{x} = 4$   
 $(x - \frac{1}{x})^2 = 16$   
 $x^2 - 2x + \frac{1}{x^2} = 16$   
 $x^2 + \frac{1}{x^2} = 16 + 2x$   
 obs: não tem alternativa

FONTE: Aluno “P” (2020)

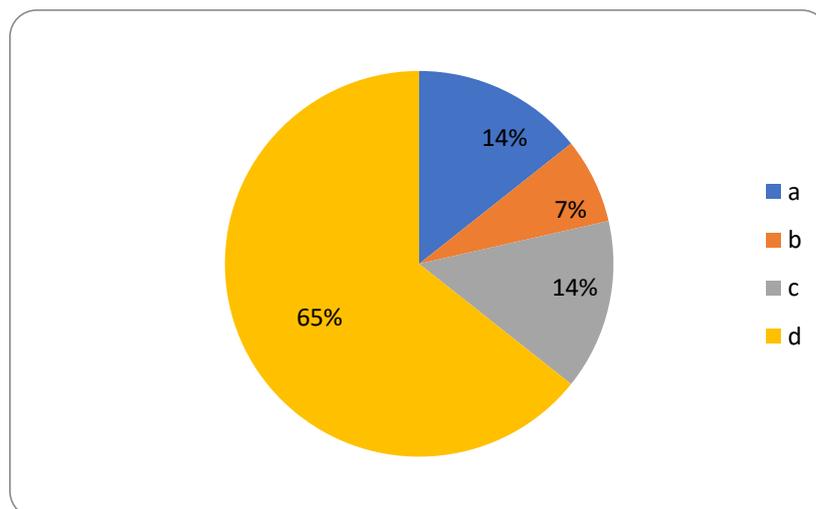
Vale ressaltar que durante as atividades intermediárias inclusas na programação, os alunos apresentaram a priori, muita dificuldade em questões desse nível. O gráfico acima nos mostrou um ótimo desempenho no item.

No que se refere às regras de potencialização, foram trabalhados alguns exemplos durante as videoaulas e nos grupos de discussões. O item 03, a seguir, trouxe a necessidade desses conhecimentos para sua resolução: Simplifique a expressão  $\frac{4^{1011}-4^{1010}}{2^{2021}-2^{2020}}$  encontramos o valor:

- a) 1
- b)  $\frac{1}{2}$
- c)  $\frac{3}{2}$
- d) 3

No desenvolver das atividades e ao assistirem à primeiras videoaulas com resolução de questão desse tipo, os alunos apresentaram grandes dificuldades de entendimento e raciocínio. De fato, trata-se de uma questão não tão comum nos livros didáticos do ensino fundamental. Após estudos direcionados para esse nível de questão, 65% dos participantes conseguiram obter êxito na resolução, como mostra o gráfico a seguir:

GRÁFICO 20: Propriedades da potenciação.



FONTE: O Autor (2020)

A figura 22, apresenta a resolução da questão por uma aluna, (aqui nomeada como Aluno “T”), mostrando ótimo domínio nas propriedades de potenciação.

FIGURA 22: Resolução do aluno "T"

Questão 3

$$\frac{4^{1011} - 4^{1010}}{2^{2021} - 2^{2020}} = 4 = 2^2$$

$$\frac{(2^2)^{1011} - (2^2)^{1010}}{2^{2021} - 2^{2020}} = \frac{2^{2022} - 2^{2020}}{2^{2021} - 2^{2020}} = \frac{2^{2020} \cdot 2^2 - 2^{2020} \cdot 1}{2^{2020} \cdot 2 - 2^{2020} \cdot 1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{2^{2020} (2^2 - 1)}{2^{2020} (2 - 1)} = \frac{4 - 1}{1} = 3$$

FONTE: Aluna "T" (2020)

Destacou-se nesta questão, a dificuldade que alguns alunos apresentaram em manipular a expressão, adequando-a para a resolução, usando as propriedades necessárias. Veja a resolução do aluno "T", apresentando tais dificuldades.

FIGURA 23: Resolução do aluno "I"

3

$$\frac{4^{1011} - 4^{1010}}{2^{2021} - 2^{2020}} = \frac{4 \cdot 10^{11} - 4 \cdot 10^{10}}{2 \cdot 10^{21} - 2 \cdot 10^{20}} = \frac{4}{2 \cdot 2} = \frac{4}{4} = 1$$

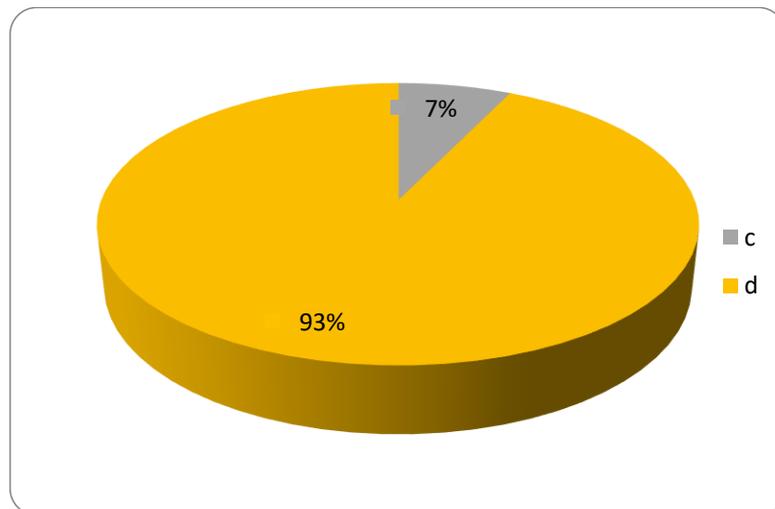
FONTE: Aluno "I" (2020)

A resolução do aluno "I", mostra a falta de habilidade para uso das propriedades de potenciação. Assim como ele, mais 2 (dois) alunos, mostraram total ineficiência deste conteúdo.

Foi notório também o avanço nas equações do 2º grau, um dos conteúdos que houve mais videoaulas disponíveis. No que diz respeito à resolução de equações ou aplicação de funções em que a equação já está descrita, eles apresentaram ótimos resultados, como confirmado nas questões 04 e 05 a seguir.

Questão 4 - Dada a função  $f(x) = ax^2 - 2x - 1$ , o valor de “a” para que  $-1/3$  seja raiz da função é:

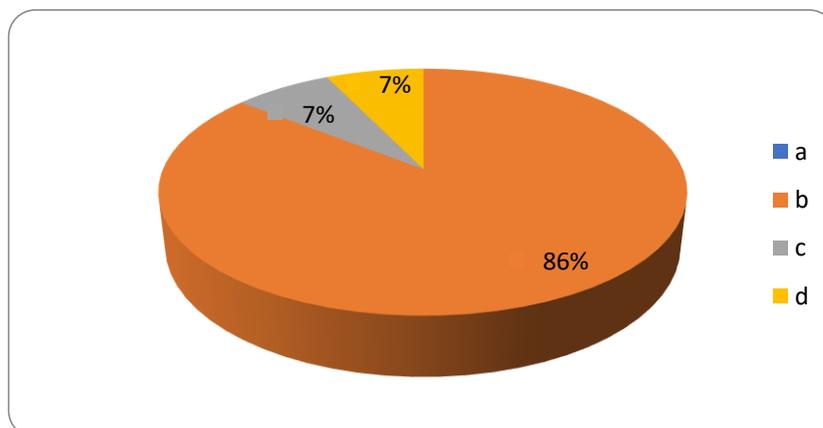
GRÁFICO 21: Coeficiente da função quadrática.



FONTE: O Autor (2020)

Questão 5 - (Prova Brasil). O custo de uma produção, em milhares de reais, de  $x$  máquinas iguais é dado pela expressão  $C(x) = x^2 - 8x + 10$ . Se o custo foi de 58 mil reais, então, o número de máquinas utilizadas na produção foi?

GRÁFICO 22: Número de máquinas.



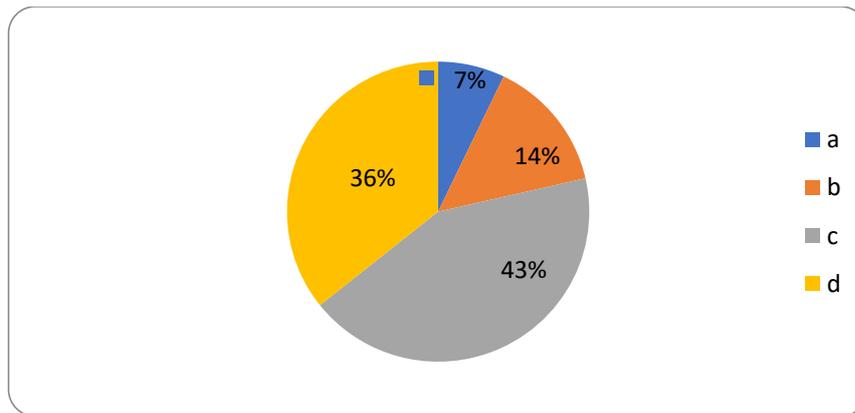
FONTE: O Autor (2020)

Note que nas duas últimas questões (04 e 05), 93% e 86% dos alunos, respectivamente, obtiveram êxito na resolução.

Já em situações que envolvem equações do 2º grau implícitas, de forma que os alunos precisam interpretar o item e montar a equação, a dificuldade aumenta. Isso pôde ser comprovado nos itens 06 e 07 a seguir.

Questão 6 - Em uma loja de doces as caixas de bombons foram organizadas em filas. O número de caixas por fila corresponde ao quadrado de um número subtraído ao seu dobro, obtendo-se o número 24. Esse número é:

GRÁFICO 23: Número de caixas de bombons.



FONTE: O Autor (2020)

Questão 7 - Uma galeria vai organizar um concurso de pintura e faz as seguintes exigências:

- 1º) A área de cada quadro deve ser  $875 \text{ cm}^2$ ;
- 2º) Os quadros precisam ser retangulares e a largura de cada um deve ter 10 cm a mais que a altura.

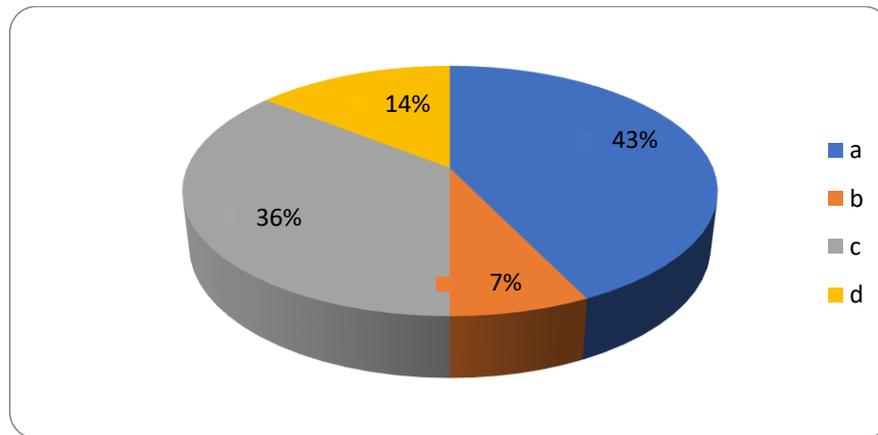
FIGURA 24: Quadro retangular.



FONTE: Prova Brasil

Qual deve ser a largura dos quadros?

GRÁFICO 24: Largura dos quadros.



FONTE: O Autor (2020)

Observando às duas últimas questões (06 e 07), percebe-se que mesmo envolvendo equações do 2.º Grau, eles apresentam grande dificuldade para interpretá-las e montar as equações correspondentes, para posteriormente resolvê-las. Na questão 06, apenas 42% dos alunos conseguiram êxito, sendo que a questão 6, do “Pré-teste” abordou o mesmo tema e houve 34% de acertos. Assim, nota-se que o avanço foi insatisfatório. E na questão 07, apenas 36% aproximadamente.

Para o professor pesquisador, isso constatou a necessidade de intervenção pedagógica não só do que diz respeito a contextualizar as questões, mas também, no âmbito de correlacionar e transformar os textos para a linguagem matemática. Veja na figura, enviada pelo Aluno “L”, a dificuldade apresentada.

FIGURA 25: Resolução do aluno “L”

$$\begin{aligned}
 x^2 - 5 + 2x &= 24 \\
 x^2 + 2x - 5 - 24 &= 0 \\
 x^2 + 2x - 29 &= 0 \\
 \Delta &= 2^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-29) \\
 \Delta &= 160 \quad \text{Não tem} \\
 &\quad \text{raiz exata}
 \end{aligned}$$

FONTE: Aluno “L” (2020)

O aluno acrescenta alguns valores (termos) na expressão, que ao ser questionado, percebe que o enunciado não possui este termo. Já outros alunos, deixam de colocar todos os

termos, pois não conseguem identificá-los.

Alguns casos destacam-se ainda, por não apresentarem ligação nenhuma com o procedimento de resolução. Veja a figura da resolução do aluno “R”, em relação à questão 7.

FIGURA 26: Resolução do aluno “R”

$$\begin{aligned} \textcircled{7} \quad b &= 875 \\ G &= 875 + 10 \\ \text{bariguna} &= 875 + 875 + 10 \\ &= 1910 \end{aligned}$$

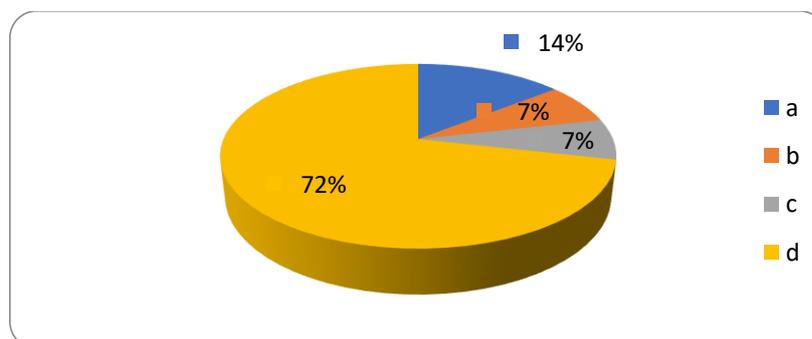
FONTE: O Autor (2020)

A questão 08 apresentou uma situação envolvendo a matemática financeira, tema trabalhado nas videoaulas e em atividades desenvolvidas durante as aulas remotas, de acordo a programação escolar. A questão 8 - Em uma promoção numa revenda da carros, está sendo dado um desconto de 18% para pagamento à vista. Se um carro é anunciado por R\$ 16.000,00, então qual o preço para pagamento à vista desse carro?

- a) R\$ 2880,00
- b) R\$ 5800,00
- c) R\$ 12880,00
- d) R\$ 13120,00

Este item teve como objetivo, verificar a capacidade de calcular o valor percentual de um valor dado, como também identificar valor de desconto simples em situações do cotidiano. Nesse item, 72% dos alunos obtiveram êxito, como mostra o gráfico abaixo.

GRÁFICO 25: Desconto no preço do carro.



FONTE: O Autor (2020)

As próximas questões foram referentes ao uso das tecnologias anteriormente mencionadas e usadas durante o trabalho de pesquisa e aplicação. Antes de detalhar as respostas dos alunos, vamos analisar o quadro geral do Teste Final, nas 8 (oito) questões referentes aos conteúdos matemáticos trabalhados.

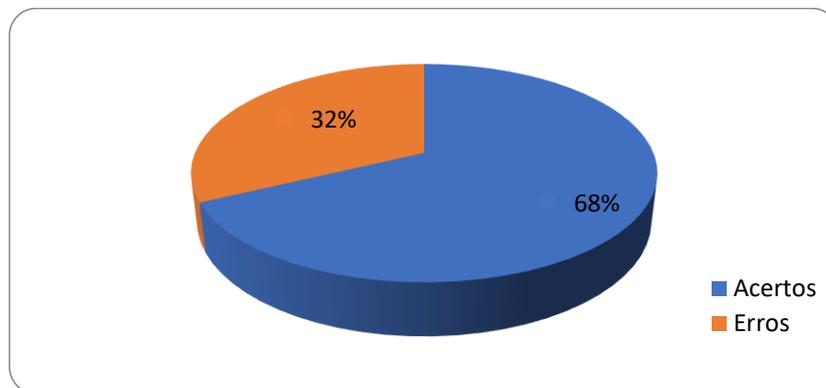
A tabela e o gráfico a seguir, mostram uma situação geral de erros e acertos, considerando as 8 (oito) questões do Teste Final.

TABELA 5: Pós-teste – erros e acertos.

QUESTÕES	01	02	03	04	05	06	07	08	TOTAL	%
<b>ERROS</b>	4	3	5	1	8	9	2	4	36	<b>32</b>
<b>ACERTOS</b>	10	11	9	13	6	5	12	10	76	<b>68</b>

FONTE: O Autor (2020)

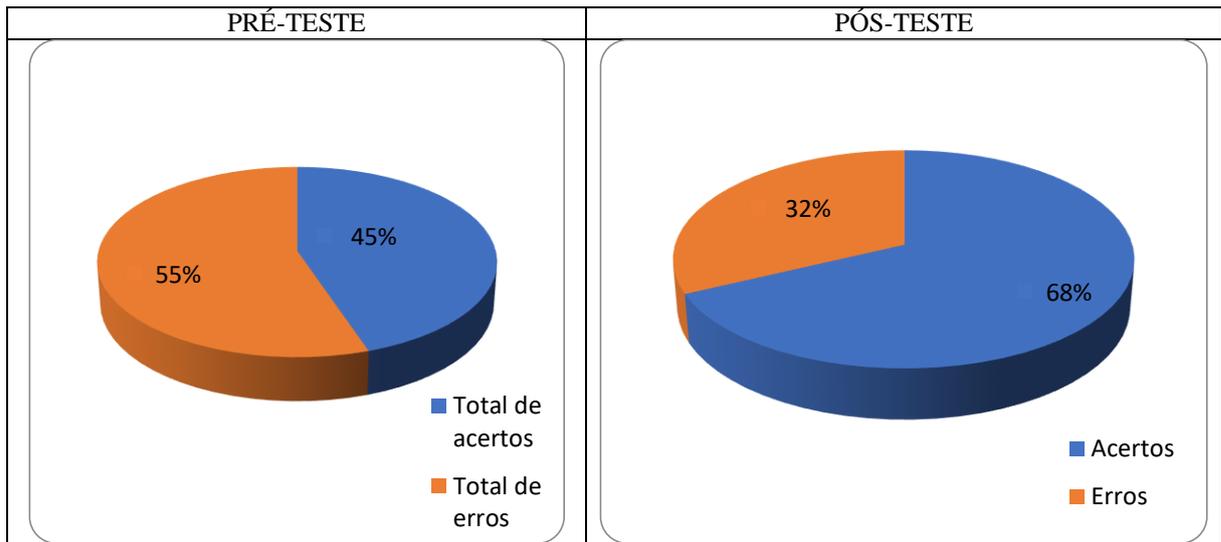
GRÁFICO 26: Resultado do pós-teste.



FONTE: O Autor (2020)

O avanço do aprendizado é constatado quando é verificada a evolução dos resultados obtidos pelos indivíduos envolvidos em um processo de ensino e aprendizagem, em um determinado cenário. A seguir, foram colocados os gráficos do Pré-teste e Teste Final, em percentuais de erros e acertos, onde pôde se constatar uma evolução dos resultados.

QUADRO 1: Comparando erros e acertos.



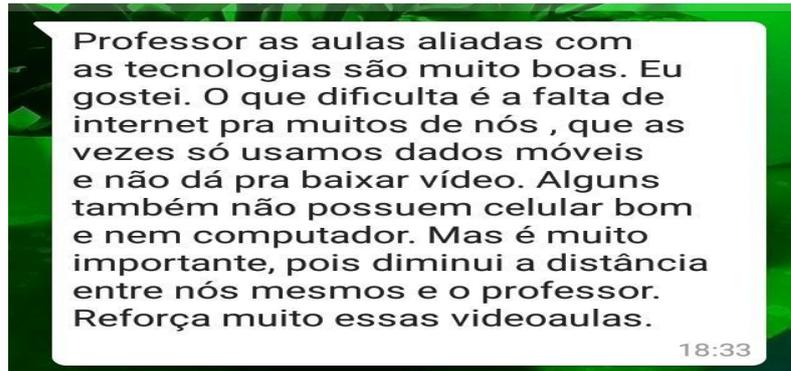
FONTE: O Autor (2020)

O quadro do pré-teste mostra que o total de acertos foi de 45% do total contra 55% de erros. Durante o trabalho foram realizados alguns encontros virtuais para discutir questões e metodologias que melhorassem a capacidade cognitiva do aluno. Acredita-se que além dessas discussões e debates, a gravação dos encontros e das videoaulas disponibilizadas para que o aluno assistisse posteriormente, ajudou no processo de ensino aprendizagem. Como mostra o quadro do teste final, o percentual de acertos passou de 45% inicialmente, para 68% no final do trabalho desenvolvido.

Além das questões sobre os conteúdos matemáticos, as questões de 09 a 12, foram sobre o uso das tecnologias usadas no projeto. Vejamos os itens a seguir: considere agora o uso das tecnologias usadas durante a realização desse trabalho para responder às quatro questões a seguir.

Na questão 09, quando questionado se “Você considera que o uso dessas tecnologias favorece a sua aprendizagem?”, 70% dos alunos disseram que sim, pois “diminui a distância entre professor e aluno, melhorando o diálogo e facilitando a troca de experiência entre os colegas. Ainda sobre o item, os 30% que disseram não, afirma que “a falta de internet e aparelhos é que dificulta no favorecimento a um melhor aprendizado”. Quanto a importância de novas tecnologias para reforçar o ensino aprendizagem (Questão 10), 92% dos mesmos afirmam que sim, pois diminui as fronteiras de tempo, lugar e espaço.

FIGURA 27: Depoimento do aluno “M”



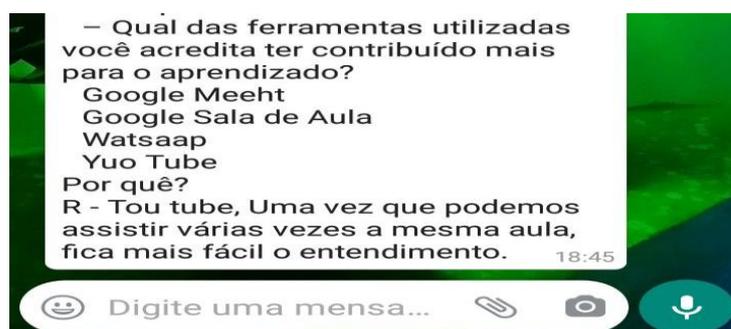
FONTE: O Autor (2020)

Na questão 11, foi colocado que “São necessárias diversas estratégias pedagógicas para o processo de ensino e aprendizagem do aluno. Você defende o uso dessas tecnologias de modo a disponibilizar maior interação com professor e os próprios colegas, contribuindo para seu aprendizado, nas próximas etapas do seu ensino?”. Nesse item, aproximadamente, 97% dos alunos afirmaram que sim, pois “em plena era digital, devemos usar cada vez mais a tecnologia para fortalecimento e desenvolvimento em todos os campos de nossa vida, seja pessoal ou profissional”.

Para finalizar, foi questionado, especificamente, sobre as ferramentas citadas no título do projeto e acrescentando o *Whatsapp*. Veja: “Qual das ferramentas utilizadas você acredita ter contribuído mais para o aprendizado?”

Ao responderem a este questionamento, os alunos afirmaram que todos tiveram a sua contribuição, mas de modo geral, às videoaulas no canal do *YouTube* foi o que mais contribuiu para o entendimento e aprendizado, dado que podemos assistir várias vezes a mesma aula, fica mais fácil o entendimento”, diz o aluno “A”.

FIGURA 28: Depoimento do aluno “A”



FONTE: O Autor (2020)

O diagrama abaixo, mostra o resultado da pesquisa no item 9.4

FIGURA 29: Diagrama de Venn



FONTE: O Autor (2020)

Conforme os dados coletados, 51% dos alunos acreditam que mais de uma das ferramentas usadas, contribuíram para o aprendizado deles. Foi possível constatar que o *YouTube* teve destaque, visto que 72% dos mesmos, afirmaram sua contribuição, e ainda, alguns alunos justificaram a eficácia da ferramenta quando usado para divulgar aulas do professor titular em exercícios.

Vale ressaltar, que todas as atividades aqui desenvolvidas, foram realizadas de acordo a programação curricular, de acordo o planejamento do professor para as aulas do ano letivo 2020 que teve seu término no dia 28 de janeiro de 2021.

## 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação, onde a proposta foi discutir “Uso das TIC como ferramentas educacionais: *Google Sala de Aula*, *Google Meet* e *YouTube*, concomitantemente com as aulas regulares e a programação curricular, pode contribuir com a aprendizagem dos conteúdos trabalhos?”, buscou-se um percurso planejado e flexível diante das adversidades encontradas ao longo da caminhada, desenvolvendo adaptações eficientes ao cenário causado pela pandemia mundial e, ao mesmo tempo, oferecendo condições e metodologias que fortalecessem o aprendizado.

A partir da necessidade de reforçar as aulas com novas metodologias, foi definido a escolha do tema e as novas metodologias, que foram desenvolvidas e aplicadas em uma turma de 9.º ano, com 29 alunos, do ensino fundamental da escola municipal Genésio Moreira das Chagas, na cidade de São Francisco do Piauí-PI. Estabeleceu-se, como objetivo, “utilizar as Tecnologias de Comunicação e Informação por meio da Plataforma *Google Sala de Aula*, *Google Meet* e *YouTube*, como ferramentas pedagógicas no ensino da matemática, no currículo da escola”. Estes ambientes permitem que o aluno interaja entre os colegas e o professor, compartilhando suas próprias ideias e criações de estratégias, por tentativas de erros e acertos.

De acordo a BNCC,

[...] As tecnologias da informação e comunicação constituem uma parte de um contínuo desenvolvimento de tecnologias, a começar pelo giz e os livros, todos podendo apoiar e enriquecer as aprendizagens. Como qualquer ferramenta, devem ser usadas e adaptadas para servir a fins educacionais e como tecnologia assistida; desenvolvidas de forma a possibilitar que a interatividade virtual se desenvolva de modo mais intenso, inclusive na produção de linguagens. Assim, a infraestrutura tecnológica, como apoio pedagógico às atividades escolares, deve também garantir acesso dos estudantes à biblioteca, ao rádio, à televisão, à internet aberta às possibilidades da convergência digital. (Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013, p. 27).

A partir da análise das atividades, conclui-se que grande parte dos sujeitos da pesquisa apresentaram avanços na aprendizagem e buscaram se apropriar dessas ferramentas para o estudo. Os alunos tiveram a oportunidade de rever as aulas gravadas e esclarecer suas dúvidas. O trabalho docente ficou mais fácil e, ao mesmo tempo acessível tendo em vista a possibilidade de armazenamento no *google drive* e discussões através do mural do aluno ou *chat* ao vivo pelo *Google Meet*. Esses recursos e principalmente o *YouTube* para disponibilizar as videoaulas, mostrou-se ser uma ferramenta eficaz para reforçar as aulas e ajudar ao aluno a assimilar os conteúdos trabalhados pelo professor.

Sobre o *Google Sala de Aula*, muitos alunos comentaram a importância dele, no desenvolver das atividades *online*, visualização dos gráficos das respostas anteriores e o progresso do próprio aluno. Outro ponto positivo, apontado por eles, foi a capacidade de armazenamento de conteúdos como vídeos explicativos e exercícios resolvidos, explorando os conteúdos para posteriormente a resolução das atividades propostas.

O *Google Meet* é uma ferramenta que foi usada, em horários pré-estabelecidos pelo professor, onde eram resolvidos alguns exercícios para a aplicação de conteúdos explorados em aulas anteriores. Neste caso, era considerado como um momento de prática, em que o professor realizava a aplicação de um conteúdo trabalhado para reforçar e auxiliar o aluno a compreender os conteúdos e discutir suas dúvidas com os colegas e professor. Os alunos afirmaram, que as aulas eram produtivas e auxiliavam no aprendizado.

“Entre as vantagens do uso da tecnologia na educação, está a possibilidade de uma nova forma de ensino e aprendizagem que fogem do padrão tradicional em que o professor fala e os alunos escutam. A tecnologia em sala de aula proporciona o descobrimento de novas metodologias” diz a professora da rede pública de ensino de São Francisco do Piauí, Larry Mendes. Ainda para ela, “o uso da tecnologia em sala de aula, permite a criação de um método mais personalizado de construção de conhecimento. Acredito ser um método inovador que facilita a aprendizagem”, afirma.

Neste contexto, e considerando a análise dos dados coletados no “Pré-teste” e no “Pós-teste”, e a representação na figura 36, avalia-se que as ferramentas utilizadas durante o desenvolvimento do trabalho são eficazes e por meio delas, foi possível aplicar novas metodologias de ensino e aprendizagem obtendo bons resultados.

Percebeu-se a necessidade de que seja feito um trabalho de conscientização de pais e alunos sobre a importância do hábito de estudar e de procurar romper as fronteiras do espaço físico escolar como também do tempo dedicado às aulas neste ambiente físico, pois temos muitos alunos desmotivados e que acreditam que o horário de estudos seja apenas a carga horária dentro na escola.

Portanto, considerando-se oportuno o objeto da pesquisa, a experiência do uso dessas tecnologias concomitantemente com as aulas no ambiente escolar, impactará, na prática docente do professor pesquisador, de modo a serem incorporadas essas novas metodologias definitivamente nas suas aulas de matemática para todas as turmas nos anos subsequentes à realização desta pesquisa, acreditando-se, elevar os potenciais resultados advindo de sua aplicação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, Evandro Nicomedes. *Sociedade da Informação no Brasil: uma proposta de mensuração e sua aplicação para o período 2001-2004*. 2007. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) - Escola de Governo da Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2007.
- ARAÚJO, Helenice Maria Costa Araújo – Uso das ferramentas do aplicativo “Google Sala de Aula” no ensino de matemática-2016.
- BARBOSA A. F. (coord). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2013. 2014.
- Behar, P. A. (2009). Modelos pedagógicos em educação à distância. In: Behar, P. A. e cols. Modelos pedagógicos de educação à distância (pp. 15-32) Porto Alegre: Armed. Behar, P. A., Macedo, A. L., Souza, A. P. F. C., & Bernardi, M. (2009). Objetos de aprendizagem para a educação à distância.
- Behar, P. A. e colaboradores. Modelos pedagógicos de educação à distância (pp. 66-92). Porto Alegre: Armed. Brasil (1996).
- BRASIL, Ministério da Educação. Instrumento de Avaliação de Cursos Presenciais e a Distância. Brasília, maio 2012.
- BRASIL. MEC. SEF. Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental. Brasília, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- COLL, C.; MONERO, C. (Org.). Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- ESCOLA, Equipe Brasil. "Internet no Brasil"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/informatica/internet-no-brasil.htm>
- GARNICA, A.V.M. A História Oral como recurso para a pesquisa em Educação Matemática: um estudo do caso brasileiro. 2005
- GOLDBERG, Marco César. Educação e qualidade: repensando conceitos. Revista brasileira de estudos pedagógicos. São Paulo, v. 79, p. 35-50, set./dez. 1998.
- GOUVEIA, Luís Manuel Borges (2004), “Notas de contribuição para uma definição operacional”. <http://www4.fe.uc.pt/fontes/trabalhos/2008007.pdf> , acesso em 03 de jan. 2021.
- GOUVEIA, L. M. B; GAIO, S. Sociedade da informação: balanço e oportunidades. Rio de Janeiro: Universidade Fernando Pessoa, 2004.
- KENSKI, V. M. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2007.
- KENSKI, V. M. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2007.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

---

Lei 9.394, Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB.

LIBÂNEO, José Carlos. Democratização da escola pública. São Paulo: Loyola, 1989 (caps. 4 e 5).

MARTINS, H. H. T. de S. Metodologia qualitativa de pesquisa. Educ. Pesquisa. São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289-300, ago. 2004. Disponível em: . Acessado em: 12/10/2020

MORAIS S. et al. Tecnologias de informação na construção de ambientes de aprendizagens. CONFERENCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO: Braga/ Portugal, 1999.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MORAN. J. M; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas: Papirus, 2013.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Coleção Mídias Contemporâneas. 2015

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, uso e possibilidades. Cadernos de pesquisa em administração, São Paulo. V. 1, nº 3, 2ºsem. 1996

OLHAR DIGITAL, <https://olhardigital.com.br/2020/09/17/pro/investimento-em-tecnologia-no-brasil-deve-crescer-apesas-0-4-em-2020/>

POLATO, Amanda. Tecnologia + conteúdos = oportunidades de ensino. Revista Nova Escola, São Paulo, n. 223, p. 50, jun./jul. 2009.

SANTOS, Marcos Pereira dos. Recursos didático-pedagógicos na educação matemática escolar: uma abordagem teórico-prática. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2011.

TAKAHASHI, Tadao. Sociedade da informação no Brasil: Livro Verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TORI, Romero. Tecnologia e metodologia para uma educação sem distância. EmRede - Revista de educação a distância. Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 44-55, 2016. Disponível em: . Acesso:06 jan. 2021.

VALENTE, J. A. O computador na sociedade do conhecimento. Campinas, SP: Unicamp/NIED, 1999.

## ANEXO 1- FORMULARIO SOBRE O PERFIL DOS ALUNOS



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO PROGRAMA  
DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM  
REDE NACIONAL – PROFMAT

INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO  
MESTRANDO: JOSELIO PATRICIO PEREIRA DOS SANTOS  
ORIENTADOR: PROF. Dr. EGNILSON MIRANDA DE MOURA  
COORIENTADOR: PROF. Msc. FABIO PINHEIRO LUZ

### FORMULARIO SOBRE O PERFIL DOS ALUNOS

1 - Qual a sua idade? \*

- a) 12 anos
- b) 13 anos
- c) 14 anos
- d) 15 anos
- e) Acima de 15 anos

2 - Sexo ao qual você pertence: \*

- a) Masculino
- b) Feminino

3 - Você gosta de estudar matemática: \*

- a) Sim, muito
- b) Sim, um pouco
- c) Não

4 – Você considera que o ensino da matemática é importante para a sua vida e para a sociedade em que vive? \*

- a) Sim, muito
- b) Sim, razoável
- c) Sim, pouco
- d) Não

5 - Com qual frequência você utiliza as mídias para estudar o conteúdo explorado nas aulas de matemática? \*

- a) Nunca
- b) Mensalmente
- c) Semanalmente
- d) Diariamente

6 - Considerando sua trajetória escolar até o 7º ano, seus professores de matemática usavam quais das ferramentas (YouTube, vídeo aulas próprias ou baixadas, Google Sala de aula, google Meet, whatsapp) para auxiliar no ensino aprendizagem? \*

- a) Apenas vídeo aula do YouTube, de outros professores
- b) Aulas do Youtube e videoaulas próprias
- c) YouTube e Whatsapp ( ) Aulas próprias ( )De outros professores
- d) Google Sala de aula e Youtube ( ) Aulas próprias ( )De outros professores
- e) Outros. Quais? \_\_\_\_\_

7 - Você considera o uso das tecnologias importantes para o ensino e aprendizagem da matemática? \*

- a) Sim, ruim
- b) Sim, bom
- c) Sim, excelente
- d) Não.

8 - Você já conhecia o Google Sala de Aula? \*

- a) Sim
- b) Não

**ANEXO 2 - PRÉ-TESTE**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO PROGRAMA  
DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM  
REDE NACIONAL – PROFMAT  
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO  
MESTRANDO: JOSELIO PATRICIO PEREIRA DOS SANTOS  
ORIENTADOR: PROF. Dr. EGNILSON MIRANDA DE MOURA  
COORIENTADOR: PROF. Msc. FABIO PINHEIRO LUZ

**PRÉ-TESTE**

1ª (IFPI 2018) Sabe-se que um automóvel gasta 0,11 litro de combustível a cada quilômetro rodado. Se o tanque desse automóvel está com 55 litros de combustível, quantos quilômetros, aproximadamente, ele poderá rodar sem reabastecer?

- a) 420
- b) 450
- c) 480
- d) 500

2º José colocou 4800 litros de água em uma piscina e com isso o nível da água chegou a  $\frac{3}{5}$  de sua capacidade total. Qual a capacidade total da piscina?

- a) 3200
- b) 6800
- c) 7400
- d) 8000

3º (IFPI 2018) Dados os números inteiros -2, -5, 4, -7, 10, 6, 2, 5 e -9, quantos deles são maiores que o número inteiro -3?"

- a) 5
- b) 6
- c) 7
- d) 8

4° Se um capital de R\$ 2000,00 é empregado em regime de juros simples, este capital aplicado a uma taxa de 3% ao mês, quanto renderá de juros durante um ano?

- a) R\$ 680,00
- b) R\$ 720,00
- c) R\$ 7200,00
- d) R\$ 8000,00

5° O salário de Joana, em 2019 era de R\$ 1600,00 mensais e em 2020 passou a ser de R\$ 1792,00. De quanto por cento foi o aumento de seu salário?

- a) 10%
- b) 11%
- c) 12%
- d) 13%

6° Em uma loja de doces as caixas de bombons foram organizadas em filas. O número de caixas por fila corresponde ao quadrado de um número subtraído ao seu quádruplo, obtendo-se o número 6. Esse número é:

- a) -1
- b) 1
- c) 3
- d) 6

7° As raízes da equação  $2x^2 + x - 1 = 0$ , são:

- a) 1 e -13
- b) -1 e  $\frac{1}{2}$
- c) 2 e 3
- d) -2 e 17

8° Para construir uma calçada contornando uma casa que fica em um terreno retangular, serão necessários 96m quadrados de lajotas. Sabendo que toda a calçada terá a mesma medida de largura e que as dimensões da casa medem 8 m e 12, qual a medida da largura da calçada que será construída?

- a) 1m
- b) 2m
- c) 3m
- d) 4m

## ANEXO 03- LISTA DE ATIVIDADES INTERMEDIÁRIAS DESENVOLVIDAS



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO PROGRAMA  
DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM  
REDE NACIONAL – PROFMAT

INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO  
MESTRANDO: JOSELIO PATRICIO PEREIRA DOS SANTOS  
ORIENTADOR: PROF. Dr. EGNILSON MIRANDA DE MOURA  
COORIENTADOR: PROF. Msc. FABIO PINHEIRO LUZ

### LISTA DE ATIVIDADES INTERMEDIÁRIAS DESENVOLVIDAS

[Primeiras atividades](#) 06/2020

[Atividade I](#) , 07/2020

[Atividade estudando porcentagens](#) 08/2020

[Aumento percentual](#) 08/2021

[Calculando porcentagens](#) com apoio do App regra de Três 10/2020

[Resoluções de problemas](#) com equações do segundo grau, 11/2020

[Atividade II](#) - Equações 2º grau 12/2020

## ANEXO 4- PÓS-TESTE



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO PROGRAMA  
 DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM  
 REDE NACIONAL – PROFMAT  
 INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO  
 MESTRANDO: JOSELIO PATRICIO PEREIRA DOS SANTOS  
 ORIENTADOR: PROF. Dr. EGNILSON MIRANDA DE MOURA  
 COORIENTADOR: PROF. Msc. FABIO PINHEIRO LUZ

### PÓS-TESTE

1º Usando o processo de racionalização de denominadores, encontre o valor da

expressão  $\frac{6}{\sqrt{3}+1}$ ?

- a)  $6\sqrt{3} + 1$
- b)  $3\sqrt{3} - 3$
- c)  $2\sqrt{3} + 3$
- d)  $3\sqrt{3} - 2$

2º Se  $x$  é um número real não nulo e tal que  $x - \frac{1}{x} = 4$ , então o valor de  $x^2 + \frac{1}{x^2}$ , vale:

- a) 16
- b) 17
- c) 18
- d) 19

3º Simplificando a expressão  $\frac{4^{1011} - 4^{1010}}{2^{2021} - 2^{2020}}$  encontramos o valor:

- a) 1
- b)  $\frac{1}{2}$
- c)  $\frac{3}{2}$
- d) 3

4º Dada a função  $f(x) = ax^2 - 2x - 1$ , o valor de “a” para que  $-1/3$  seja raiz da função é:

- a) -2
- b) -1
- c) 2
- d) 3

5° (Prova Brasil). O custo de uma produção, em milhares de reais, de  $x$  máquinas iguais é dado pela expressão  $C(x) = x^2 - 8x + 10$ . Se o custo foi de 58 mil reais, então, o número de máquinas utilizadas na produção foi;

- a) 16
- b) 12.
- c) 8.
- d) 6.

6° Em uma loja de doces as caixas de bombons foram organizadas em filas. O número de caixas por fila corresponde ao quadrado de um número subtraído ao seu dobro, obtendo-se o número 24. Esse número é:

- a) 13
- b) 9
- c) 6
- d) 4

7° Uma galeria vai organizar um concurso de pintura e faz as seguintes exigências:

- 1°) A área de cada quadro deve ser  $875 \text{ cm}^2$ ;
- 2°) Os quadros precisam ser retangulares e a largura de cada um deve ter 10 cm a mais que a altura.



Qual deve ser a largura dos quadros?

- a) 10 cm
- b) 15 cm
- c) 25 cm
- d) 35 cm

8° Em uma promoção numa revenda de carros, está sendo dado um desconto de 18% para

pagamento à vista. Se um carro é anunciado por R\$ 16.000,00, então qual o preço para pagamento à vista desse carro?

- e) R\$ 2880,00
- f) R\$ 5800,00
- g) R\$ 12880,00
- h) R\$ 13120,00

Considere agora o uso das tecnologias usadas durante a realização desse trabalho para responder as quatro questões a seguir.

9º Você considera que o uso dessas tecnologias favorece a sua aprendizagem?

10º Você considera importante a utilização das novas tecnologias para reforçar o ensino aprendizagem?

- Sim
- Não
- Por quê?

11º É necessárias diversas estratégias pedagógicas para o processo de ensino e aprendizagem do aluno. Você acredita que o uso dessas tecnologias de modo a disponibilizar maior interação com professor e os próprios colegas, contribuiu para seu aprendizado durante o ano letivo em que foram utilizadas?

- Sim
- Não
- Por quê?

12º Qual das ferramentas utilizadas você acredita ter contribuído mais para o aprendizado?

- Google Meet
- Google Sala de Aula
- Whatsapp
- YouTube
- Por quê?

## ANEXO 5- LINKS



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO PROGRAMA  
DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM  
REDE NACIONAL – PROFMAT  
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO  
MESTRANDO: JOSELIO PATRICIO PEREIRA DOS SANTOS  
ORIENTADOR: PROF. Dr. EGNILSON MIRANDA DE MOURA  
COORIENTADOR: PROF. Msc. FABIO PINHEIRO LUZ

## LINKS

<https://www.baguete.com.br/colunas/claudio-de-musacchio/26/07/2014/sociedade-da-informacao-x-sociedade-do-conhecimento>

<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2019/08/28/uso-da-internet-no-brasil-crece-e-70percent-da-populacao-esta-conectada.ghtml>

<https://globoplay.globo.com/v/7880025/>

<https://blog.onlineapp.com.br/tecnologia-no-brasil/>

<https://olhardigital.com.br/2020/09/17/pro/investimento-em-tecnologia-no-brasil-deve-criar-4-em-2020/>

<https://www.youtube.com/watch?v=xO1ZCmf5eRY&list=PL5Pcxhli5RywPdLULTvfi114Izu1YZV3y>

<https://www.youtube.com/watch?v=UlvUH5mcaU>

<https://www.youtube.com/channel/UCsc0Ce6sBdRoJRMTXDK854A>

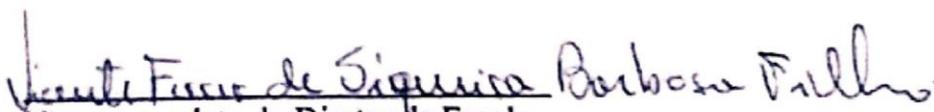
## CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada **Uso das TIC como ferramentas educacionais: Um estudo realizado na educação básica**, a ser realizado com alunos da Escola Municipal Genésio Moreira das chagas, pelo aluno de pós-graduação **Josélio Patrício Pereira dos Santos**, sob orientação do Professor **Dr. Egnilson Miranda de Moura**, com o objetivo de aplicar questionários e entrevistas com alunos da referida escola. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome desta instituição conste no relatório final, bem como futuras publicações em eventos e periódicos científico. Ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a resolução vigente, que trata da pesquisa envolvendo Seres Humanos. Salientamos ainda que tais dados serão utilizados somente para a realização deste estudo ou serão mantidos permanentemente em um banco de dados desta pesquisa, com acesso restrito, para utilização em pesquisas futuras. Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

São Francisco do Piauí, 01 de junho de 2020.

  
Josélio Patrício Pereira dos Santos

- Concordamos com a solicitação  
 Não concordamos com a solicitação

  
Nome completo do Diretor da Escola  
Vicente Farias de S. Barbosa Filho  
Diretor Mun. da Escola Genésio Moreira das Chagas  
Port. Nº 036/2021  
CPF: 497.365.663-15