



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

**TECNOLOGIAS DIGITAIS E O PROTAGONISMO ESTUDANTIL NO ENSINO DE
MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

CLEOMAR COSME DE SÁ

FLORIANO

2020

CLEOMAR COSME DE SÁ

**TECNOLOGIAS DIGITAIS E O PROTAGONISMO ESTUDANTIL NO ENSINO DE
MATEMÁTICA 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.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria César de Sousa

Co-orientador: Gildon César de Oliveira

FLORIANO

2020

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

Sá, Cleomar Cosme de

SS111t Tecnologias digitais e o protagonismo estudantil no ensino de matemática na educação básica / Cleomar Cosme de Sá. - 2020.
73 p.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Federal do Piauí, Campus Floriano, 2020.

Orientadora : Profa Dra. Maria Cézar de Sousa.

1. Tecnologia da educação. 2. Ensino aprendizagem. 3. Protagonismo estudantil. 4. Matemática. I. Título.

CDD - 510

Elaborado por Andreina Alves de Sousa Virginio CRB 3/1055



INSTITUTO FEDERAL
Piauí
Campus Floriano



PROFMAT

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

CLEOMAR COSME DE SÁ
“TECNOLOGIAS DIGITAIS E O PROTAGONISMO ESTUDANTIL NO ENSINO DE
MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA”

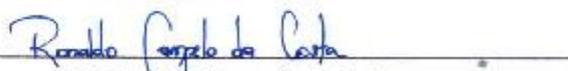
Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto Federal do Piauí, como parte integrante dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada em: 13/03/2020.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Maria Cezar de Sousa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI
Orientadora



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



Prof. Dr. Cristiana Barra Teixeira
Universidade Federal do Piauí - UFPI
Avaliadora Externa

*Dedico este trabalho a todos os
professores e alunos do Brasil.*

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é uma construção coletiva, fruto da contribuição de diversas pessoas e instituições, às quais gostaria de agradecer.

A Deus, pelo dom da vida e pela coragem de lutar e buscar diariamente melhorar como pessoa e profissional.

Aos meus pais, Cosme e Carmelita, e aos meus irmãos, Crislândia e Claudean, pelo exemplo, incentivo e apoio irrestritos.

À professora Dr^a. Maria César de Sousa, pelos valiosos ensinamentos e imenso carinho e atenção a mim dispensados.

Aos alunos do Primeiro Ano C, turma 2019, do Centro Estadual de Tempo Integral José Alves Bezerra (CETIJAB), por construírem comigo este trabalho.

Ao grande amigo e pesquisador Afrânio Manoel de Sousa, pelas sugestões, parceria e consideração de sempre.

Aos caros colegas e professores do PROFMAT do IFPI de Floriano, pela parceria e ajuda ao longo de toda a jornada.

À direção, coordenação e colegas de trabalho do CETIJAB de Monsenhor Hipólito, pela torcida e energias positivas a mim emanadas.

Ao Governo do Estado do Piauí, ao IFPI - Campus de Floriano e a CAPES, pelo apoio e suporte essenciais.

RESUMO

A partir de intervenções no processo de ensino-aprendizagem de matemática, desenvolveu-se uma pesquisa-ação do tipo estudo de caso, investigando a utilização de recursos tecnológicos para melhorar os resultados de aprendizagem e interesse na disciplina. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, embora tenha se utilizado de dados quantitativos para fortalecer tal abordagem, e apresenta a seguinte problemática: como o uso de aplicativos e recursos audiovisuais, trabalhados através de práticas pedagógicas dinâmicas e centradas na atuação efetiva dos discentes, podem contribuir para superar dificuldades na aprendizagem de matemática? E teve como objetivo geral: analisar as contribuições do uso do aplicativo Desafios da Matemática e de vídeos da série Isto é Matemática para a melhoria da aprendizagem matemática dos estudantes. E como objetivos específicos: discutir a relevância de trabalhar com atividades diferenciadas e que valorizam o protagonismo estudantil na construção do conhecimento matemático; e comparar os resultados alcançados com essas inovações metodológicas com aqueles obtidos pelas práticas de ensino tradicional. Os sujeitos da pesquisa foram 21 alunos de uma turma de primeiro ano do Ensino Médio de uma escola pública no município de Monsenhor Hipólito-PI. Para a coleta de dados foram utilizados questionários com os alunos que vivenciaram as práticas pedagógicas diferenciadas e aplicados pré e pós-testes. Os resultados evidenciam que o uso de procedimentos metodológicos que valorizam o fazer do aluno e incentivam sua autonomia na busca do conhecimento, favorecem o interesse e a aprendizagem em Matemática.

Palavras-Chave: Ensino-aprendizagem de Matemática. Uso de aplicativos. Recursos audiovisuais. Protagonismo estudantil.

ABSTRACT

Based on interventions in the mathematics teaching-learning process, a case study-type action research was developed, investigating the use of technological resources to improve learning outcomes and interest in the discipline. The research had a qualitative approach, although it used quantitative data to strengthen such an approach, and presents the following problem: how the use of applications and audiovisual resources, worked through dynamic pedagogical practices and focused on the effective performance of students, can contribute to overcome difficulties in learning math? And it had as a general objective: to analyze the contributions of using the *Desafios da Matemática* application and videos from the *Isto é Matemática* series to improve students' mathematical learning. And as specific objectives: to discuss the relevance of working with differentiated activities that value student leadership in the construction of mathematical knowledge; and compare the results achieved with these methodological innovations with those obtained by traditional teaching practices. The research subjects were 21 students from a first-year high school class at a public school in the municipality of Monsenhor Hipólito-PI. For data collection, questionnaires were used with students who experienced differentiated pedagogical practices and applied pre and post-tests. The results show that the use of methodological procedures that value the student's actions and encourage their autonomy in the search for knowledge, favor interest and learning in Mathematics.

Keywords: Mathematics teaching-learning. Use of applications. Audiovisual resources. Student protagonism.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1- Aplicativo Desafios da Matemática | 22 |
| Figura 2- O uso da internet pelos alunos | 31 |
| Figura 3- Principais finalidades de uso do celular pelos discentes..... | 32 |
| Figura 4- Frequência de estudo de Matemática dos discentes | 33 |
| Figura 5- Frequência de uso do aplicativo pelos alunos | 34 |
| Figura 6- Avaliação do aplicativo pelos alunos..... | 35 |
| Figura 7- Avaliação dos problemas do aplicativo pelos alunos | 36 |
| Figura 8- Avaliação dos alunos sobre a metodologia utilizada..... | 37 |
| Figura 9- Avaliação dos alunos sobre os resultados alcançados..... | 38 |
| Figura 10- Avaliação dos pontos positivos do uso do aplicativo pelos alunos | 38 |
| Figura 11- Avaliação a respeito da maior produtividade das aulas com o uso do aplicativo em relação às aulas expositivas tradicionais..... | 40 |
| Figura 12- Frequência de participação dos alunos nas rodadas da Gincana da Matemática..... | 41 |
| Figura 13- Avaliação da Gincana da Matemática como proposta de ensino..... | 42 |
| Figura 14- Avaliação dos alunos da metodologia utilizada no desenvolvimento das atividades da Gincana da Matemática | 42 |
| Figura 15- Avaliação dos alunos sobre os resultados que alcançaram com o desenvolvimento da Gincana da Matemática..... | 43 |
| Figura 16- Avaliação dos episódios da série Isto é Matemática..... | 44 |
| Figura 17- Avaliação dos alunos em relação à forma como a Matemática é abordada nos episódios da série Isto é Matemática | 45 |
| Figura 18- Avaliação dos alunos sobre a metodologia utilizada para trabalhar com os episódios da série Isto é Matemática | 46 |
| Figura 19- Resultados alcançados pelos alunos ao desenvolverem as atividades em torno da série Isto é Matemática | 47 |

| | |
|--|----|
| Figura 20- Desempenho dos alunos na temática equação do 1º grau no pré-teste e no pós-teste..... | 48 |
| Figura 21- Desempenho dos alunos na temática sistema decimal posicional no pré-teste e no pós-teste..... | 49 |
| Figura 22- Desempenho dos alunos na temática razão e proporção no pré-teste e no pós-teste..... | 50 |
| Figura 23- Desempenho dos alunos na temática sistema de equações do 1º grau no pré-teste e no pós-teste | 51 |
| Figura 24- Desempenho dos alunos na resolução de problemas de contagem no pré-teste e no pós-teste..... | 52 |
| Figura 25- Desempenho dos alunos na resolução de problemas envolvendo operações com números inteiros no pré-teste e no pós-teste..... | 53 |
| Figura 26- Desempenho dos alunos na resolução de problemas envolvendo o algoritmo da divisão no pré-teste e no pós-teste..... | 54 |
| Figura 27- Desempenho dos alunos na resolução de problemas envolvendo o algoritmo da decomposição em fatores primos e o conceito de mdc..... | 55 |
| Figura 28- Desempenho dos alunos na resolução de problemas envolvendo operações com números racionais no pré-teste e no pós-teste..... | 56 |
| Figura 29- Desempenho dos alunos na resolução de problemas envolvendo representações de um número racional no pré-teste e no pós-teste | 57 |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 15 |
| 3 | METODOLOGIA | 19 |
| 3.1 | O uso do aplicativo Desafios da Matemática | 21 |
| 3.2 | O desenvolvimento da Gincana da Matemática | 24 |
| 3.3 | O ensino de matemática mediado pela série Isto é Matemática | 27 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 29 |
| 4.1 | Análise do perfil dos alunos participantes da pesquisa | 29 |
| 4.2 | Avaliação das atividades mediadas pelo uso do aplicativo Desafios da Matemática | 34 |
| 4.3 | Avaliação das atividades mediadas pela Gincana da Matemática | 41 |
| 4.4 | Avaliação das atividades mediadas pela série Isto é Matemática | 44 |
| 4.5 | Análise do desempenho dos alunos no pré-teste e no pós-teste | 47 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 59 |
| | REFERÊNCIAS | 60 |
| | APÊNDICE A- QUESTIONÁRIOS | 61 |
| | ANEXO A- PROBLEMAS DO APLICATIVO DESAFIOS DA MATEMÁTICA SELECIONADOS PARA O PRÉ-TESTE | 70 |
| | ANEXO B- PROBLEMAS DO APLICATIVO DESAFIOS DA MATEMÁTICA SELECIONADOS PARA O PÓS-TESTE | 72 |

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, a tarefa de transmitir às novas gerações os conhecimentos adquiridos e acumulados ao longo do tempo, apresenta-se como um grande desafio. De modo especial, a aquisição do conhecimento matemático, essencial para o desenvolvimento social, econômico, científico e tecnológico de uma nação, tem mobilizado, ao longo dos tempos, diversos atores sociais, no sentido de buscar caminhos e alternativas que tornem esse processo cada vez mais eficiente.

Nesse contexto, diversas metodologias para o ensino de Matemática foram desenvolvidas. No entanto, no Brasil, o predomínio do ensino tradicional, onde o professor é visto como o detentor de todo o conhecimento, que deve ser transmitido para um aluno passivo e apenas receptor dessas informações, é uma realidade na grande maioria das escolas. Nesse sentido, o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos se faz predominantemente através da repetição e da memorização de conceitos e procedimentos que o professor considera importantes, seguida da resolução de exercícios repetitivos, que não proporcionam ao aluno uma aprendizagem ativa, crítica e contextualizada.

Diante desse cenário, os resultados dos estudantes brasileiros em avaliações que medem a qualidade da Educação Básica no país, como a Prova Brasil do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), mostram que, na grande maioria das escolas, os índices de aprendizagem em Matemática dos alunos são muito baixos, o que aponta para a ineficiência do modelo de ensino predominante, e torna urgente a necessidade de buscar alternativas no sentido de melhorar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática no Brasil.

Em consonância com essa realidade nacional, o processo de ensino-aprendizagem de Matemática no Centro Estadual de Tempo Integral José Alves Bezerra (CETIJAB), no município de Monsenhor Hipólito-Piauí, apresenta uma série de desafios e dificuldades que precisam ser melhor compreendidos e enfrentados. A falta de estrutura física adequada e, principalmente, as deficiências na formação dos professores, tanto em termos de domínio de conteúdo quanto de práticas

pedagógicas, contribuem para uma rotina de estudos pouco estimulante e repetitiva dos conhecimentos matemáticos.

Outro fator que apresenta grande influência no baixo desempenho matemático dos alunos da referida escola, diz respeito às suas vivências e aprendizagens matemáticas ao longo do Ensino Fundamental. Na grande maioria dos alunos, é notória a ausência de domínio dos conceitos e procedimentos matemáticos mais básicos, que deveriam ter sido adquiridos ao longo do Ensino Fundamental, além do grande desinteresse e descrença dos mesmos na importância do conhecimento matemático e nas suas possibilidades de adquiri-lo de forma adequada. Desta maneira, predomina entre eles o entendimento de que o saber matemático é algo mecânico, sem sentido e de difícil compreensão.

Diante desse cenário, o presente trabalho busca discutir e analisar os resultados de uma série de atividades desenvolvidas ao longo do segundo semestre de 2019, em duas aulas semanais dentro da carga horária de Matemática, com a turma do Primeiro Ano C da referida escola. Mediadas pelo uso de tecnologias digitais e de recursos audiovisuais no ensino de matemática, e desenvolvidas com base em práticas pedagógicas que buscaram a participação efetiva, crítica e criativa dos alunos na construção e no aprimoramento dos seus conhecimentos e habilidades matemáticas, as metodologias de ensino desenvolvidas buscaram experimentar novas formas de abordar o conhecimento matemático, e assim construir alternativas ao modelo de ensino tradicional, que se perpetua e predomina nas salas de aula do Brasil, especialmente no ambiente da matemática.

Considerando que, no âmbito das comemorações do Biênio da Matemática no Brasil 2017-2018, o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) lançou o aplicativo Desafios da Matemática, com o propósito de aproximar o conhecimento matemático e o raciocínio lógico do cotidiano dos brasileiros, surgiu o interesse em utilizá-lo na sala de aula como ferramenta de ensino. Além disso, através do site da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), houve um contato com a série portuguesa Isto é Matemática que mostra, de forma criativa e dinâmica, como o conhecimento matemático é essencial para a compreensão e a construção do mundo que nos rodeia, o que também despertou o interesse em utilizá-la como recurso didático no ensino de matemática.

Diante dessa realidade, a presente pesquisa problematiza como o uso de aplicativos e recursos audiovisuais, trabalhados através de práticas pedagógicas dinâmicas e centradas na atuação efetiva dos discentes, podem contribuir para superar dificuldades na aprendizagem de matemática. Guiada por essa indagação, apresenta como objetivo geral analisar as contribuições do uso do aplicativo Desafios da Matemática e de vídeos da série Isto é Matemática para a melhoria da aprendizagem matemática dos estudantes. Além disso, como objetivos específicos, busca discutir a relevância de trabalhar com atividades diferenciadas e que valorizam o protagonismo estudantil para a construção do conhecimento matemático, e comparar os resultados alcançados com essas inovações metodológicas com aqueles obtidos pelas práticas de ensino tradicional.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: no primeiro capítulo é desenvolvida a introdução, que enfatiza alguns caminhos e desafios do processo de ensino-aprendizagem de matemática no Brasil; no segundo capítulo é apresentado o referencial teórico com orientações delineadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e em estudos sobre educação matemática. O terceiro capítulo descreve a metodologia utilizada no processo de desenvolvimento das atividades propostas com os estudantes, fundamentando-as em um contexto de ensino e pesquisa. Os resultados e discussões a respeito dos dados coletados a partir das práticas de ensino vivenciadas são apresentados no quarto capítulo, onde é realizada uma descrição e análise das respostas dos alunos às perguntas dos questionários aplicados, bem como uma comparação e interpretação do desempenho da turma no pré-teste e no pós-teste. Por fim, as considerações finais são apresentadas no quinto capítulo, em que se destacam os avanços alcançados por docente e discentes, com as experiências de ensino propostas e construídas ao longo da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Considerando a relevância do ensino de matemática, partimos do princípio de que são direitos do aprendiz ter acesso a tais conhecimentos, bem como a utilização de meios favoráveis para que essa aprendizagem aconteça. Nessa perspectiva, o conhecimento matemático é necessário “[...] seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (BRASIL, 2018, p. 265).

Desta forma, temos que considerar um ensino de matemática que não esteja somente voltado para a reprodução mecânica de conteúdos estanques e descontextualizados, mas que tenha o compromisso e busque desenvolver nos alunos, conforme preconiza a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o letramento matemático, uma vez que,

[...] letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias. (Matriz do PISA 2012 apud BRASIL, 2018, p. 266).

Nesse sentido, o ensino de matemática não pode se resumir à exposição diária e repetitiva de fórmulas e regras, acompanhadas de uma série de exercícios que apenas reproduzem automaticamente os mecanismos expostos, mas considerar as vivências cotidianas em que se faz presente o conhecimento matemático, numa tentativa de aproximar a realidade da vida da realidade da escola, de modo a:

[...] favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). (BRASIL, 2018, p. 266).

Pensando nessas questões e nas recomendações para o ensino de matemática na contemporaneidade, partimos da necessidade de mudanças na concepção de como ensinar, bem como da preocupação em compreender como ocorre efetivamente uma aprendizagem significativa no campo da matemática, para poder propor situações de aprendizagem que oportunizem ao aluno:

Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL, 2018, p. 267).

Dessa forma, em consonância com a crença na importância de desenvolver o protagonismo estudantil como caminho para alcançar melhorias nos resultados educacionais, buscou-se valorizar as atividades desenvolvidas em grupo e as metodologias de ensino alternativas ao modelo tradicional, no sentido de valorizar o pensar e o fazer discente no processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista que,

[...] a BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos (BRASIL, 2018, p. 276).

Nesse sentido, é fundamental discutir a educação matemática no Ensino Médio para melhor compreender os pressupostos teóricos e as práticas pedagógicas que fundamentam e justificam a necessidade de buscar novas possibilidades e arranjos no processo de ensino-aprendizagem desta disciplina, visando ao aprimoramento da prática docente por meio de processos de reflexão sobre as práticas tradicionais vigentes. Nesse contexto, busca-se o auxílio e a contribuição dos aparatos tecnológicos para realçar questões de ensino da matemática considerando, dentre outros pressupostos, o fato de que:

A BNCC da área de Matemática e suas Tecnologias propõe a consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental. Para tanto,

propõe colocar em jogo, de modo mais inter-relacionado, os conhecimentos já explorados na etapa anterior, a fim de possibilitar que os estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática, ainda na perspectiva de sua aplicação à realidade (BRASIL, 2018, p. 527).

É importante salientar que as tecnologias digitais, especialmente os aplicativos para *smartphones* e as mídias sociais, estão cada dia mais presentes no cotidiano dos jovens, e se consolidam cada vez mais como o ambiente e a linguagem onde eles participam e interagem com a maior desenvoltura e interesse. Desta forma, utilizar estes recursos como aliados no processo de ensino-aprendizagem pode representar uma excelente oportunidade de aproximar os jovens que estão cursando o Ensino Médio do conhecimento e das ideias matemáticas, ajudando-os assim a desmistificar e a romper os preconceitos que acompanham esta área do conhecimento humano. Nesta perspectiva, a BNCC ressalta que:

[...] no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. Consequentemente, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. Nesse contexto, destaca-se ainda a importância do recurso a tecnologias digitais e aplicativos tanto para a investigação matemática como para dar continuidade ao desenvolvimento do pensamento computacional, iniciado na etapa anterior. (BRASIL, 2018, p. 528).

Concordando com essa perspectiva delineada na BNCC e desenvolvida ao longo das atividades propostas na presente pesquisa, vale ressaltar que “o uso de tecnologias educacionais no ensino da matemática podem promover uma mudança na abordagem (ou prática pedagógica) e no modo de ver/conceber (ou estabelecer relação com) a matemática e seu ensino.” (FIORENTINI E LORENZATO, 2012, p.44).

Outro aspecto essencial das atividades desenvolvidas ao longo da pesquisa, na busca por um processo de ensino-aprendizagem da matemática diferenciado e antenado com as transformações sociais e do ambiente escolar provocadas pelos

avanços tecnológicos, diz respeito à importância da formação continuada do professor, tendo em vista que:

Estudos mais recentes, partindo do pressuposto de que os professores produzem, na prática, saberes práticos sobre matemática escolar, currículo, atividade, ensino, aprendizagem, mostram que esses saberes práticos se transformam continuamente, sobretudo quando os professores realizam uma prática reflexiva e/ou investigativa (FIORENTINI e LORENZATO, 2012, p. 47).

Nessa perspectiva, as experiências de ensino desenvolvidas ao longo da pesquisa, que buscaram se diferenciar das práticas tradicionais usualmente empregadas no ensino de matemática, em termos de postura e de papel do docente e dos discentes no desenvolvimento das atividades em sala de aula, desencadearam processos de reflexão acerca dessas práticas, tendo em vista que “o conhecimento e as crenças dos professores se transformam continuamente, afetando de modo significativo a forma como os professores organizam e ministram suas aulas.” (THOMPSON apud FIORENTINI, 2012, p.47).

Concordando com autores citados, é fundamental salientar a importância da formação continuada na vida do profissional docente, tendo em vista que, ao desenvolver atividades de pesquisa e de aprofundamento teórico, esses profissionais tem a oportunidade de vivenciar e de desenvolver práticas pedagógicas diferenciadas, que contribuem de maneira significativa para mudanças e melhorias em sua prática profissional.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho se caracteriza como uma pesquisa-ação, tendo em vista que as experiências de ensino-aprendizagem vivenciadas pelos sujeitos envolvidos na pesquisa (pesquisador e alunos), durante o seu desenvolvimento, se configura nos pressupostos desta metodologia de pesquisa, uma vez que:

A pesquisa-ação é um tipo especial de pesquisa participante, em que o pesquisador se introduz no ambiente a ser estudado não só para observá-lo e compreendê-lo, mas sobretudo para mudá-lo em direções que permitam a melhoria das práticas e maior liberdade de ação e de aprendizagem dos participantes. Ou seja, é uma modalidade de atuação e observação centrada na reflexão-ação. Apresenta-se como transformadora, libertadora, provocando mudança de significados (FIORENTINI E LORENZATO, 2012, p. 112).

Nesse sentido, pelas características e especificidades da pesquisa desenvolvida, podemos tipificá-la como um estudo de caso, que é recomendável quando se deseja estudar algo específico, que tenha um valor intrínseco em si mesmo. Desta maneira, vale ressaltar que:

O estudo de caso busca retratar a realidade de forma profunda e mais completa possível, enfatizando a interpretação ou a análise do objeto, no contexto em que ele se encontra, mas não permite a manipulação das variáveis e não favorece a generalização. Por isso, o estudo de caso tende a seguir uma abordagem qualitativa. Mas isso não significa abandonar algumas quantificações necessárias. Essas quantificações podem ajudar a qualificar melhor uma análise (FIORENTINI e LORENZATO, 2012, p. 110).

Para a coleta de dados da pesquisa, foram utilizados questionários para traçar o perfil dos alunos que compunham a turma, uma vez que “[...] eles podem ajudar a caracterizar e a descrever os sujeitos do estudo, destacando algumas variáveis como idade, sexo, número de horas de estudo, [...]” (FIORENTINI e LORENZATO, 2012, p. 117), e para auferir suas percepções em relação às atividades desenvolvidas ao longo da consecução da pesquisa, tendo em vista que “os questionários dão ao pesquisador a possibilidade de realização de análises estatísticas.” (MACÊDO e EVANGERLANDY, 2018, p. 84).

Por outro lado, na busca de aferir, em termos quantitativos, os possíveis ganhos na aprendizagem de conceitos e procedimentos matemáticos, bem como o nível de desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos na resolução de problemas, foram aplicados pré e pós-testes, cada um contendo dez problemas do aplicativo Desafios da Matemática, distribuídos nos níveis: iniciante (04), intermediário (03) e avançado (03). Diante de todos esses procedimentos, vale destacar que:

Um estudo do professor pode ser considerado pesquisa quando este for um trabalho intencional, planejado e constituído em torno de um foco ou questão de seu trabalho escolar; for metódico (passe por algum processo de produção/organização e análise escrita de informações) e apresente um relatório final do estudo desenvolvido (texto escrito ou relato oral)." (FIORENTINI e LORENZATO, 2012, p. 75).

Nessa perspectiva, a pesquisa aqui delineada foi desenvolvida com os 21 alunos que compunham a turma do Primeiro Ano C, no segundo semestre de 2019, do Centro Estadual de Tempo Integral José Alves Bezerra, no município de Monsenhor Hipólito-PI. Vale ressaltar que a escolha da turma, entre os três primeiros anos existentes na escola, se deu devido aos objetivos da pesquisa, tendo em vista que, na avaliação da direção, coordenação e dos professores da instituição, esta turma era a que apresentava as maiores deficiências de aprendizagem de conteúdos do Ensino Fundamental, especialmente no tocante aos conhecimentos matemáticos.

Diante desse cenário, para uma melhor avaliação dos possíveis benefícios que as atividades desenvolvidas ao longo da pesquisa poderiam alcançar no sentido de proporcionar aos alunos envolvidos uma ressignificação do conhecimento matemático, em especial de alguns dos seus conceitos e procedimentos trabalhados ao longo do Ensino Fundamental, optou-se por assumir todas as aulas de Matemática na referida turma no segundo semestre de 2019. Dessa forma, concomitante ao desenvolvimento dos conteúdos do currículo do primeiro ano foram trabalhados os problemas de raciocínio lógico-matemático disponibilizados diariamente pelo aplicativo Desafios da Matemática, inicialmente através de grupos de estudo e posteriormente por intermédio do desenvolvimento da Gincana da Matemática, assim como as curiosidades, a aplicabilidade e a importância dos

conceitos matemáticos na vida cotidiana, através de episódios da série Isto é Matemática.

Para a consecução da pesquisa, os alunos baixaram o aplicativo Desafios da Matemática em seus celulares e foram estimulados a acompanhar, diariamente, os problemas disponibilizados pelo mesmo, nos níveis iniciante, intermediário e avançado. Além disso, foi criado um grupo de estudos no *WhatsApp* com todos os componentes da turma com o objetivo de também disponibilizar aos alunos os três problemas de cada dia do referido aplicativo, bem como para fomentar as discussões e os debates em torno das ideias e raciocínios sugeridos por eles para a resolução dos problemas.

Para complementar as referidas atividades, nas duas aulas semanais de Matemática destinadas às atividades da pesquisa, eram analisados e discutidos os problemas disponibilizados pelo aplicativo na respectiva semana, especialmente aqueles em que os alunos encontravam maiores dificuldades. Nesses debates, as buscas pelas soluções eram mediadas pelas ideias e caminhos sugeridos pelos alunos, e a construção do conhecimento se dava de forma coletiva, de modo que, ao final do processo de resolução, ficassem claro para todos os alunos, os conceitos, procedimentos e raciocínios lógico-matemáticos envolvidos.

Desta forma, para melhor esclarecer a implementação desta e das demais atividades de ensino propostas na pesquisa, serão delineadas e discutidas em detalhes o desenvolvimento de cada uma delas, contextualizando as vicissitudes e desafios que permearam todo esse percurso.

3.1 O uso do aplicativo Desafios da Matemática

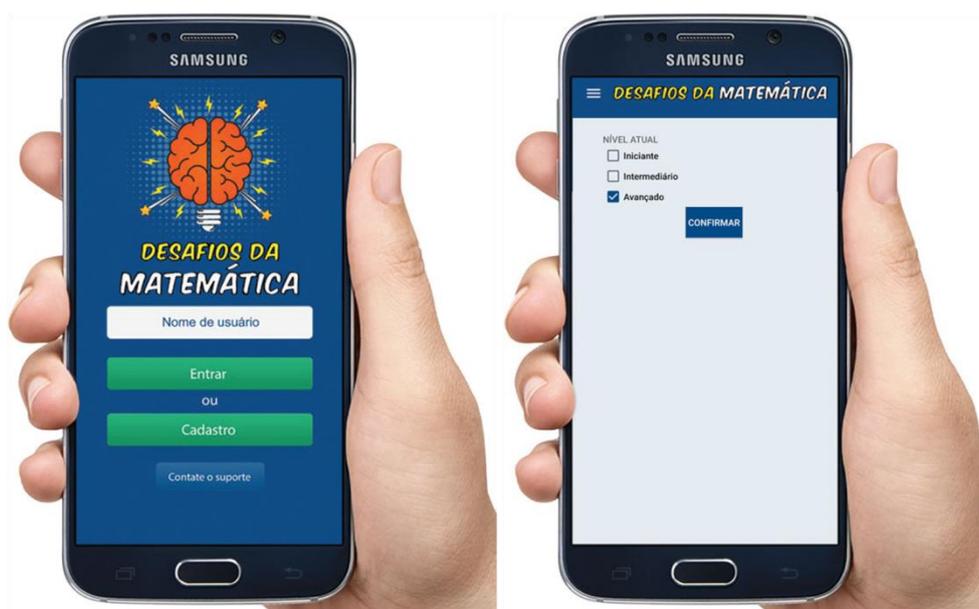
Para o desenvolvimento da pesquisa escolhemos trabalhar com formas diversificadas de ensino, privilegiando o uso das tecnologias digitais no ensino de Matemática e, dessa forma, o foco inicial da pesquisa se concentrou no uso de um aplicativo para *smartphones* denominado Desafios da Matemática. Nessa perspectiva, cabe destacar que:

[...] o uso de tecnologias possibilita aos estudantes alternativas de experiências variadas e facilitadoras de aprendizagens que reforçam a capacidade de raciocinar logicamente, formular e testar

conjecturas, avaliar a validade de raciocínios e construir argumentações (BRASIL, 2018, p. 536).

O aplicativo Desafios da Matemática foi desenvolvido pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), em comemoração ao Biênio da Matemática no Brasil 2017-2018, com o propósito de popularizar entre os brasileiros, a prática diária dos conhecimentos matemáticos, e assim estimular o desenvolvimento do raciocínio e da lógica no país. O aplicativo disponibilizava um problema por dia em três níveis diferentes: iniciante, intermediário e avançado. Dessa forma, ao baixar o aplicativo em seu *smartphone* e se cadastrar, você podia escolher o nível que desejava praticar e assim treinar seus conhecimentos em qualquer lugar, se divertindo e interagindo com a matemática de forma acessível, prática e objetiva. Os problemas disponibilizados pelo aplicativo foram criados pelos professores da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), a partir do Banco de Questões da OBMEP e da Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM), além de contribuições de pesquisadores do IMPA. A figura 1 ilustra a interface gráfica do aplicativo Desafios da Matemática.

Figura 1- Aplicativo Desafios da Matemática



Fonte: Compilação do autor¹

¹ Montagem a partir do site biênio da matemática. Disponível em: <https://www.bieniodamatematica.org.br>. Acesso em: 15 de fev. de 2020.

Nesse contexto, em consonância com os pressupostos da pesquisa, a turma do Primeiro Ano C do CETIJAB foi organizada em grupos de estudo, tomando como referência a sua composição no mês de agosto de 2019, quando contava com 21 alunos. Dessa forma, a referida turma foi dividida em cinco grupos, ficando o grupo 02 com cinco alunos e os demais grupos com quatro componentes cada. Além disso, foi definido um líder para cada um dos grupos, tomando como referência as melhores médias na disciplina de Matemática no primeiro semestre de 2019.

A primeira tarefa de cada um dos alunos participantes da pesquisa consistia em acessar diariamente o aplicativo, tomar conhecimento dos três problemas propostos para aquele dia e tentar resolvê-los. Por outro lado, no mesmo dia, os três problemas eram disponibilizados no grupo de *WhatsApp*, que foi criado para favorecer a construção coletiva do conhecimento matemático. Nesse espaço virtual, os alunos eram estimulados a trocar ideias e discutir possíveis caminhos para a solução dos problemas. Além disso, cada grupo ficou responsável por entregar no final do mês, na forma de trabalho escrito, a resolução de nove desses problemas, sendo que para o grupo 01 ficaram os problemas dos dias 05, 10 e 15 de agosto; para o grupo 02 os problemas dos dias 06, 11 e 16 de agosto; para o grupo 03 os problemas dos dias 07, 12 e 17 de agosto; para o grupo 04 os problemas dos dias 08, 13 e 18 de agosto; e para o grupo 05 os problemas dos dias 09, 14 e 19 de agosto.

Por outro lado, nas duas aulas de Matemática da quinta-feira dos dias 08, 15 e 22 de agosto, os grupos se reuniram em sala de aula para discutir e aprimorar as soluções dos seus respectivos problemas, com a mediação e o auxílio do professor sempre que necessário. Com o emprego dessas metodologias, todos os grupos obtiveram êxito e entregaram o trabalho escrito na quinta-feira, dia 29 de agosto.

No mês de setembro de 2019, com a transferência de uma aluna no dia 27 de agosto, a turma ficou com 20 alunos. Sendo assim, e levando em consideração as experiências vivenciadas no mês de agosto, ocorreu uma nova divisão da turma em quatro grupos de cinco alunos, sendo que o líder de cada grupo foi definido de acordo com os critérios já estabelecidos e, dessa vez, os alunos que obtiveram as melhores notas na avaliação de Matemática do mês de agosto de 2019 assumiram a liderança dos mesmos.

Em conformidade com a metodologia desenvolvida no mês de agosto, continuaram os acessos individuais ao aplicativo Desafios da Matemática e as discussões e troca de ideias no grupo de *WhatsApp* sobre os três problemas disponibilizados diariamente pelo mesmo, com a participação cada vez mais efetiva e entusiasmada de um número crescente de alunos.

Por outro lado, para a consecução do trabalho escrito a ser entregue no fim do mês, cada grupo ficou responsável por resolver vinte e quatro problemas dentre aqueles disponibilizados pelo aplicativo nesse período, distribuídos do seguinte modo: o grupo 01 ficou com os problemas dos dias 20, 24 e 28 de agosto, e com os problemas dos dias 05, 09, 13 e 17 de setembro; o grupo 02 ficou com os problemas dos dias 21, 25 e 29 de agosto, e com os problemas dos dias 02, 06, 10, 14 e 18 de setembro; o grupo 03 ficou com os problemas dos dias 22, 26 e 30 de agosto, e com os problemas dos dias 03, 07, 11, 15 e 19 de setembro; e o grupo 04 ficou com os problemas dos dias 23, 27 e 31 de agosto, e com os problemas dos dias 04, 08, 12, 16 e 20 de setembro.

Para fomentar as discussões a respeito dos problemas e das possíveis soluções entre os alunos, nas duas aulas de Matemática de quinta-feira, dos dias 05, 12, 19 e 26 de setembro, os grupos se reuniram para trocar ideias e discutir possíveis caminhos para a resolução dos problemas, com intervenções pontuais do professor apenas quando as dúvidas surgiam, sendo o papel de protagonistas da construção do conhecimento reservado aos alunos. Diante das estratégias de ensino implementadas, todos os grupos se sobressaíram e entregaram o trabalho escrito na segunda-feira, dia 30 de setembro.

Dando continuidade às intervenções pedagógicas e com vistas a dinamizar ainda mais o processo de ensino-aprendizagem de matemática, implementou-se o desenvolvimento de uma gincana de matemática.

3.2 O desenvolvimento da Gincana da Matemática

Nos meses de outubro e novembro, ao surgir problemas no aplicativo Desafios da Matemática no primeiro dia do mês de outubro, que impossibilitaram a continuidade do acesso aos seus três desafios matemáticos diários, foram desenvolvidas novas atividades de ensino-aprendizagem que buscaram reforçar a

proposta de trabalhar com a matemática de uma forma mais dinâmica e com a participação mais efetiva dos alunos. Nessa perspectiva, e com esse propósito, é que se desenvolveu a Gincana da Matemática. Nesse sentido, vale ressaltar que:

[...] a introdução dos jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogos, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam matemática, apresentam um melhor desempenho e atividades mais positivas frente a seus processos de aprendizagem (BORIN, 1996, p. 9).

Além disso, outro fator que impulsionou o desenvolvimento da Gincana da Matemática foi o fato de toda a escola estar mobilizada no sentido de somar esforços para alcançar bons resultados na avaliação do Sistema de Avaliação Educacional do Piauí (SAEPI), a ser realizada no final do mês de novembro por todos os alunos da instituição. Em virtude desses fatores, redirecionamos a nossa ação para também contemplar alguns dos descritores que compõem a matriz de referências de Matemática da referida avaliação, e a Gincana da Matemática foi um importante instrumento para dar mais dinamismo e fluidez ao desenvolvimento desses conceitos, uma vez que:

[...] um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que deseja desenvolver (BRASIL, 1998, p. 48 e 49).

Utilizando como base os problemas disponibilizados pelo aplicativo Desafios da Matemática entre os dias 05 de agosto de 2019 e 30 de setembro de 2019, foi desenvolvida uma competição de conhecimento matemático entre os quatro grupos em que a turma foi dividida no mês de setembro, e também uma disputa individual entre todos os alunos da turma, visando estimular o interesse e a curiosidade dos alunos pelo conhecimento matemático, e assim melhorar o seu raciocínio lógico e aprofundar a sua compreensão de conceitos matemáticos básicos, tendo em vista que:

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

Sendo assim, a Gincana da Matemática se desenvolveu em sete dias letivos e ao longo de 14 aulas, e os problemas de cada um dos dias da competição foram selecionados, dentre aqueles disponibilizados pelo aplicativo Desafios da Matemática nos meses de agosto e setembro, tomando como referência a matriz de competências e habilidades do SAEPI do 9º ano do Ensino Fundamental e do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio.

Dessa forma, no dia 09 de outubro de 2019 foram trabalhados problemas relacionados à temática equação do 1º grau (descriptor 33 do 9º ano e descriptor 14 do 1º ano); no dia 10 de outubro de 2019 a temática dos problemas foi o princípio fundamental da contagem ou princípio multiplicativo (descriptor 33 do 3º ano); no dia 16 de outubro de 2019 os problemas propostos envolviam o cálculo de porcentagem (descriptor 28 do 9º ano e descriptor 17 do 1º ano); no dia 21 de outubro de 2019 os problemas trataram da temática operações com números inteiros (descriptor 19 do 9º ano e descriptor 10 do 1º ano).

Dando continuidade à Gincana da Matemática, no dia 23 de outubro de 2019 os problemas pospostos envolviam as ideias de razão e proporção (descriptor 29 do 9º ano e descriptor 13 do 1º ano); no dia 06 de novembro de 2019 a temática abordada nos problemas foi operações com números racionais; e no dia 07 de novembro de 2019, a rodada final da gincana abordou problemas com temáticas matemáticas diversas.

Concomitante à realização da gincana e com o propósito de dar continuidade às experiências de trabalho com inovações metodológicas e situações que apresentam a matemática de forma divertida e contextualizada, desenvolvemos as atividades mediadas pelos vídeos da série Isto é Matemática.

3.3 O ensino de matemática mediado pela série Isto é Matemática

Dando continuidade às experiências de ensino-aprendizagem de matemática mediadas pelo uso das novas tecnologias, foram desenvolvidas, durante os meses de outubro e novembro de 2019, atividades de ensino utilizando recursos audiovisuais, particularmente vídeos. Dessa forma, vale ressaltar que:

[...] a utilização de vídeos no processo de ensino e aprendizagem de matemática pode facilitar sua desmistificação para os alunos, através das imagens, sons, interpretação, simulação e modelagens matemáticas, presentes nos vídeos existentes que abordam o ensino de matemática e que podem extrapolar as relações, transitando por outras disciplinas, ampliando e potencializando a construção do conhecimento matemático (ROCATO, 2009, p. 86).

Nesse sentido, de acordo com Silva (2011), o uso da tecnologia do vídeo possibilita a visualização pelos alunos de uma matemática dinâmica, em ação, contextualizada, o que provoca uma mudança de atitude destes em relação ao conhecimento matemático, ao promover um ambiente propício à participação e à interação e capaz de dissipar o medo de falar, de se expressar. Nesse ambiente, o professor se torna um sujeito provocador de debates, de reflexões, e assim proporciona a construção e a troca de conhecimentos significativos, dando vida e um novo sentido às aulas de matemática.

Os vídeos utilizados no desenvolvimento da pesquisa foram alguns episódios da série Isto é Matemática. De acordo com a descrição contida no canal da série no *YouTube*, o Isto é Matemática tem como objetivo apresentar de forma simples e realista como o conhecimento matemático está presente em diversas situações do cotidiano. A série é uma iniciativa da Sociedade Portuguesa de Matemática e apresentada pelo matemático e professor Rogério Martins (ISTO É..., 2012).

Nessa perspectiva, os episódios da referida série mostram, de forma dinâmica e criativa, a história de várias descobertas matemáticas, bem como diversas aplicações do conhecimento matemático na vida cotidiana e em outras áreas do conhecimento, o que, além de estimular o interesse e a curiosidade dos alunos pelo conhecimento matemático, ajuda a tornar esse conhecimento mais contextualizado, o que pode contribuir para uma educação matemática mais significativa e prática,

tendo em vista que é fundamental desenvolver nos alunos a compreensão e a capacidade de:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p. 267).

As atividades com vídeo se desenvolveram ao longo de quatro dias, totalizando oito aulas. No dia 03 de outubro de 2019, a série foi apresentada à turma e a forma como as atividades iriam se desenvolver foram discutidas e definidas. Inicialmente, foram exibidos e debatidos três episódios da primeira temporada, a saber: T01E01(temporada 01 episódio 01)-Reinventar a Roda; T01E09-O PI Existe; e T01E12-O Teorema de Pitágoras. Em seguida, as temporadas, da segunda à quinta, foram distribuídas entre os grupos de estudos definidos no mês de setembro, que ficaram incumbidos de assistir aos doze episódios que compõem cada uma delas e de selecionar três deles para serem exibidos e debatidos em aulas futuras.

Dessa forma, no dia 17 de outubro de 2019 os grupos exibiram e debateram os seguintes episódios: Grupo 01: T02E01-A Parábola da Parábola-parte 1; Grupo 02: T03E08-O Cubo Mágico; Grupo 03: T04E04-É Aquela Base; e Grupo 04: T05E01-Ronaldo e os Ângulos Inscritos.

Por outro lado, no dia 24 de outubro de 2019 as atividades de exposição e de debate se desenvolveram a partir dos seguintes episódios: Grupo 01: T02E02- A Parábola da Parábola-parte 2; Grupo 02: T03E04- Como Guardar os Ovos; Grupo 03: T04E06-O Caminho Mais Curto; e o Grupo 04: T05E06-O Carro com as Rodas Quadradas.

Para finalizar as atividades com vídeos da série Isto é Matemática, no dia 13 de Novembro de 2019 os grupos exibiram e debateram os seguintes episódios: Grupo 01: T02E03-A Matemática do Euromilhões; Grupo 02: T03E03-O Problema do Aniversário; Grupo 03: T04E02-Para onde foi o Quadrado; e Grupo 04: T05E02- A Escala Pitagórica.

O trabalho de análise e discussão das informações coletadas ao longo da pesquisa é o próximo passo a ser desenvolvido, com ênfase nas particularidades dos sujeitos, suas percepções e resultados alcançados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados que serão aqui apresentados e discutidos foram coletados a partir de uma série de atividades desenvolvidas com a turma do Primeiro Ano C do CETIJAB no segundo semestre do ano de 2019. Essas atividades foram realizadas com a intenção de analisar os impactos do uso de novas tecnologias e de novas propostas metodológicas no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Nesse sentido, buscou-se verificar os possíveis ganhos em termos de melhoria no interesse, participação e aprendizagem dos alunos com as novas configurações didáticas construídas em sala de aula a partir dessas experiências.

Inicialmente, tomando por base um questionário aplicado antes do início das atividades de pesquisa, foi traçado um perfil dos alunos que compunham a turma, destacando algumas de suas características e peculiaridades. Em seguida, apresenta-se uma análise quantitativa e qualitativa dos resultados de questionários aplicados aos alunos ao final de cada uma das atividades desenvolvidas, onde eles expressaram suas impressões e opiniões a respeito das experiências de aprendizagem vivenciadas. Finalmente, são apresentados e analisados os resultados das avaliações de pré-teste e pós-teste realizadas, que buscaram mensurar os ganhos na aprendizagem dos alunos em alguns dos diversos conceitos e habilidades matemáticas básicas que foram trabalhadas ao longo de toda a pesquisa.

4.1 Análise do perfil dos alunos participantes da pesquisa

A turma do Primeiro Ano C do Centro Estadual de Tempo Integral José Alves Bezerra (CETIJAB), no segundo semestre de 2019, era composta inicialmente por 21 jovens. No entanto, ao longo do período letivo, duas alunas se desvincularam da turma, uma por motivo de saúde e outra que solicitou transferência para o ensino médio noturno. Dessa forma, todos os dados coletados na pesquisa e aqui analisados, estão baseados nas informações fornecidas pelos 19 estudantes. Desse universo de alunos, a maioria estava na faixa etária de 15 e 16 anos, conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1- Distribuição etária e sexo dos alunos da turma

| IDADE | Número de alunos | Percentual |
|-----------------|-------------------------|-------------------|
| 15 | 7 | 36.84% |
| 16 | 8 | 42.11% |
| 17 | 3 | 15.79% |
| 18 | 1 | 5.26% |
| Total de alunos | 19 | 100% |

| SEXO | Número de alunos | Percentual |
|-----------------|-------------------------|-------------------|
| Masculino | 14 | 73.68% |
| Feminino | 5 | 26.32% |
| Total de alunos | 19 | 100% |

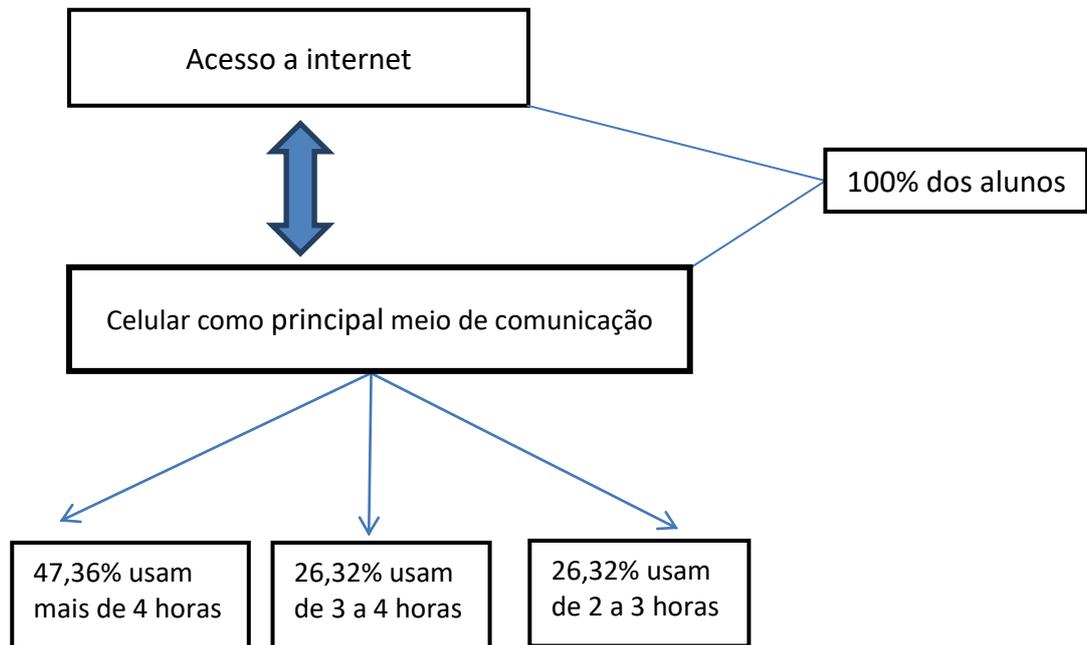
Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Sendo assim, considerando as idades e a série cursada, identificou-se um baixo percentual de alunos da turma com distorção no quesito idade/série. Além disso, de acordo com os dados apresentados na tabela 1, confirmou-se que a turma era majoritariamente do sexo masculino, situação evidenciada pela representação de 73,68% para os alunos e 26,32% para as alunas.

Vale destacar também que os mesmos eram oriundos, em sua grande maioria, das escolas da rede municipal de ensino de Monsenhor Hipólito e dos municípios vizinhos, num percentual de 89,47%, sendo os demais 10,53% provenientes das redes estadual e particular de ensino. Além disso, moravam nas zonas urbana (52,63%) e rural (47,37%) desses municípios.

Em relação ao uso da internet, pelas informações coletadas e expressas na figura 2, foi constatado que todos os alunos da turma tinham acesso à internet e utilizavam o celular como principal meio de comunicação para acessá-la, dedicando uma parcela significativa do seu dia nessa interação.

Figura 2- O uso da internet pelos alunos

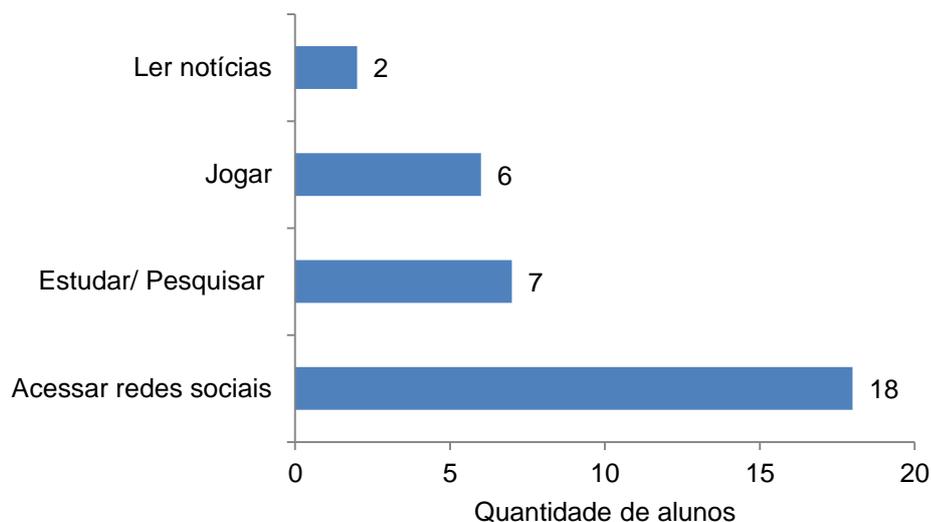


Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Dessa forma, os dados apresentados permitem inferir que desenvolver atividades educacionais que explorassem as potencialidades pedagógicas presentes nesse ambiente se configurava como excelentes oportunidades de aproximar o conhecimento matemático do universo desses jovens, numa linguagem que lhes é atrativa e familiar.

Por outro lado, as informações presentes na figura 3 destacam as principais finalidades para as quais os alunos pesquisados faziam uso do celular. Elas nos mostram que as interações nas redes sociais se configuravam como uma prática presente no cotidiano de praticamente todos os estudantes pesquisados. Sendo assim, esse resultado destaca as redes sociais como um ambiente com grande potencial pedagógico a ser melhor conhecido e utilizado por professores e escolas para aproximar cada vez mais o conhecimento e as atividades escolares do universo dos jovens, propondo atividades de ensino-aprendizagem que utilizem esses meios como aliados na busca de alternativas metodológicas mais sintonizadas com os anseios e as práticas dos discentes.

Figura 3- Principais finalidades de uso do celular pelos discentes



Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Além disso, a referida figura permite evidenciar também o apelo que jogos e atividades de pesquisa, em ambiente virtual, exerciam no cotidiano dos alunos pesquisados, uma realidade cada vez mais notória em escala nacional e que foi desencadeada com a expansão vertiginosa da internet e dos *smartphones* nos últimos anos. Dessa forma, buscar meios de utilizar essas ferramentas no ambiente escolar, com finalidades pedagógicas, pode representar um ganho significativo em termos de interesse, participação e aprendizagem significativa dos alunos.

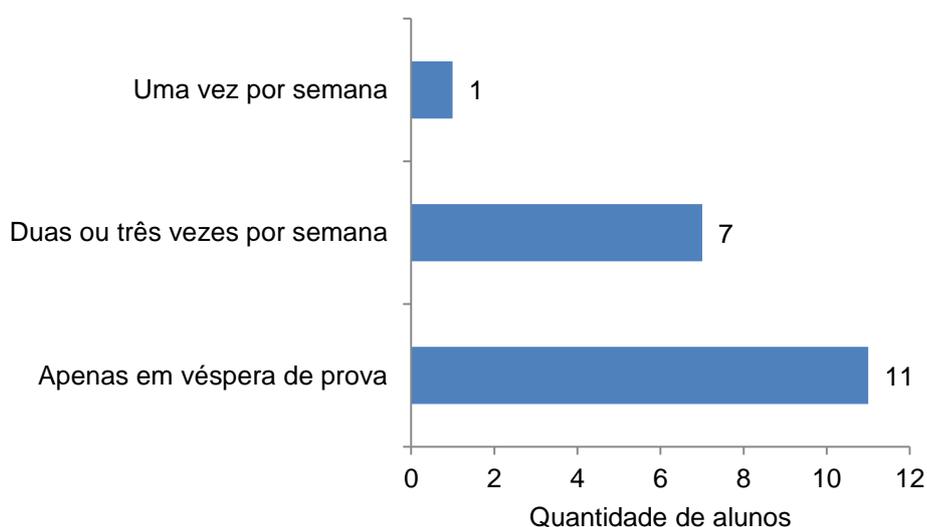
No entanto, mesmo com acesso à internet e aos aplicativos em geral, a grande maioria dos discentes pesquisados, numa representação de 78,95%, nunca haviam vivenciado experiências com o uso de aplicativos para *smartphones* no ensino de matemática até então, embora todos eles, em posse de seus aparelhos, demonstrassem bastante familiaridade e entusiasmo no uso dessa ferramenta para diversas finalidades, como foi mostrado na figura 3.

Por outro lado, quando perguntados a respeito de possíveis dificuldades de entendimento ao estudar ideias e conteúdos matemáticos, a maioria dos discentes pesquisados (57,90%) afirmou possuir grandes dificuldades para compreender conceitos e procedimentos matemáticos, uma realidade persistente e dominante no cenário da educação nacional, apontada por diversas pesquisas e avaliações do sistema de ensino brasileiro.

Mesmo diante desse quadro bastante desfavorável, um percentual ainda maior de alunos da turma (73,68%) informou que não dispunha de orientação extraclasse para acompanhamento na consecução das atividades de Matemática, o que representava mais um obstáculo no sentido de reverter os baixos índices de aprendizagem e de interesse dos estudantes em relação ao conhecimento matemático.

No mesmo sentido de índices indesejáveis e que precisavam ser melhorados, a figura 4 nos mostra que a maioria dos estudantes pesquisados possuía o hábito de estudar os conteúdos de Matemática apenas em véspera de prova, uma realidade que também precisava ser transformada, pois representa outro grande obstáculo para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem na área.

Figura 4- Frequência de estudo de Matemática dos discentes



Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

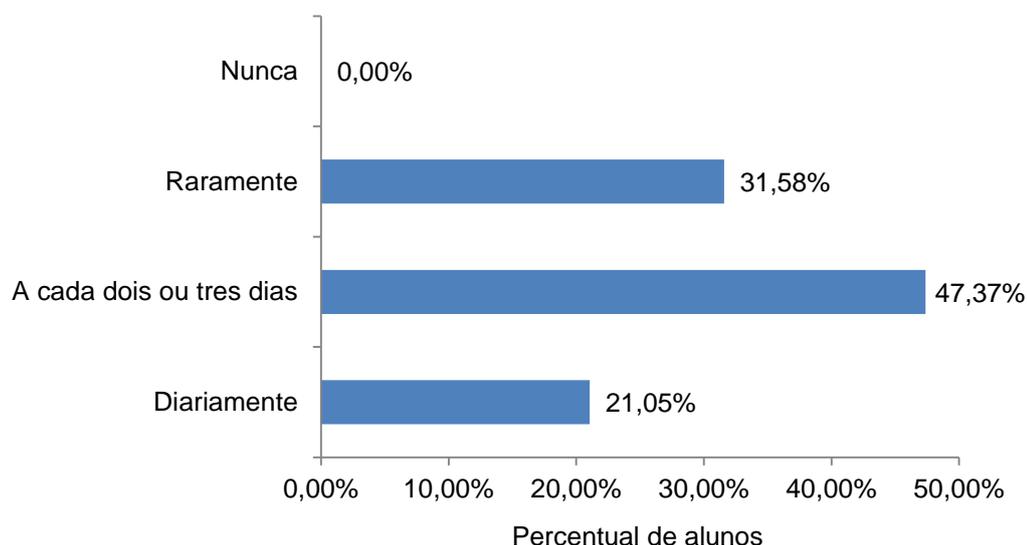
Dessa forma, faz-se necessário desenvolver propostas de ensino que busquem envolver os alunos com o universo da matemática e que promovam uma mudança nos hábitos de estudo da disciplina, no sentido de tornar esse contato cada vez mais frequente e prazeroso.

4.2 Avaliação das atividades mediadas pelo uso do aplicativo Desafios da Matemática

O aplicativo Desafios da Matemática foi criado para favorecer a prática diária do conhecimento matemático de um modo fácil e acessível, e para estimular o desenvolvimento do raciocínio e da lógica entre os brasileiros, apresentando um problema por dia em três níveis diferentes: iniciante, intermediário e avançado. Sendo assim, após utilizarmos este aplicativo como ferramenta de ensino com os alunos do Primeiro Ano C do CETIJAB, durante os meses de agosto e setembro de 2019, aplicou-se um questionário para que eles avaliassem a relevância das atividades desenvolvidas para o ensino de matemática. Esse questionário explorou diversos aspectos da experiência vivenciada e mensurou desde a frequência de uso do aplicativo até os benefícios alcançados com essa prática.

Sobre a frequência de uso, foi possível identificar que todos os alunos acessaram em algum momento o aplicativo e que predominou o uso a cada dois ou três dias, conforme expressam os dados da figura 5.

Figura 5- Frequência de uso do aplicativo pelos alunos



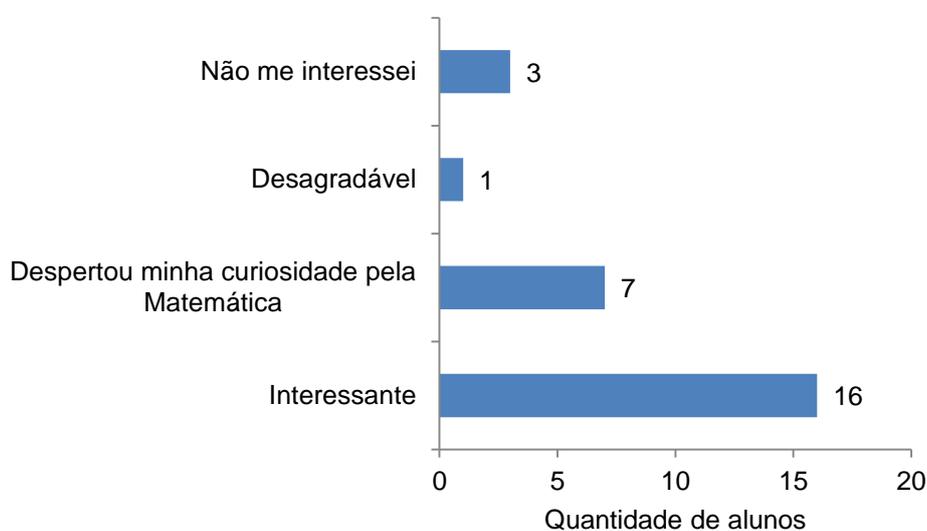
Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Esse resultado é animador, tendo em vista a resistência que normalmente se verifica quando os alunos são convidados a desenvolver alguma atividade no campo da matemática seguindo os moldes do ensino tradicional. Dessa forma, a introdução

do aplicativo no ensino de matemática proporcionou um ambiente mais favorável à troca de conhecimentos e despertou nos alunos maior interesse e entusiasmo em interagir e praticar os conceitos e conteúdos matemáticos.

Ao avaliar a experiência de ensino de matemática utilizando-se o aplicativo Desafios da Matemática, os discentes pesquisados, em sua grande maioria, classificaram-na como interessante, de acordo com as informações presentes na figura 6.

Figura 6- Avaliação do aplicativo pelos alunos



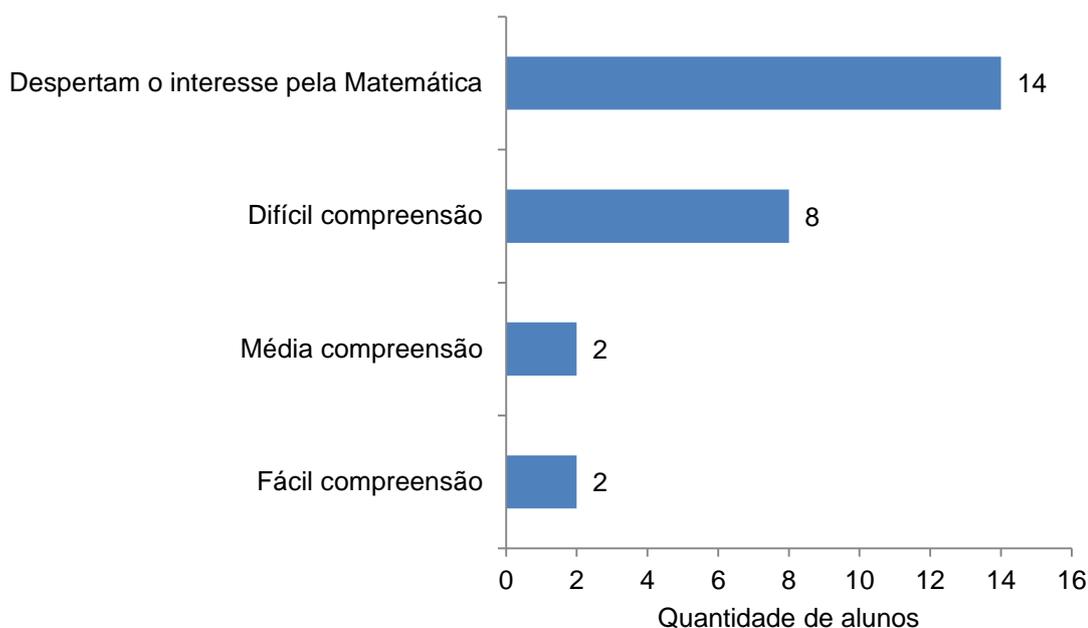
Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Esse resultado abre uma perspectiva de construir um ambiente mais favorável ao desenvolvimento do conhecimento matemático em sala de aula. Nesse sentido, alguns alunos também sinalizaram que o uso do aplicativo despertou-lhes a curiosidade pela matemática, o que pode ajudar a reverter um quadro de desânimo e resistência em relação à disciplina que persiste na maioria dos estudantes da Educação Básica. Sendo assim, é válido destacar que:

O grande desafio para o professor é fazer a mediação entre os conteúdos a serem estudados, de modo que apresente aos alunos uma matemática compreensiva e prazerosa. A simples oralização dos conceitos matemáticos pode tornar a aprendizagem enfadonha, desinteressante e de difícil compreensão por parte dos estudantes, em especial no ensino básico (PEREIRA, 2013, p. 9).

Em relação aos problemas disponibilizados diariamente pelo aplicativo, a avaliação dos alunos centra-se na condição de que os mesmos, embora de difícil compreensão na percepção de alguns, despertam o interesse pela matemática, conforme as informações presentes na figura 7.

Figura 7- Avaliação dos problemas do aplicativo pelos alunos

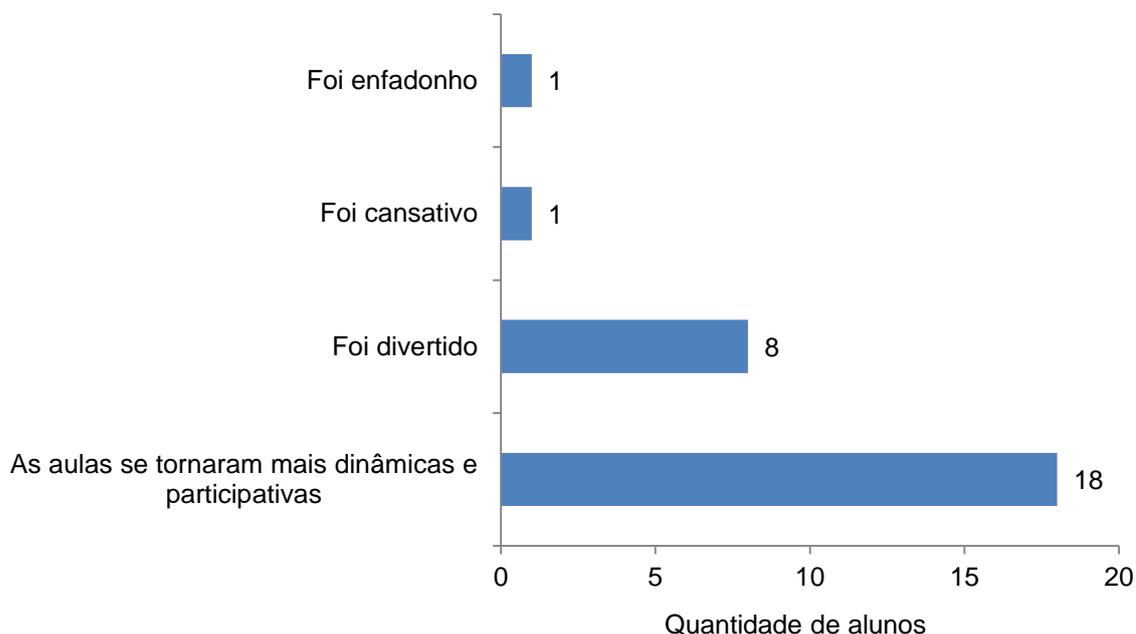


Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

A maneira como os alunos avaliaram a abordagem do conhecimento matemático presente nos problemas do aplicativo representa um ganho qualitativo em termos de postura dos mesmos em relação a esta área do conhecimento, normalmente classificada como desinteressante, cansativa e sem sentido. Dessa forma, esse resultado evidencia a importância de apresentarmos o conhecimento matemático aos alunos de uma forma desafiadora e interessante, o que pode ser alcançado com a proposição de problemas que privilegiem o uso do raciocínio e da criatividade em sua resolução.

Em relação à metodologia trabalhada no desenvolvimento das atividades do aplicativo, a opinião dos alunos é que as aulas se tornaram mais dinâmicas e participativas, além de mais divertidas, conforme os dados contidos na figura 8.

Figura 8- Avaliação dos alunos sobre a metodologia utilizada



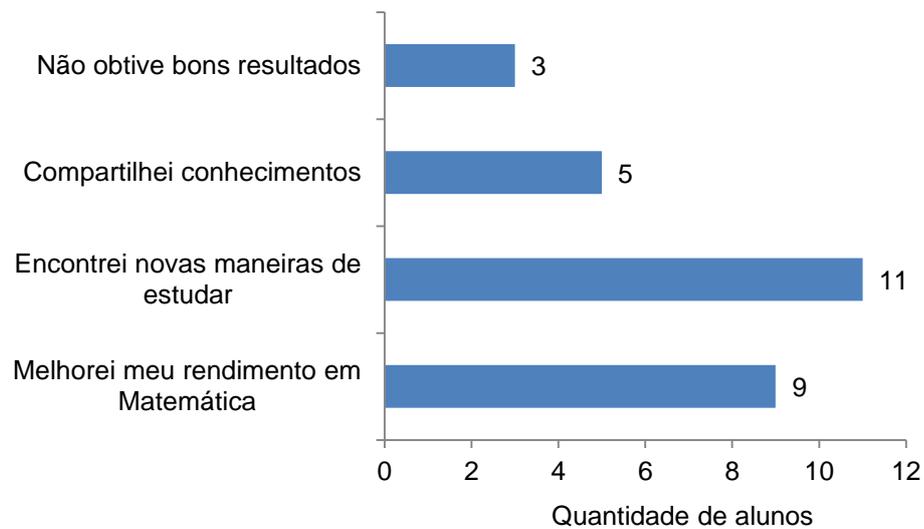
Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Esse resultado destaca a importância de atividades que estimulem a participação ativa dos alunos em sua consecução e que levem em consideração as suas aspirações e práticas cotidianas, pois dessa forma promovem maior autonomia, entusiasmo e responsabilidade dos discentes em seu processo de aprendizagem. Nesse sentido, Lorenzato (2006, p.40) afirma que “as novas demandas sociais e educativas apontam para a necessidade de um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade e capacidade de ação, reflexão e crítica pelo aluno”.

Nesse mesmo sentido, a avaliação dos alunos em relação aos resultados alcançados por eles com o desenvolvimento das atividades em torno do aplicativo Desafios da Matemática, nos meses de agosto e setembro, aponta que a grande maioria julgou como positiva, em termos de aprendizagem, as experiências vivenciadas, pois encontraram novas maneiras de estudar, melhoraram o rendimento em matemática e compartilharam conhecimentos, conforme os dados expressos na figura 9.

Os resultados alcançados pelos alunos são animadores e demonstram a assertividade e viabilidade da metodologia proposta, tendo em vista que apenas uma pequena parcela do alunado participante da pesquisa declarou não ter obtido bons resultados com as atividades propostas pela referida metodologia.

Figura 9- Avaliação dos alunos sobre os resultados alcançados



Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Outra questão que foi avaliada pelos alunos no questionário a eles aplicado, dizia respeito aos pontos positivos percebidos por eles com o uso do referido aplicativo. Nesse quesito, dentre as atividades desenvolvidas, a possibilidade de responder em grupo foi a mais destacada pelos discentes, conforme a figura 10.

Figura 10- Avaliação dos pontos positivos do uso do aplicativo pelos alunos



Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Os dados presentes na figura acima assinalam a importância do trabalho colaborativo e em equipe para fortalecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais nos indivíduos. Nessa perspectiva, Vygotsky (2003, p. 117),

destaca que “[...] o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e em cooperação com seus companheiros”.

Devido à grande diversidade de conteúdos, conceitos e procedimentos matemáticos básicos trabalhados nos problemas disponibilizados diariamente pelo aplicativo Desafios da Matemática, a pergunta de número sete do questionário aqui analisado solicitava que os discentes apontassem em quais deles o seu entendimento e capacidade de operacionalização na resolução de problemas melhorou. Os dados relativos a esta pergunta estão expressos na tabela 2.

Tabela 2- Conteúdos matemáticos em que os alunos melhoraram a aprendizagem com o uso do aplicativo

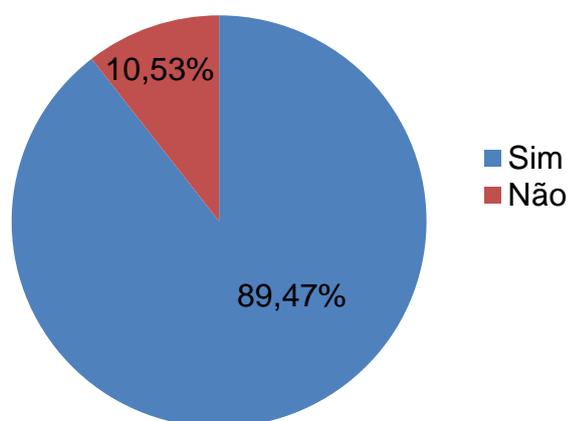
| Conteúdos | Quantidade de alunos |
|---|----------------------|
| Equação do 1º grau | 7 |
| Sistema de equação do 1º grau | 2 |
| Operações com números inteiros | 4 |
| Operações com números racionais | 4 |
| Princípio fundamental da contagem ou princípio multiplicativo | 12 |
| Cálculo de porcentagem | 11 |
| Grandezas diretamente ou inversamente proporcionais | 9 |
| Números primos e teorema da decomposição em fatores primos | 5 |
| Máximo divisor comum (MDC) e mínimo múltiplo comum (MMC) | 7 |
| Perímetro e área de figuras planas | 3 |
| Sequências e padrões | 1 |
| Relações entre diferentes unidades de medida | 4 |
| Função polinomial do 1º grau | 2 |

Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Os dados apresentados nos mostram que diversos temas matemáticos de fundamental importância para o desenvolvimento de competências e habilidades básicas na área foram melhor compreendidos pelos alunos com as atividades desenvolvidas em torno do uso do referido aplicativo. Sendo assim, merecem destaque especial os temas princípio fundamental da contagem, cálculo de porcentagem, grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, equação do 1º grau, máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum, que foram aqueles em que mais alunos afirmaram ter alcançado maior nível de aprendizagem.

Por outro lado, a figura 11 apresenta a percepção dos alunos em relação ao nível de aprendizagem proporcionado pelas atividades desencadeadas pelo uso do aplicativo Desafios da Matemática em comparação com aquelas desenvolvidas nos moldes do ensino tradicional, tão presentes nas aulas de Matemática.

Figura 11- Avaliação a respeito da maior produtividade das aulas com o uso do aplicativo em relação às aulas expositivas tradicionais



Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Os dados apresentados evidenciam que a maioria dos estudantes pesquisados afirmou que um processo de ensino-aprendizagem centrado no aluno, baseado em atividades desenvolvidas em grupo e mediado pelo uso das tecnologias digitais, apresenta maior eficácia, em termos de aprendizagem e interesse dos estudantes pelo conhecimento matemático, do que as práticas de ensino tradicionais.

Diante dos resultados apresentados, é válido afirmar que os estudantes avaliaram de forma positiva as experiências de aprendizagem vivenciadas com esta

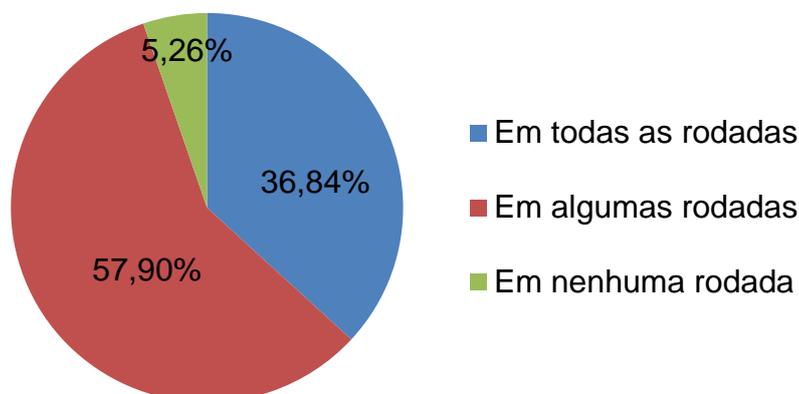
proposta de ensino. Dessa forma, vale destacar que apresentar, discutir e compartilhar o conhecimento matemático utilizando a linguagem dos aplicativos e das redes sociais como ferramentas de ensino, contribuiu para despertar o interesse e a curiosidade dos alunos pelo saber matemático.

4.3 Avaliação das atividades mediadas pela Gincana da Matemática

A Gincana da Matemática foi outra atividade desenvolvida em parceria e articulada com o trabalho realizado com a mediação do aplicativo Desafios da Matemática, analisado acima. Dessa forma, esta atividade também tinha o propósito de dar maior dinamismo às aulas de Matemática e de buscar uma maior participação e empenho dos alunos na construção e consolidação dos seus conhecimentos matemáticos, transformando-os, assim, em protagonistas do processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, a figura 12, construída a partir das respostas dos alunos à primeira pergunta do questionário aplicado ao final das atividades da gincana, nos informa que houve uma considerável adesão à proposta metodológica aqui apresentada, tendo em vista que apenas uma pequena parcela dos alunos afirmou não ter participado ativamente de nenhuma das rodadas da mesma.

Figura 12- Frequência de participação dos alunos nas rodadas da Gincana da Matemática

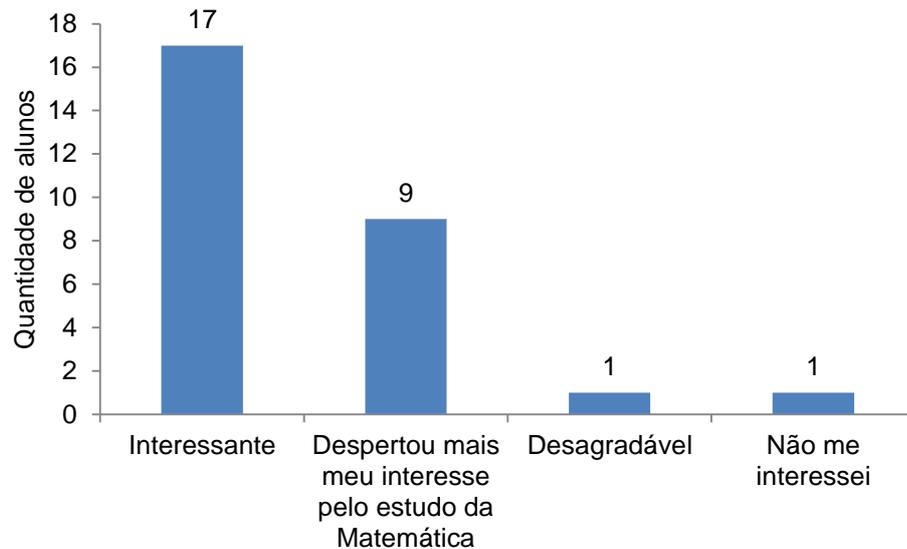


Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Com esse resultado, conclui-se que a proposição desse tipo de atividade representa uma alternativa viável no sentido de promover uma participação mais ativa e entusiasmada dos alunos na construção do conhecimento matemático.

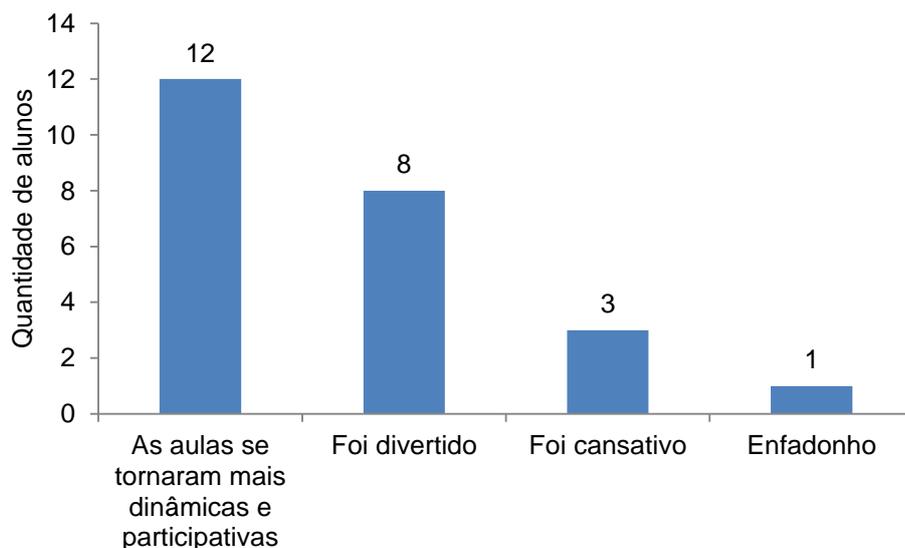
Por outro lado, as figuras 13 e 14 expressam, respectivamente, a avaliação dos alunos a respeito da Gincana da Matemática como proposta de ensino, e o modo como essa proposta foi desenvolvida.

Figura 13- Avaliação da Gincana da Matemática como proposta de ensino



Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Figura 14- Avaliação dos alunos da metodologia utilizada no desenvolvimento das atividades da Gincana da Matemática



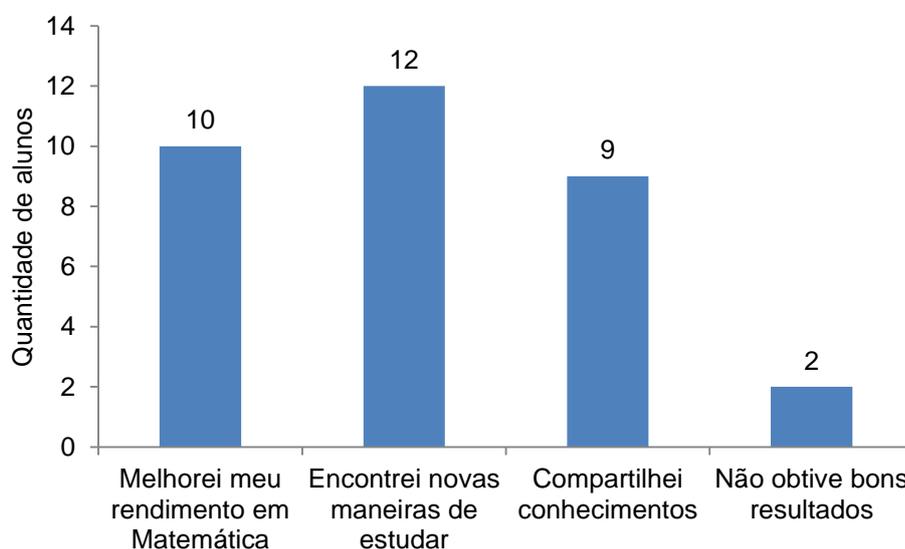
Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Diante desses resultados, conclui-se que a grande maioria dos alunos avaliou de forma positiva a referida proposta e o seu desenvolvimento, já que a classificaram predominantemente como interessante e capaz de despertar o seu interesse pelo estudo da matemática. Além disso, da forma como foi desenvolvida, tornou as aulas mais dinâmicas, participativas e divertidas.

Dessa forma, essa proposta de ensino se configura como uma possibilidade pedagógica com potencial para transformar a relação dos alunos com o conhecimento matemático. Sendo assim, deve ser mais explorada e desenvolvida no cotidiano das aulas de Matemática.

Para concluir a análise do questionário a respeito das atividades desenvolvidas ao longo da Gincana da Matemática destacamos que, de acordo com as informações da figura 15, as referidas atividades proporcionaram melhorias no rendimento matemático dos alunos, tendo em vista que eles afirmaram que compartilharam conhecimentos e, principalmente, encontraram novas maneiras de estudar a disciplina.

Figura 15- Avaliação dos alunos sobre os resultados que alcançaram com o desenvolvimento da Gincana da Matemática



Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Nesse sentido, de acordo com os resultados apresentados, podemos afirmar que o desenvolvimento da Gincana da Matemática proporcionou ganhos na aprendizagem matemática dos alunos. Além disso, ao trabalhar os conceitos e procedimentos matemáticos de forma dinâmica, colaborativa e centrada na atuação

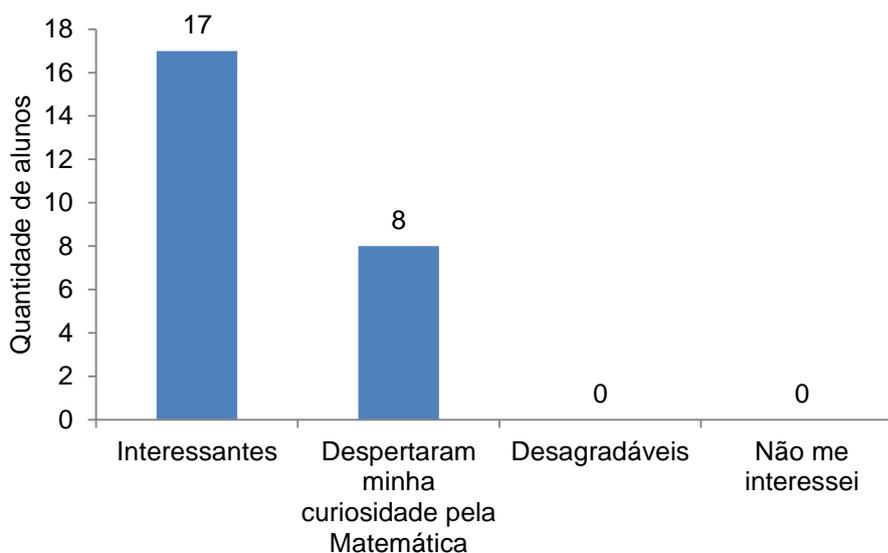
efetiva dos estudantes, despertou o interesse e a curiosidade deles pelo conhecimento matemático, proporcionando, assim, melhorias no processo de ensino-aprendizagem na área.

4.4 Avaliação das atividades mediadas pela série Isto é Matemática

Buscando explorar as mais diversas possibilidades de aplicação prática da matemática no cotidiano e em outras áreas do conhecimento, bem como estimular a curiosidade e o interesse dos alunos pelas ideias matemáticas, foram desenvolvidas atividades mediadas pelo conteúdo presente em episódios da série Isto é Matemática comandada pelo matemático português Rogério Martins, que trabalha de forma contextualizada e criativa esses aspectos do conhecimento matemático.

Nessa perspectiva, a opinião dos alunos sobre os episódios da série Isto é Matemática que foram trabalhados durante a pesquisa, apresentada na figura 16, demonstra uma grande aceitação e entusiasmo destes pelos mesmos, visto que praticamente todos os discentes os classificaram como interessantes, além de assinalarem que os mesmos despertaram sua curiosidade pelo saber matemático.

Figura 16- Avaliação dos episódios da série Isto é Matemática



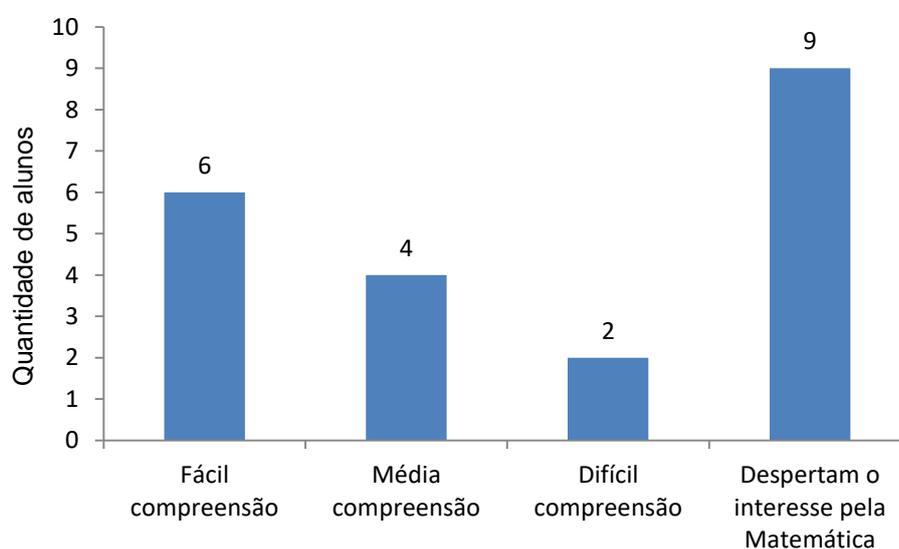
Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Nesse sentido, vale destacar que desenvolver atividades que explorem a riqueza desse material, disponível gratuitamente na internet, pode ajudar a despertar

o interesse e a curiosidade dos alunos pelo conhecimento matemático, bem como melhorar a satisfação e o desempenho dos mesmos na compreensão e contextualização dos saberes e práticas inerentes a esta área do conhecimento.

Dando continuidade à análise do questionário, a figura 17 mostra que a vivência dos alunos com os episódios da série Isto é Matemática foi permeada por um clima bastante favorável à aprendizagem, visto que a maior parte deles sinalizou que essa atividade despertou o seu interesse pelo conhecimento matemático.

Figura 17- Avaliação dos alunos em relação à forma como a Matemática é abordada nos episódios da série Isto é Matemática

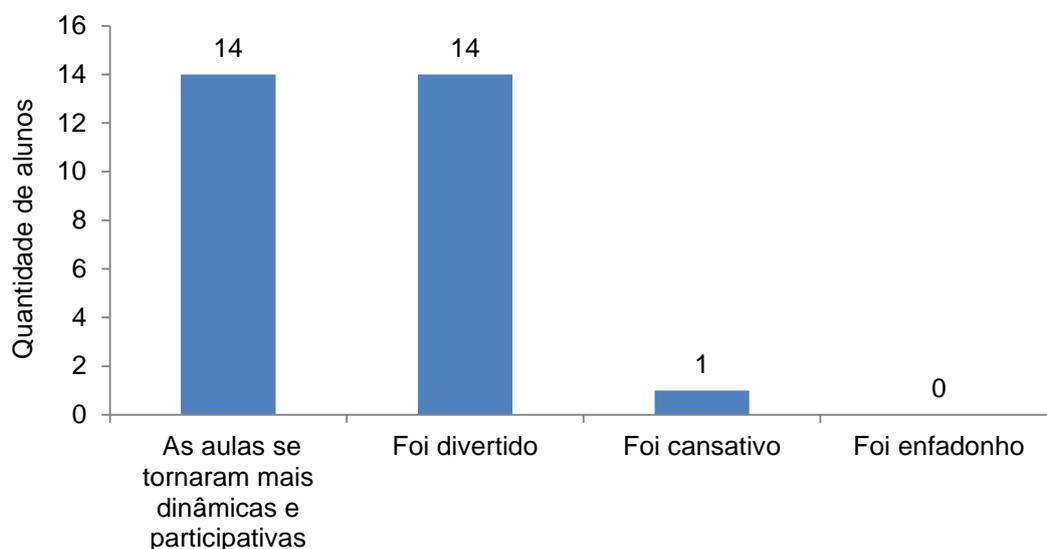


Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Por outro lado, é válido destacar que alguns alunos sentiram certa dificuldade em compreender os conceitos trabalhados nos episódios, devido à questão do idioma, o português de Portugal, que dificultou um pouco o entendimento do que estava sendo discutido e relatado em cada episódio. No entanto, o interesse e entusiasmo demonstrado pelos alunos ao trabalhar com os referidos episódios foi capaz de superar os entraves linguísticos.

O modo como os episódios da série Isto é Matemática foram trabalhados, privilegiando o protagonismo dos alunos e sua organização em grupos de estudo, foi avaliado positivamente por eles, que destacaram que as aulas se tornaram mais dinâmicas e participativas, além de mais divertidas, como mostra a figura 18.

Figura 18- Avaliação dos alunos sobre a metodologia utilizada para trabalhar com os episódios da série Isto é Matemática

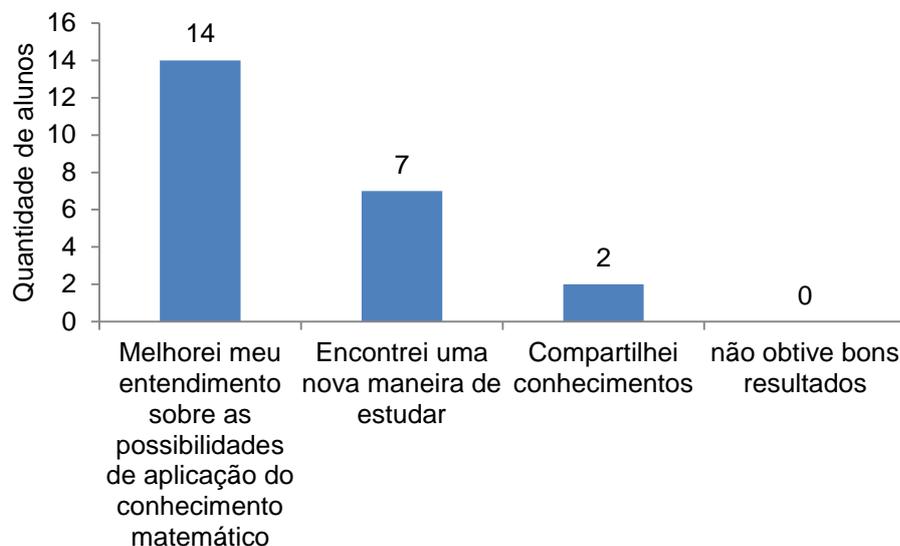


Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Nesse sentido, pode-se concluir que essa proposta metodológica representa um salto qualitativo em relação ao modelo de ensino tradicional, que é centrado na figura do professor e desenvolvido basicamente por meio de aulas expositivas. A afirmação se justifica pelo fato de que essa forma tradicional de trabalhar os conteúdos matemáticos muitas vezes cria um ambiente desfavorável à troca de experiências e conhecimentos entre alunos e professores, inviabilizando, assim, uma aprendizagem significativa e motivadora desses saberes.

Em relação aos resultados alcançados com as atividades desenvolvidas tomando por base os episódios da série Isto é Matemática, as informações presentes na figura 19 evidenciam uma avaliação bastante positiva por parte dos alunos, que destacaram enfaticamente a melhoria do seu entendimento sobre as possibilidades de aplicação do conhecimento matemático, um dos objetivos principais da referida série. Além disso, alguns estudantes também destacaram a descoberta de uma nova maneira de estudar e de compartilhar conhecimentos como resultados alcançados por eles ao participarem ativamente das atividades desenvolvidas em torno dos episódios da referida série.

Figura 19- Resultados alcançados pelos alunos ao desenvolverem as atividades em torno da série Isto é Matemática



Fonte: Questionário aplicado pelo autor em 2019

Diante desses resultados e das experiências vivenciadas, podemos inferir que o trabalho com vídeos da série Isto é Matemática, desenvolvido através de metodologias centradas na atuação ativa e colaborativa dos estudantes, pode representar um importante aliado do professor na busca de alcançar maior interesse e motivação dos alunos pelo conhecimento matemático.

4.5 Análise do desempenho dos alunos no pré-teste e no pós-teste

A BNCC (2018) destaca que o uso de tecnologias possibilita aos estudantes alternativas de experiências variadas e facilitadoras de aprendizagens que reforçam a capacidade de raciocinar logicamente, formular e testar conjecturas, avaliar a validade de raciocínios e construir argumentações. Nessa perspectiva, para resolver problemas, os estudantes podem, no início, identificar os conceitos e procedimentos matemáticos necessários ou os que possam ser utilizados na chamada formulação matemática do problema. Depois disso, eles precisam aplicar esses conceitos, executar procedimentos e, ao final, compatibilizar os resultados com o problema original, comunicando a solução aos colegas por meio de argumentação consistente e linguagem adequada.

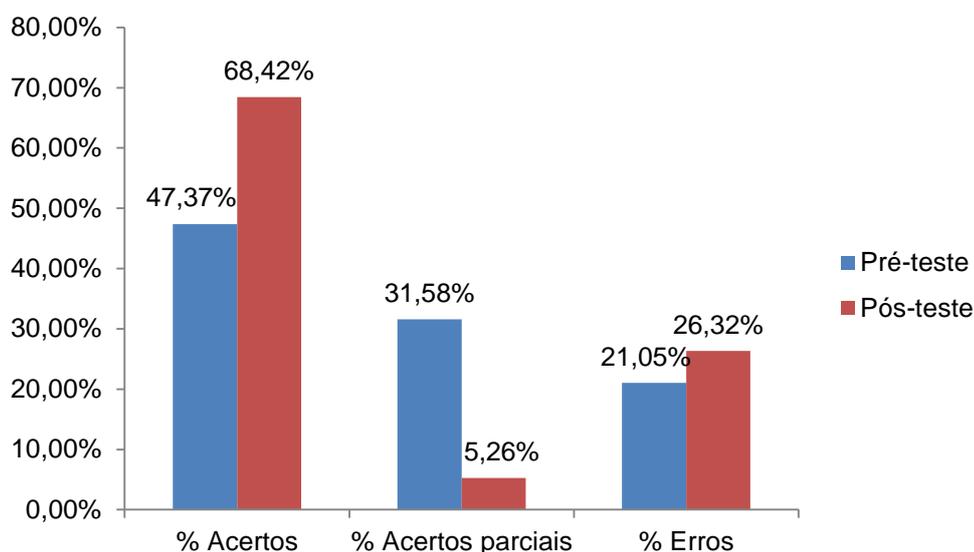
De acordo com essas orientações da BNCC para o uso de tecnologias e de resolução de problemas no ensino de matemática, analisaremos os resultados

obtidos pelos alunos participantes da pesquisa no pré-teste e no pós-teste a eles aplicado, que foram elaborados com problemas oriundos do aplicativo Desafios da Matemática. Dessa forma, busca-se avaliar os possíveis avanços dos estudantes, em termos de aquisição significativa de conceitos, competências e habilidades matemáticas, com o desenvolvimento do conjunto de atividades discutidas no presente trabalho.

Nesse sentido, vale ressaltar que as informações constantes nas figuras desta seção, apresentam uma comparação do desempenho dos alunos, no pré-teste e no pós-teste, em relação a alguns dos conceitos e habilidades matemáticas trabalhados nas diversas atividades realizadas no âmbito desta pesquisa. Esses conceitos e habilidades estão presentes nos problemas do aplicativo selecionados para compor os dois testes.

Sendo assim, na figura 20 estão presentes os percentuais de acertos, de acertos parciais e de erros dos alunos na temática equação de 1º grau, presente na questão 01 do pré-teste, do nível iniciante do aplicativo Desafios da Matemática, e na questão 05 do pós-teste, do nível intermediário do mesmo aplicativo.

Figura 20- Desempenho dos alunos na temática equação do 1º grau no pré-teste e no pós-teste



Fonte: Pré-teste e pós-teste aplicados pelo autor em 2019

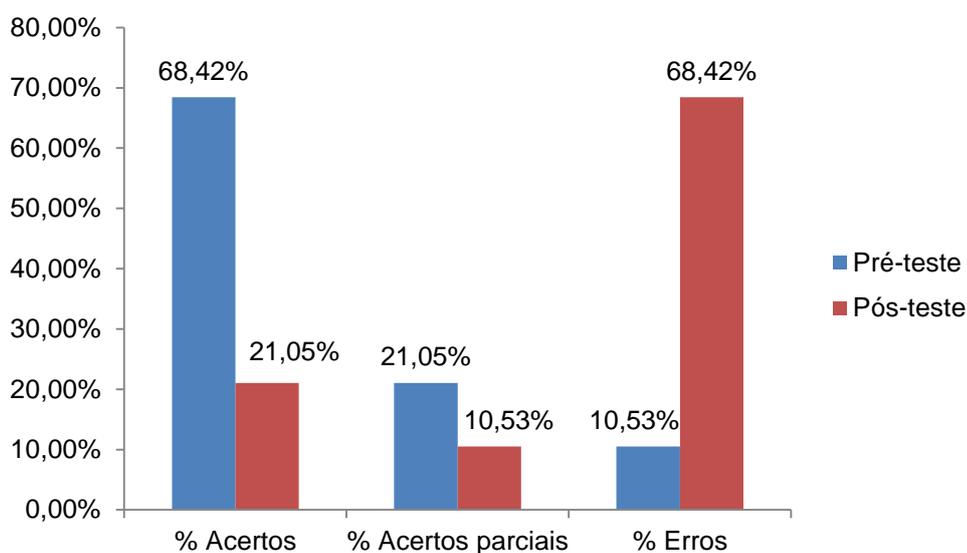
Os resultados demonstram que, no pós-teste, houve um considerável aumento no percentual de acertos, uma diminuição significativa dos acertos parciais e um pequeno aumento no percentual de erros. Com essas informações, infere-se

que as atividades desenvolvidas ao longo da pesquisa proporcionaram a um número significativo de alunos, que migraram de acerto parcial para acerto total do problema, uma maior proficiência na capacidade de resolver problemas matemáticos utilizando de maneira adequada os conceitos e a linguagem das equações de 1º grau.

No entanto, cabe destacar também a persistência, nos resultados do pós-teste, de um percentual relevante de erros, o que sinaliza para a necessidade de buscar alternativas metodológicas complementares àquelas aplicadas, no sentido de também favorecer a aprendizagem dessa parcela de alunos.

Dando prosseguimento à análise, a figura 21 apresenta o desempenho dos alunos no problema 02 do pré-teste, do nível iniciante do aplicativo Desafios da Matemática, e no problema 10 do pós-teste, do nível avançado do mesmo aplicativo.

Figura 21- Desempenho dos alunos na temática sistema decimal posicional no pré-teste e no pós-teste



Fonte: Pré-teste e pós-teste aplicados pelo autor em 2019

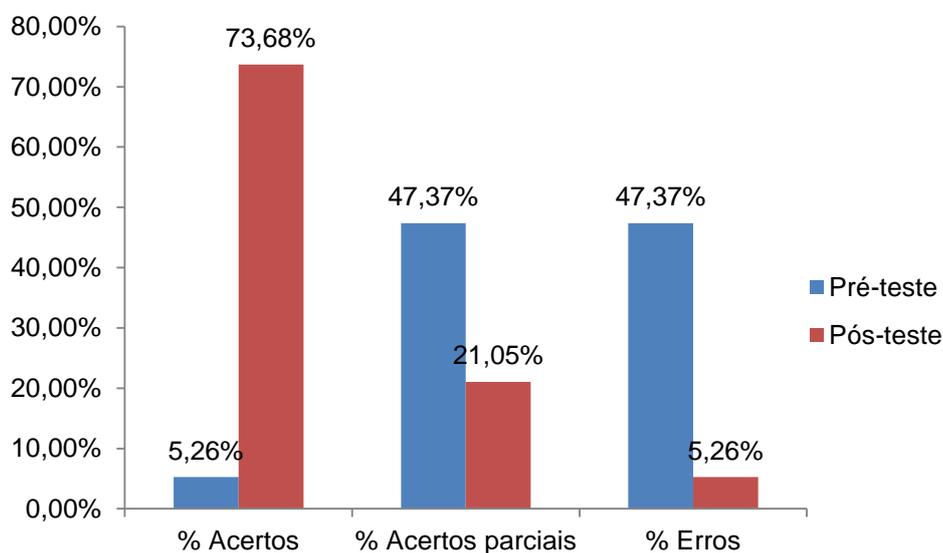
Diante dessas informações, é válido pontuar que os resultados estão expressos na mesma figura pelo fato dos dois problemas abordarem conceitos e propriedades do sistema de numeração decimal posicional em correlação com outros conceitos e operações matemáticas básicas. No entanto, o problema proposto no pós-teste apresenta um grau de dificuldade bem mais acentuado do que aquele presente no problema do pré-teste.

Levando em consideração esses aspectos, pode-se afirmar que os percentuais que exprimem o desempenho dos alunos no problema do pré-teste denotam um domínio, por boa parte deles, da ideia de valor posicional dos algarismos em nosso sistema de numeração, associada à operação de adição.

Por outro lado, o baixo desempenho verificado na resolução do problema do pós-teste sinaliza que as atividades trabalhadas no transcorrer da pesquisa não foram suficientes para desenvolver nos alunos os conceitos e as habilidades necessárias para a compreensão e a resolução adequada do problema proposto, que envolvia noções de divisibilidade por quatro e de valor mínimo associadas às propriedades do sistema de numeração decimal posicional.

A seguir, a figura 22 apresenta o desempenho dos estudantes no problema 03 do pré-teste, do nível iniciante do aplicativo Desafios da Matemática e no problema 02 do pós-teste, também do nível iniciante do mesmo aplicativo, que tratavam de conceitos relacionados às ideias de razão e proporção.

Figura 22- Desempenho dos alunos na temática razão e proporção no pré-teste e no pós-teste



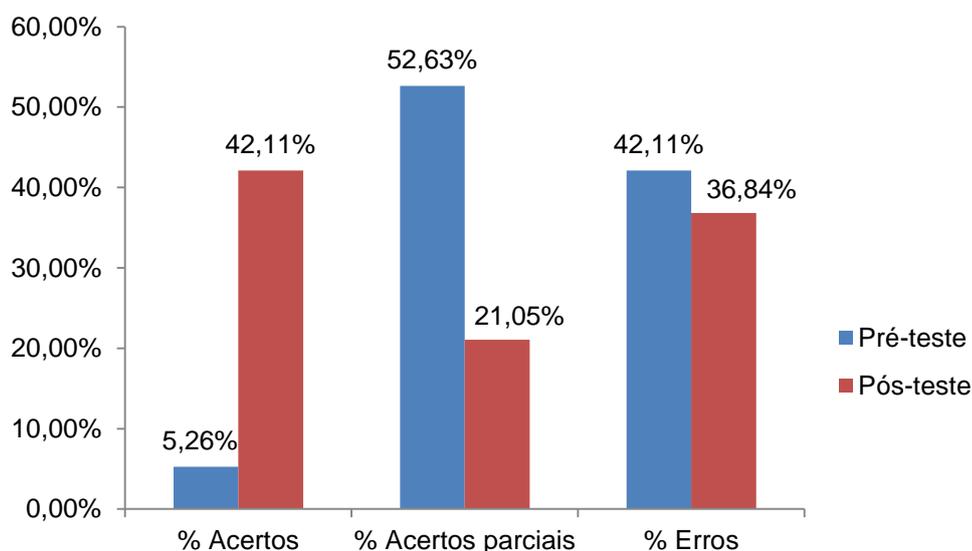
Fonte: Pré-teste e pós-teste aplicados pelo autor em 2019

Diante dos resultados apresentados, pode-se concluir que houve um avanço significativo na compreensão desses conceitos e ideias por parte dos alunos, bem como na capacidade de mobilizá-los para resolver problemas, tendo em vista que o percentual de acertos aumentou de forma bastante expressiva do pré-teste para o

pós-teste. Da mesma forma, a redução no percentual de erros foi significativa, sinalizando um avanço qualitativo dos alunos na aprendizagem dessa temática com as atividades desenvolvidas ao longo da pesquisa.

Continuando a análise, a figura 23 compara o desempenho dos alunos no problema 04 do pré-teste, do nível iniciante do aplicativo Desafios da Matemática, com o desempenho no problema 09 do pós-teste, do nível avançado do mesmo aplicativo. Nesses dois problemas, a abordagem utilizando a linguagem de sistemas de equações do 1º grau com duas equações e duas incógnitas, representa um caminho profícuo em busca da solução correta.

Figura 23- Desempenho dos alunos na temática sistema de equações do 1º grau no pré-teste e no pós-teste

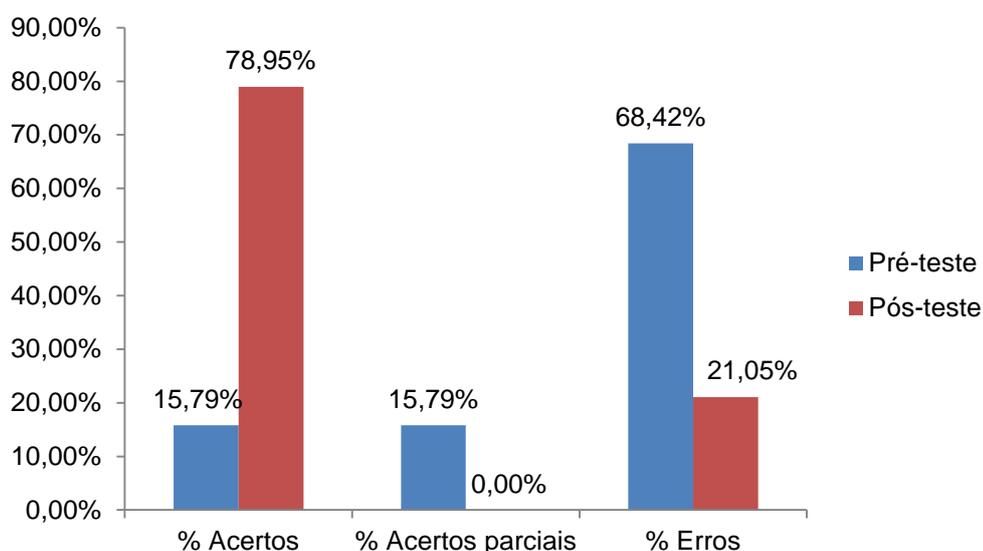


Fonte: Pré-teste e pós-teste aplicados pelo autor em 2019

Diante das informações apresentadas, vale destacar que, embora se tratando de problemas de níveis diferentes do referido aplicativo, os resultados expressos no gráfico apontam para uma evolução de parte dos alunos no sentido da apropriação e manuseio eficiente desse importante tópico do conhecimento matemático básico. No entanto, o percentual de erros no pós-teste se manteve em um patamar elevado, sinalizando também que boa parte dos estudantes não assimilou adequadamente esse conhecimento.

Dando continuidade à análise dos resultados, a figura 24 expressa o desempenho dos alunos no problema 05 do pré-teste, do nível intermediário do aplicativo Desafios da Matemática, e no problema 04 do pós-teste, do nível iniciante do referido aplicativo. Nesses dois problemas de contagem, o uso do princípio multiplicativo era a ferramenta mais adequada para abordá-los e resolvê-los corretamente.

Figura 24- Desempenho dos alunos na resolução de problemas de contagem no pré-teste e no pós-teste



Fonte: Pré-teste e pós-teste aplicados pelo autor em 2019

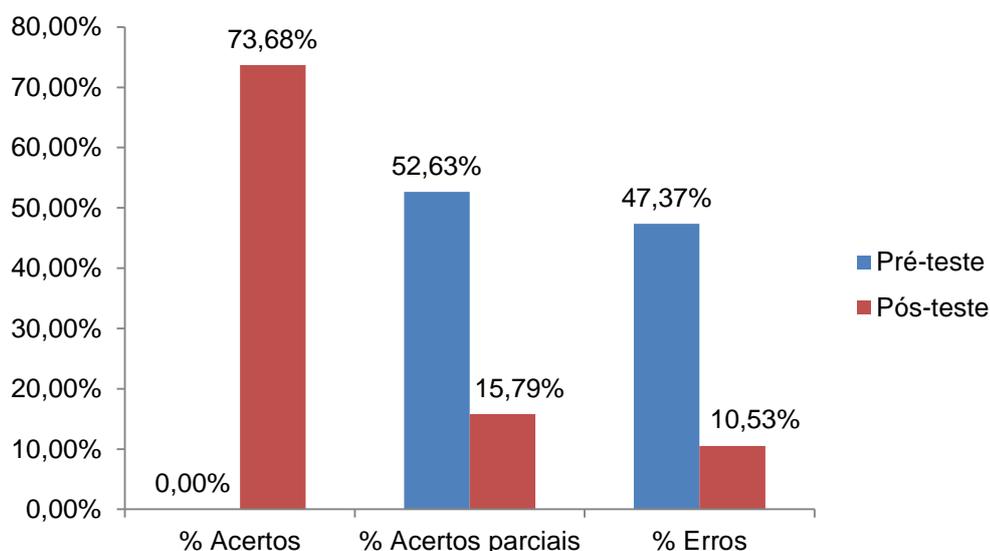
Pelos percentuais apresentados, é notória a evolução na capacidade dos alunos de abordar e resolver esse tipo de problema. No pré-teste, os alunos tentaram resolver o problema enumerando todas as possibilidades possíveis, um procedimento bastante válido, mas que, nesse caso, acabou contribuindo para o elevado percentual de erros verificado, tendo em vista a grande quantidade de possibilidades de o evento ocorrer na situação proposta. Por outro lado, o alto índice de acertos verificado no pós-teste pode ser atribuído ao conhecimento e à utilização adequada do princípio multiplicativo para atacar esse tipo de problema, o que melhorou significativamente a proficiência da turma nesse tema central da matemática básica.

A situação acima descrita vai de encontro com os pressupostos delineados pela BNCC para o referido tema, tendo em vista que a mesma sugere que:

Os problemas de contagem, por exemplo, devem, inicialmente, estar restritos àqueles cujas soluções podem ser obtidas pela descrição de todos os casos possíveis, mediante a utilização de esquemas ou diagramas, e, posteriormente, àqueles cuja resolução depende da aplicação dos princípios multiplicativo e aditivo e do princípio da casa dos pombos (BRASIL, 2018, p.275).

Prosseguindo com a análise dos resultados coletados temos, na figura 25, os percentuais que exprimem o desempenho dos alunos no problema 06 do pré-teste, do nível intermediário do aplicativo Desafios da Matemática, e no problema 01 do pós-teste, do nível iniciante do mesmo aplicativo. Estes dois problemas avaliaram a capacidade dos discentes de utilizar adequadamente as propriedades e operações com números inteiros na resolução de problemas.

Figura 25- Desempenho dos alunos na resolução de problemas envolvendo operações com números inteiros no pré-teste e no pós-teste



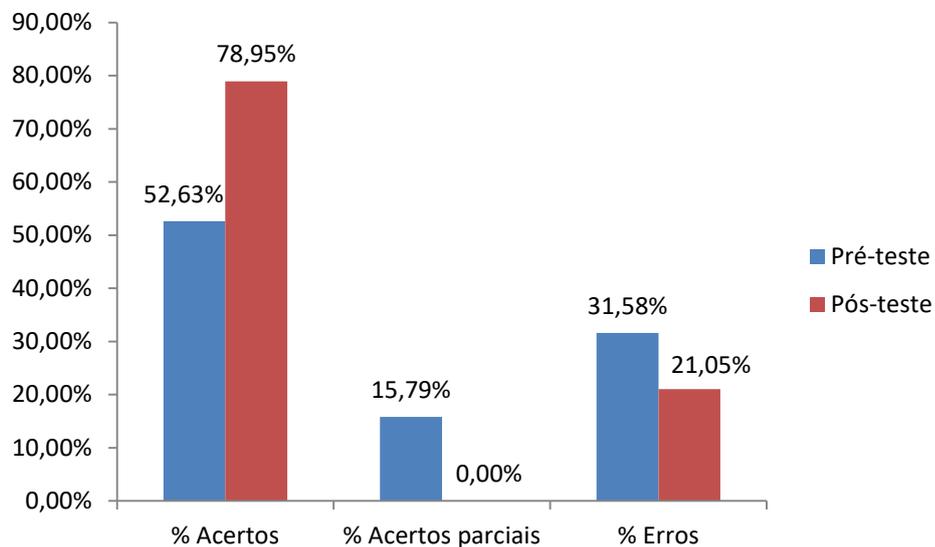
Fonte: Pré-teste e pós-teste aplicados pelo autor em 2019

Apesar de se tratar de problemas de níveis diferentes, o que dificulta a comparação, tendo em vista os números apresentados, é razoável afirmar que ocorreu um avanço qualitativo na capacidade dos alunos de abordar de forma adequada esse tipo de problema, já que o aumento no percentual de acertos e a diminuição no percentual de erros no pós-teste foram bastante significativos,

corroborando a efetividade das atividades desenvolvidas ao longo da pesquisa para sanar as dificuldades dos alunos nessa temática.

Continuando a análise, salientamos que o domínio, por parte dos estudantes pesquisados, do algoritmo da divisão e a capacidade de aplicá-lo na resolução de problemas interessantes foram avaliados na questão 07 tanto do pré-teste quanto do pós-teste, sendo que ambos os problemas fazem parte do nível intermediário do aplicativo Desafios da Matemática. Os resultados estão expressos na figura 26.

Figura 26- Desempenho dos alunos na resolução de problemas envolvendo o algoritmo da divisão no pré-teste e no pós-teste



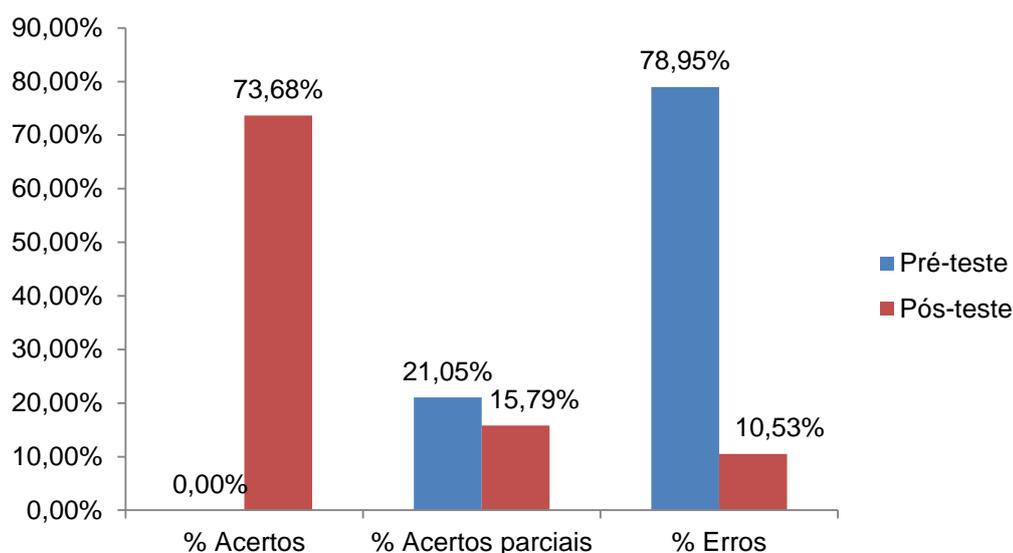
Fonte: Pré-teste e pós-teste aplicados pelo autor em 2019

Diante dos resultados apresentados, pode-se inferir que as atividades realizadas ao longo da pesquisa contribuíram para um avanço da turma no tocante ao domínio dessa importante ferramenta do conhecimento matemático, tendo em vista que o percentual de acertos aumentou e o percentual de erros diminuiu na comparação dos resultados do pós-teste em relação àqueles do pré-teste.

Outro tema fundamental da Educação Básica, trabalhado ao longo das atividades desenvolvidas na pesquisa e avaliado no pré-teste e no pós-teste aplicado aos alunos, foi o teorema da decomposição de um número natural em fatores primos associado ao conceito de máximo divisor comum (mdc), bem como suas inúmeras aplicações na resolução de diversos problemas matemáticos interessantes. Dessa forma, o problema 08 do pré-teste, do nível avançado do

aplicativo Desafios da Matemática, e o problema 06 do pós-teste, do nível intermediário do referido aplicativo, avaliaram a compreensão dos alunos a respeito desses conceitos e ferramentas matemáticas básicas, e a capacidade de mobilizá-los de forma criativa e organizada para resolver problemas. Os resultados estão expressos na figura 27.

Figura 27- Desempenho dos alunos na resolução de problemas envolvendo o algoritmo da decomposição em fatores primos e o conceito de mdc



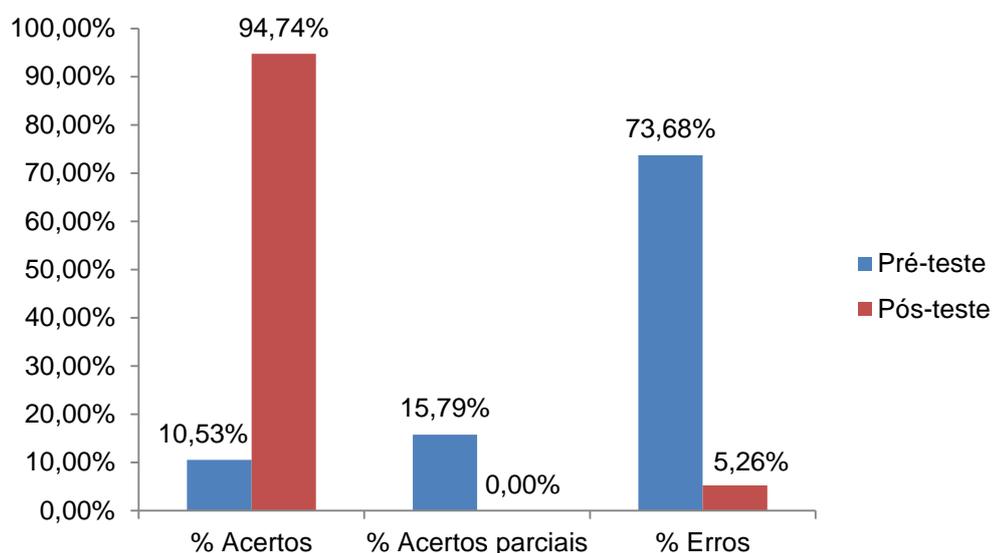
Fonte: Pré-teste e pós-teste aplicados pelo autor em 2019

Diante das informações apresentadas, pode-se constatar um avanço significativo no desempenho dos alunos que participaram das atividades desenvolvidas no trabalho de pesquisa em relação ao domínio e uso eficiente desses temas matemáticos fundamentais. Essa afirmação se justifica tendo em vista as grandes diferenças nos percentuais de acertos e erros verificados na comparação dos resultados do pré-teste e do pós-teste.

Por outro lado, é importante destacar que a compreensão da diversidade de significados que os números racionais podem assumir em diferentes contextos e o manuseio eficiente das operações fundamentais com esses números representam um grande obstáculo para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos do Ensino Médio, tendo em vista que muitos alunos concluem o Ensino Fundamental sem o domínio necessário desses conceitos e procedimentos. Nesse sentido, o problema 09 do pré-teste e o problema 08 do pós-teste, ambos oriundos do nível avançado do aplicativo Desafios da Matemática, avaliaram o desempenho dos alunos na

resolução de problemas envolvendo competências e habilidades relacionadas a essa temática. Os resultados obtidos por eles estão expressos na figura 28.

Figura 28- Desempenho dos alunos na resolução de problemas envolvendo operações com números racionais no pré-teste e no pós-teste



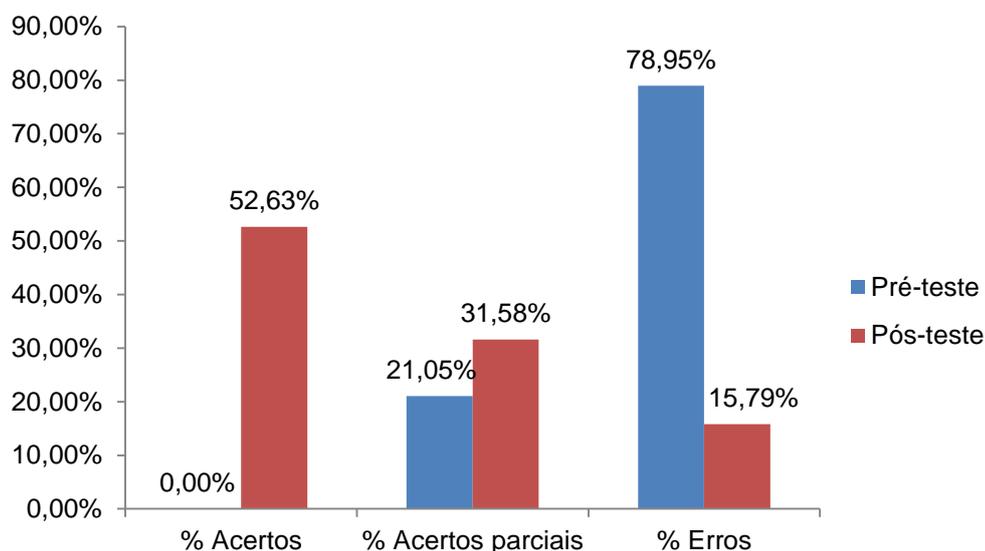
Fonte: Pré-teste e pós-teste aplicados pelo autor em 2019

As informações apresentadas evidenciam uma melhoria significativa no desempenho dos alunos no pós-teste em comparação com os resultados alcançados por eles no pré-teste. Dessa forma, sinalizam para avanços sensíveis em sua aprendizagem, com as atividades e metodologias desenvolvidas no decorrer da pesquisa, nessa área do conhecimento matemático, que é fundamental para a compreensão e a tomada de decisões consciente em diversos aspectos da vida cotidiana, bem como para o aprofundamento dos estudos matemáticos e de sua aplicabilidade nas diversas áreas do conhecimento ao longo do Ensino Médio.

Nesse mesmo sentido, destacamos que outro aspecto fundamental no estudo dos números racionais diz respeito à compreensão da equivalência entre as suas diferentes representações, bem como a capacidade de utilizá-las de forma adequada para resolver problemas nos mais variados contextos em que elas se apresentam. Com esse propósito, o problema 10 do pré-teste, do nível avançado do aplicativo Desafios da Matemática, e o problema 03 do pós-teste, do nível iniciante do mesmo aplicativo, exploraram os conhecimentos e habilidades dos alunos no

manuseio eficaz das formas fracionária, decimal e percentual desses números. Os resultados obtidos por eles estão representados na figura 29.

Figura 29- Desempenho dos alunos na resolução de problemas envolvendo representações de um número racional no pré-teste e no pós-teste



Fonte: Pré-teste e pós-teste aplicados pelo autor em 2019

É importante salientar que, apesar do grau de dificuldade um pouco maior do problema proposto no pré-teste em comparação com o nível daquele presente no pós-teste, é válida uma análise comparativa do desempenho dos alunos nessas duas situações, tendo em vista suas conexões e proximidade, tanto em termos de conteúdo quanto de procedimentos de resolução.

Nesse sentido, destaca-se que, no problema do pré-teste, ocorreu um elevado percentual de erros e um pequeno percentual de acertos parciais, não ocorrendo, entretanto, nenhum acerto total do referido problema, o que indicava a ausência de domínio até então, por parte dos alunos, da noção de equivalência entre as representações fracionária e decimal dos números racionais, associadas ao processo de divisão com resto e à ideia de periodicidade. Por outro lado, os percentuais apresentados no resultado do pós-teste indicam que a maioria dos estudantes adquiriu, após participar de forma ativa e construtiva das atividades desenvolvidas ao longo da pesquisa, maior proficiência na operacionalização das formas decimal e percentual desses números, além de avançar na compreensão da equivalência entre estas representações.

Portanto, levando-se em consideração o conjunto dos dados apresentados e analisados acima, pode-se concluir que os estudantes participantes das atividades desenvolvidas ao longo da pesquisa avançaram na compreensão e na capacidade de operacionalização com diversos conceitos e procedimentos matemáticos do Ensino Básico. Dessa forma, infere-se que as práticas e metodologias de ensino implementadas se apresentam como alternativas viáveis para o processo de ensino-aprendizagem de matemática e podem auxiliar os professores no cotidiano da sala de aula, na importante missão de desenvolver nos alunos competências e habilidades matemáticas, bem como despertar-lhes o gosto e o prazer em desvendar os seus mistérios e encantos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do aplicativo Desafios da Matemática, do grupo de estudos no *WhatsApp* e dos episódios da série *Isto é Matemática*, bem como o desenvolvimento da Gincana da Matemática, trabalhados de forma colaborativa e com a participação efetiva dos alunos, trouxeram diversas aprendizagens e contribuições para o aperfeiçoamento profissional deste docente, sobretudo no que diz respeito à concepção do que seja ensinar matemática e do papel que deve ser desempenhado por professores e alunos nesse processo. O fato de ter recebido uma formação de cunho tradicional, desde o ensino básico até a formação universitária, forjou em mim um profissional resistente às mudanças e convicto da existência de uma única metodologia de ensino a ser utilizada rotineiramente e repetidamente nas aulas de matemática. No entanto, as experiências vivenciadas com o desenvolvimento das atividades desta pesquisa me fizeram refletir e vislumbrar outras perspectivas e, desta forma, me impulsionaram a acreditar e a ousar mudar de atitude enquanto professor.

Por outro lado, utilizar a linguagem dos aplicativos e das redes sociais, cada vez mais presentes na vida dos jovens, com finalidades pedagógicas, contribuiu para despertar o interesse dos alunos pelo conhecimento matemático. Além disso, a Gincana da Matemática trouxe o lúdico para a sala de aula, propiciando uma aprendizagem mediada pela diversão e pela alegria. Nesse mesmo sentido, os episódios da série *Isto é Matemática*, ao apresentar a matemática em diversas situações da vida cotidiana e do conhecimento científico, sensibilizaram os estudantes sobre a importância e a utilidade dessa área do conhecimento, provocando, assim, um sentimento de prazer ao estudá-la, bem como uma motivação maior para buscar melhores resultados em termos de aprendizagem.

Dessa forma, pode-se afirmar que as atividades e metodologias propostas e desenvolvidas na presente pesquisa representam alternativas de ensino que podem contribuir para melhorar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática, tanto em termos de motivação e interesse dos alunos pelo estudo da disciplina quanto em relação à aprendizagem significativa de conceitos e procedimentos básicos da área, conforme atestam, respectivamente, as respostas dos alunos aos questionários e os resultados obtidos por eles no pós-teste.

REFERÊNCIAS

BORIN, Júlia. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo: IME-USP, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 25 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

ISTO É matemática. Apresentado por Rogério Martins. Portugal: Produtora Sigma 3, 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/istoematematica>. Acesso em: 11 fev. 2020.

LORENZATO, Sergio (Org). **O laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. São Paulo: Autores Associados, 2006.

PEREIRA, J. E. **Uma sequência didática utilizando jogos para introdução do conceito de probabilidade**. 2013. 67 fls. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – PE, 2013. Disponível em: https://sca.profmatsbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=46411. Acesso em: 13 fev. 2020.

ROCATO, Paulo Sergio. **The conceptions of the professors on the use of video as potencializadores of the process of education and learning**. 2009. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

SILVA, Ana Maria da. **O vídeo como recurso didático no ensino de matemática**. 2011. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Goiânia. UFG, 2011.

VYGOTSKY, L. S. Interação entre aprendizado e desenvolvimento. *In: A formação social da mente*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003. p.103-119.

APÊNDICE A- QUESTIONÁRIOS**QUESTIONÁRIO 1- PERFIL DO ESTUDANTE**

1) Qual é a sua idade?

2) Sexo:

() Masculino () Feminino

3) Em que tipo de escola você estudou o Ensino Fundamental?

() Municipal () Estadual () Particular () Outra. Qual?

4) Onde essa escola fica localizada?

() Zona rural () Zona urbana

5) Onde você reside?

() Zona rural () Zona urbana () Outra _____

6) Você tem acesso a internet?

() Sim () Não

7) Você faz uso de tecnologias digitais no seu dia a dia? Se sim, qual dos equipamentos abaixo você utiliza com maior frequência?

() Computador /notebook () Tablet () Celular () Não faço uso

8) Quanto tempo (em média) você utiliza esses equipamentos por dia?

() De 1 a 2 horas () De 2 a 3 horas () De 3 a 4 horas () Mais de 4 horas

9) Com que finalidade você mais utiliza as tecnologias digitais?

() Estudar/ Pesquisar () Acessar redes sociais () Jogar () Ler notícias

() Outros. Quais? _____

10) Durante sua vida estudantil você já utilizou algum aplicativo para estudar conteúdos de Matemática?

Sim Não

11) Qual é o seu nível de dificuldade para compreender os conceitos e conteúdos de Matemática?

nenhuma pouca média muita

12) Você recebe algum tipo de ajuda para realizar as atividades escolares de Matemática?

Não Sim. De quem? _____

13) Com que frequência você estuda Matemática?

Todos os dias Apenas em véspera de prova Duas ou três vezes por semana Outro: _____

QUESTIONÁRIO 2- AVALIAÇÃO DO APLICATIVO DESAFIOS DA MATEMÁTICA

01. Sobre o uso do aplicativo Desafios da Matemática responda:

a) Com que frequência você tentou responder os problemas disponibilizados no aplicativo Desafios da Matemática de 05/08/2019 a 30/09/2019?

() diariamente.

() raramente.

() nunca.

() outros: _____

b) O que você achou do aplicativo Desafios da Matemática?

() interessante.

() despertou minha curiosidade pela Matemática.

() desagradável.

() não me interessei.

() outros:

c) A forma como os conteúdos são abordados nos problemas do aplicativo Desafios da Matemática são:

() de fácil compreensão.

() de difícil compreensão.

() despertam o interesse pela Matemática.

() outros:

d) Sobre o modo como os problemas do aplicativo Desafios da Matemática foram trabalhados você avalia que:

() poderia ser mais dinâmico.

() foi divertido.

() foi cansativo.

() foi enfadonho.

() outros:

e) Sobre os resultados alcançados com o uso do aplicativo Desafios da Matemática você diria que:

() melhorei meu rendimento em Matemática.

() encontrei novas maneiras de estudar.

() compartilhei conhecimentos.

() não obtive bons resultados.

() outros:

f) O que você gostou na utilização do aplicativo Desafios da Matemática?

() os problemas para resolver.

() a possibilidade de responder em grupo.

() a interação no grupo de *WhatsApp*.

() a perda do medo de errar, de perguntar, de tentar acertar.

() outros:

g) Qual dos conceitos matemáticos abaixo você teve contato com a resolução dos problemas do aplicativo Desafios da Matemática?

() equação do 1º grau.

() sistema de equação do 1º grau.

() operações com números inteiros.

() operações com números racionais.

() princípio fundamental da contagem ou princípio multiplicativo.

() cálculo de porcentagem.

() grandezas diretamente ou inversamente proporcionais.

- () números primos e teorema da decomposição em fatores primos.
- () máximo divisor comum (MDC) e mínimo múltiplo comum (MMC).
- () perímetro e área de figuras planas.
- () sequências e padrões.
- () relações entre diferentes unidades de medida.
- () função polinomial do 1º grau

h) Com o uso do aplicativo Desafios da Matemática, você diria que o seu entendimento desses conceitos:

- () aumentou.
- () diminuiu.
- () permaneceu igual.
- () outros:

i) No seu ponto de vista, quais foram as vantagens e desvantagens do uso do aplicativo Desafios da Matemática, das resoluções dos problemas em grupo e das discussões no grupo de *WhatsApp* para o desenvolvimento do seu aprendizado em Matemática?

QUESTIONÁRIO 3- AVALIAÇÃO DA GINCANA DA MATEMÁTICA

Avalie a sua experiência e aprendizado com o desenvolvimento da Gincana da Matemática e responda:

a) Com que frequência você tentou responder os problemas do aplicativo Desafios da Matemática trabalhados nas rodadas da Gincana da Matemática?

() em todas as rodadas.

() em algumas rodadas.

() em nenhuma rodada.

() outros:

b) O que você achou do desenvolvimento da Gincana da Matemática?

() interessante.

() despertou mais meu interesse pelo estudo da Matemática.

() desagradável.

() não me interessei.

() outros:

c) Sobre o modo como a Gincana da Matemática foi desenvolvida você avalia que:

() poderia ser mais dinâmico.

() foi divertido.

() foi cansativo.

() enfadonho.

() outros:

d) Sobre os resultados alcançados com o desenvolvimento da Gincana da Matemática você diria que:

- () melhorei meu rendimento em Matemática.
- () encontrei novas maneiras de estudar.
- () compartilhei conhecimentos.
- () não obtive bons resultados.
- () outros:

e) O que você gostou e o que você não gostou no desenvolvimento da Gincana da Matemática?

QUESTIONÁRIO 4- AVALIAÇÃO DOS EPISÓDIOS DA SÉRIE ISTO É MATEMÁTICA

Sobre sua vivência com os episódios da série Isto é Matemática responda:

a) O que você achou dos episódios da série Isto é Matemática a que teve acesso?

- interessantes.
- despertaram minha curiosidade pela Matemática.
- desagradáveis.
- não me interessei.
- outros:

b) A forma como os conceitos e as ideias matemáticas são abordados nos episódios da série Isto é Matemática são:

- de fácil compreensão.
- de difícil compreensão.
- despertam o interesse pela Matemática.
- outros:

c) Sobre o modo como os episódios da série Isto é Matemática foram trabalhados você avalia que:

- poderia ser mais dinâmico.
- foi divertido.
- foi cansativo.
- foi enfadonho.
- outros:

d) Sobre os resultados alcançados com o uso dos episódios da série Isto é Matemática você diria que:

() melhorei meu entendimento sobre a importância dos conceitos matemáticos para explicar fenômenos da natureza e construções humanas.

() encontrei uma nova maneira de estudar.

() compartilhei conhecimentos.

() não obtive bons resultados.

() outros:

e) O que você gostou e o que você não gostou nos episódios da série Isto é Matemática a que teve acesso?

**ANEXO A- PROBLEMAS DO APLICATIVO DESAFIOS DA MATEMÁTICA
SELECIONADOS PARA O PRÉ-TESTE**

NÍVEL INICIANTE

01. Descubra as idades nas seguintes situações:

- (a) Perguntado pela idade, Pedro responde: “Daqui a 30 anos, terei três vezes a idade de agora”. Qual a idade de Pedro?
- (b) A mãe é três vezes mais velha que a filha. Juntas têm 48 anos. Qual é a idade de cada uma?

02. Descubra os valores de A , B e C nas equações abaixo:

- (a) Sejam A , B e C algarismos tais que $A + BB + CCC = 400$. Quais são os valores de A , B e C ?
- (b) Sejam A , B e C algarismos tais que $A + BB + CCC = 1079$. Quais são os valores de A , B e C ?

03. Resolva os seguintes problemas de proporcionalidade.

- (a) Uma pessoa lê um livro de 100 páginas em seis dias. Em quantos dias essa pessoa lê um livro de 150 páginas?
- (b) Seis pessoas comem 6 biscoitos em 6 minutos. Quantas pessoas comerão 80 biscoitos em 48 minutos?

04. Um menino, uma menina e um cachorro são pesados em uma balança de três formas, de modo que a menina e o menino pesam juntos 118 kg; a menina e o cachorro pesam 72 kg e o menino e o cachorro pesam 78 kg. Qual é o peso dos três juntos?

NÍVEL INTERMEDIÁRIO

05. Escrevendo todos os números inteiros de 100 a 999, quantas vezes escrevemos o algarismo 5?

06. Certa máquina tem um visor onde aparece um número inteiro x , e duas teclas A e B . Quando se aperta a tecla A , o número do visor é substituído por $2x + 1$. Quando se aperta a tecla B , o número do visor é substituído por $3x - 1$. Se no visor está o número 5, qual número obtemos apertando as teclas A e B na ordem ABA ?

07. Uma professora tem 237 balas para dar a seus 31 alunos. Qual é o número mínimo de balas a mais que ela precisa conseguir para que todos os alunos recebam a mesma quantidade de balas, sem sobrar nenhuma para ela?

NÍVEL AVANÇADO

08. O produto de dois números de dois algarismos cada é 1728. Se o máximo divisor comum (MDC) deles é 12, quais são esses números?

09. Numa escola, $\frac{1}{4}$ dos alunos joga somente vôlei, $\frac{1}{3}$ joga somente futebol, 300 praticam os dois esportes, e $\frac{1}{12}$ nenhum desses dois esportes. Quantos alunos tem a escola?

10. Qual é o algarismo que ocupa a 1997ª casa decimal da fração $\frac{1}{27}$?

**ANEXO B- PROBLEMAS DO APLICATIVO DESAFIOS DA MATEMÁTICA
SELECIONADOS PARA O PÓS-TESTE**

NÍVEL INICIANTE

01. Resolva os seguintes problemas envolvendo operações com números inteiros.

(a) Num edifício há 12 salas e cada sala tem 2 janelas e 1 luz no teto. Ontem à noite Júlia contou 18 janelas iluminadas. Em quantas salas a luz estava apagada?

(b) Dona Maria tem 10 vacas. Cinco vacas produzem 10 litros de leite cada uma todos os dias, e as demais produzem 10 litros de leite cada uma a cada dois dias. Quantos litros de leite Dona Maria terá após duas semanas?

02. Resolva os seguintes problemas de proporcionalidade.

(a) Na Chã da Jaqueira, em Maceió, a cada três pessoas uma gosta de manga. Supondo que a Chã da Jaqueira tem 5013 habitantes, quantos habitantes gostam de manga?

(b) Para ir de Maceió a Arapiraca, um turista gasta 2h30min viajando de carro a uma velocidade média de 60km/h. Se ele viajasse a 75km/h, gastaria quanto tempo?

03. Resolva os seguintes problemas de porcentagem.

(a) No final do verão, uma loja de roupas ofereceu 20% de desconto em todas as peças. Uma pessoa, ao comprar uma camisa de R\$ 36,00, recebeu um desconto de quantos reais?

(b) Uma loja de CDs realizará uma liquidação e, para isso, o gerente pediu para Anderlaine multiplicar todos os preços dos CDs por R\$ 0,68. Nessa liquidação, qual o desconto oferecido pela loja?

04. Um número palíndromo é aquele que é igual quando lido de frente para trás e de trás para frente. Por exemplo, 171 é um número palíndromo. Existem 90 palíndromos de 3 dígitos. Quantos palíndromos de 5 dígitos existem?

NÍVEL INTERMEDIÁRIO

05. Renata digitou um número em sua calculadora, multiplicou-o por 3, somou 12, dividiu o resultado por 7 e obteve o número 15. Qual foi o número digitado?

06. Letícia vendeu todos os seus CDs de videogames para 3 amigos, que lhe pagaram, respectivamente, R\$240,00, R\$180,00 e R\$320,00. Todos os CDs tinham o mesmo preço. Quantos CDs tinha Letícia no mínimo?

07. Contando-se os alunos de uma classe de 4 em 4 sobram 2, e contando-os de 5 em 5 sobra 1. Sabendo-se que 15 alunos são meninas e que nessa classe o número de meninas é maior que o número de meninos, qual o número de meninos nessa classe?

NÍVEL AVANÇADO

08. A biblioteca de uma escola comprou 140 novos livros, ficando com $\frac{27}{25}$ do número de livros que tinha antes da compra. Qual era o número de livros da biblioteca antes dessa compra?

09. Uma panela pesa 645 gramas e uma outra panela pesa 237 gramas. José divide 1 quilograma de carne entre as duas panelas, de modo que as duas, com seus conteúdos, ficam com o mesmo peso. Quanto de carne ele colocou em cada panela?

10. Qual é o menor número de 5 algarismos divisível por 4 que se pode formar com os algarismos 1, 2, 3, 4 e 9?