



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO UFC VIRTUAL**

CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

MAGNA DE SOUSA LUZ SOARES

**OS IMPACTOS DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO
DE ENSINO DE GEOMETRIA NO ENSINO MÉDIO
NUMA ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE
PALMÁCIA - CEARÁ**

ARACOIABA

2020

MAGNA DE SOUSA LUZ SOARES

**OS IMPACTOS DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO
DE ENSINO DE GEOMETRIA NO ENSINO MÉDIO NUMA ESCOLA
ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE PALMÁCIA -
CEARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Departamento de Matemática da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Miguel Angelo da Silva

ARACOIABA

2020

MAGNA DE SOUSA LUZ SOARES

**OS IMPACTOS DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO
DE ENSINO DE GEOMETRIA NO ENSINO MÉDIO NUMA ESCOLA
ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE PALMÁCIA -
CEARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Departamento de Matemática da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Miguel Angelo da Silva (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandao
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S655i Soares, Magna de Sousa Luz.
Os impactos do uso de novas tecnologias no processo de ensino de Geometria no ensino médio numa escola estadual de educação profissional de Palmácia - Ceará : Estudo exploratório / Magna de Sousa Luz Soares. – 2020.
40 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto UFC Virtual, Curso de Matemática, Fortaleza, 2020.

Orientação: Prof. Me. Miguel Ângelo da Silva.

Coorientação: Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão.

1. Recurso Tecnológico. 2. Ensino Médio. 3. Ensino de Geometria. 4. Educação Remota. I. Título.

CDD 510

À preciosidade contida em cada detalhe da
minha família, de onde saem todas as minhas
inspirações diárias.

AGRADECIMENTOS

Acredito que a nossa principal marca e identidade está em nosso nome, e que ele, de certa forma, nos concede características únicas. Nestes agradecimentos, não há como não me referir ao sobrenome que carrego, LUZ, para expressar minha gratidão a seres especiais que tanto me ajudaram a chegar até aqui.

Em primeiro lugar, a luz de Deus presente em minha vida, desde quando nasci, não só tem me fortalecido, mas também tem iluminado meus caminhos, quando tudo parecia não ter mais saída, e que, com tal clareza, me ajudou a tomar as decisões mais sensatas, dentre as quais me trouxeram ânimo e coragem para retomar, continuar e concluir minha graduação em Matemática. Sem a luz de Deus, portanto, toda essa felicidade que sinto agora não existiria em minha vida. Por tudo isso, meus primeiros agradecimentos – e os mais intensos também – vão para a luz divina que habita em mim. Deus, obrigada!

Em segundo lugar, agradeço a minha família por todo o incentivo concedido a mim neste período acadêmico. A luz que habita a minha família é reflexo da luz de Deus em mim, e ajudou meus pais, meus irmãos, meu esposo e, sobretudo, meus filhos a acreditarem que todos os esforços durante a graduação não seriam em vão. À minha família, atribuo, também, a metáfora presente no poema “Telha de Vidro”, da escritora cearense Rachel de Queiroz, quando ressignifica a fragilidade de uma telha de vidro para o poder que o seu brilho e clareza proporcionam à iluminação de uma casa abandonada, dando a esta novas cores e novos olhares. Por tudo isso, meus mais sublimes agradecimentos – e os mais carinhosos também – à minha família, minha base. Família, obrigada!

Por fim, agradeço também à luz que meus amigos me trouxeram durante este percurso. Em um grupo, a coletividade é uma marca que nunca deve se apagar e, por isso, eu agradeço aos meus colegas de curso e aos meus professores por, sempre que precisei, me emprestaram um pouco da sua luz para reacender a minha e ascender em mim o espírito da persistência. Esse senso de parceria, também trazido pela filosofia africana “ubuntu”, que significa “eu sou porque nós somos” foi o que, muitas vezes, me fez olhar este curso com olhos de crença em uma educação melhor, inclusiva e baseada na equidade. Por tudo isso, aos meus amigos e professores, meus mais verdadeiros agradecimentos.

Que a luz que habita em meu nome, em meu ser, possa ser espalhada em forma de gratidão a todos aqueles que, embora não mencionados aqui, contribuíram para a conclusão desta importante etapa da minha vida.

“... tenho em mim todos os sonhos do mundo...”

(Fernando Pessoa, poeta português)

RESUMO

O avanço tecnológico apresentou à educação possibilidades de uso de diversas ferramentas digitais para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. O objetivo deste estudo é analisar os impactos do uso de novas tecnologias no processo de ensino de Geometria numa EEEP de Palmácia. Como processo metodológico, foram utilizadas pesquisas quantitativas e qualitativas, no sentido de reunir informações presentes em estudos já publicados, selecioná-las à luz das ideias que abrangem a temática escolhida, e revisá-las em forma de fundamentação teórica como base à pesquisa. Ademais, aplicaram-se questionários estruturados a alunos e professores de matemática da referida escola, bem como observar três aulas de Geometria Plana, uma em cada ano, a partir do procedimento de estudo de caso, na finalidade de identificar e, posteriormente, analisar na metodologia didática docente e na interação discente os impactos do uso de novas tecnologias no ensino de geometria. Por esses procedimentos, a pesquisa ganhou caráter exploratório, uma vez que se permitiu uma maior familiaridade com o problema, a partir de estudo bibliográfico, e interação com indivíduos de propriedade com o problema, por meio de resolução de questionários. Após as pesquisas, constatou-se que, em âmbito teórico, as principais diretrizes educacionais nacionais orientam a realização de um trabalho pedagógico que proporcione ao aluno o protagonismo na construção do conhecimento e que isso pode ser promovido a partir do uso de novas tecnologias como ferramentas pedagógicas. Ademais, em âmbito prático, constatou-se que, tanto na ótica docente quanto na discente, a abordagem de geometria plana a partir de ferramentas digitais ganha relevante importância na medida em que impacta positivamente na capacidade de materializar conceitos, fórmulas e representações geométricas, antes vistos apenas de forma teórica, além de potencializar a interação discente na abordagem didática e na resolução de atividades propostas de forma efetiva. Assim, concluiu-se que a adoção de meios tecnológicos proporcionou a uma prática pedagógica mais esclarecedoras a respeito dos processos de construção de conhecimentos na área da geometria e de como os docentes podem melhorar suas atividades para assegurar meios mais efetivos de aprendizagem.

Palavras-chave: Recursos Tecnológicos. Ensino Médio. Ensino de Geometria. Educação Remota.

ABSTRACT

Technological advances have presented education with possibilities of using several digital tools to improve the teaching and learning process. The objective of this study is to analyze the impacts of the use of new technologies in the process of teaching Geometry in an EEEP in Palmácia. As a methodological process, quantitative and qualitative research were used, in the sense of gathering information present in studies already published, selecting them in the light of the ideas that cover the chosen theme, and revising them in the form of theoretical foundation as a basis for the research. In addition, structured questionnaires were applied to students and mathematics teachers at that school, as well as to observe three classes of Flat Geometry, one each year, based on the case study procedure, in order to identify and, later, analyze on teaching didactic methodology and student interaction the impacts of the use of new technologies in the teaching of geometry. Through these procedures, the research gained an exploratory character, since it allowed a greater familiarity with the problem, based on a bibliographic study, and interaction with individuals of ownership with the problem, through questionnaire resolution. After research, it was found that, in theory, the main national educational guidelines guide the realization of a pedagogical work that provides the student with the protagonism in the construction of knowledge and that this can be promoted through the use of new technologies as tools pedagogical. Furthermore, in a practical context, it was found that, both in teaching and in the student's view, the approach of flat geometry from digital tools gains relevant importance as it positively impacts the ability to materialize concepts, formulas and geometric representations, before seen only in a theoretical manner, in addition to enhancing student interaction in the didactic approach and in solving effectively proposed activities. Thus, it was concluded that the adoption of technological means provides more enlightening pedagogical practices regarding the knowledge construction processes in the area of geometry and how teachers can improve their activities to ensure more effective means of learning.

Keywords: Technological Resources. High school. Geometry teaching. Remote Education.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

COVID-19 – Doença do Coronavírus

EEEP – Escola Estadual de Educação Profissional.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 01. Uso de ferramentas digitais na abordagem de geometria plana <i>antes</i> da adoção do ensino remoto devido à pandemia..... | 26 |
| Gráfico 02. Uso de ferramentas digitais na abordagem de geometria plana <i>durante</i> a adoção do ensino remoto devido à pandemia..... | 27 |
| Gráfico 03. Percepção docente da importância do uso de ferramentas digitais para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Geometria Plana no Ensino Médio..... | 28 |
| Gráfico 04. Percepção discente da importância do uso de ferramentas digitais para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Geometria Plana no Ensino Médio..... | 29 |
| Gráfico 05. Nível de familiaridade discente com as ferramentas digitais usadas nas aulas de geometria..... | 30 |
| Gráfico 06. Nível de interação discente nas aulas de Geometria Plana quando se usam jogos, plataformas e/ou aplicativos no processo de ensino e aprendizagem..... | 31 |
| Gráfico 07. Melhoria da aprendizagem de geometria plana a partir do uso de ferramentas digitais nas aulas, na perspectiva discente..... | 31 |
| Gráfico 08. Possíveis dificuldades de aprendizagem de geometria plana no ensino médio, caso não se usem ferramentas digitais como aparato didático, na visão docente..... | 32 |
| Gráfico 09. Impactos do uso de ferramentas digitais no processo de ensino de Geometria Plana nas séries do Ensino Médio na EEEP de Palmácia, na visão docente..... | 33 |
| Gráfico 10. Impactos do uso de ferramentas digitais no processo de aprendizagem de Geometria Plana nas séries do Ensino Médio na EEEP de Palmácia, na visão discente..... | 34 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 15 |
| 2.1 Orientações ao ensino de Geometria com base nas diretrizes de documentos educacionais nacionais | 15 |
| 2.2 Os desafios e as possibilidades do ensino remoto na educação brasileira contemporânea | 17 |
| 2.3 A tecnologia aplicada ao ensino e à aprendizagem de Matemática na EEEP de Palmácia – CE | 21 |
| 3 METODOLOGIA | 24 |
| 4 ANÁLISE DE RESULTADO | 26 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 36 |
| REFERÊNCIAS | 38 |
| ANEXO A | 40 |
| ANEXO B | 41 |

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) trouxeram ao contexto educacional a possibilidade de dinamizar tanto as suas formas de organização pedagógica, quanto a comunicação entre aluno e professor, dada a variedade de ferramentas digitais que podem ser usadas no ensino dos mais diversos conteúdos presentes no currículo escolar. Com isso, torna-se possível ao professor aliar-se a essas ferramentas no intuito de remodelar sua prática pedagógica, ao mesmo tempo em que desconstrói o conservadorismo pedagógico que há tempos insiste em permanecer na educação brasileira, seja em âmbitos burocráticos, seja em âmbitos pedagógicos.

Nessa linha de inter-relação entre educação e tecnologia, variados são os recursos tecnológicos dos quais podem dispor o professor para dinamizar a sua prática pedagógica, principalmente quando se trata de disciplinas em que a apropriação prática do conhecimento se torna cada vez mais imperativa, como é o caso da matemática, mais especificamente a geometria.

A partir do uso de jogos, aplicativos, plataformas digitais, dentre outros softwares, o professor pode, ao mesmo tempo em que dinamiza a transmissão do conteúdo, tratar didaticamente de forma prática a aprendizagem, no sentido de fazer o aluno se apropriar do processo comunicativo em que se dá o ensino e de que este perceba a utilidade do que está estudando no seu cotidiano. Portanto, torna-se também construtor de conhecimentos, além de estar mais incluído no meio digital.

Esse contexto de construção de conhecimento se dá de forma expressiva no ensino médio, devido à vasta utilização por parte de adolescentes de redes sociais e de outros aplicativos de interação, além de um maior domínio de conhecimentos tecnológicos. Aliada a essa caracterização, há a necessidade, por parte de muitos alunos, de associar o lúdico oferecido pelas ferramentas digitais à aprendizagem de conteúdos, o que muitas vezes não acontece. Partindo de tal pressuposto, torna-se imperativo, sobretudo por parte dos professores, utilizar-se desses meios tecnológicos como ferramentas didáticas de dinamização do ensino e de aproximação do conteúdo ao universo do adolescente, o qual, por diversos outros fatores, é movido por desafios.

Nesse sentido, o ensino da matemática surge como uma das ações escolares que mais pode se beneficiar pela inserção de ferramentas digitais no processo de ensino e de aprendizagem, sobretudo quando se trabalha com concepções e representações espaciais da geometria. Durante anos, ainda se faz presente em muitas escolas do país, o ensino da geometria

tem se limitado à tentativa de compreensão de problemas por meio de uma abordagem abstrata, que dificilmente leva o aluno a refletir e compreender a utilidade do exposto no seu meio social ou, ainda, como se utilizar daquilo para promover algum tipo de transformação em si ou no meio em que vive. Assim, é necessário que muitas das práticas pedagógicas voltadas à docência dessa disciplina promovam no aluno não só a compreensão de seu caráter utilitário por meio da prática, mas também a percepção de que a matemática dentro da geometria acompanha as transformações sociais, as quais não pode ser tratada de forma isolada da tecnologia.

É nesse ponto em que o ensino e a aprendizagem da Geometria precisam estar interligados com o tratamento da tecnologia em sala de aula. Muitos dos tratamentos didáticos relativos à geometria são temas de uso de aplicativos, *softwares* e plataformas de ensino, tendo em vista como ferramentas metodológicas de repasse de conhecimento. Tal percepção já vinha sendo adotada por professores, coordenadores e gestores escolares, mas nunca em um período tão longo como está sendo nos tempos de atuais.

Todavia, o contexto construído pela pandemia da doença do novo Coronavírus (COVID-19) antecipou tal situação. A modalidade de ensino a distância passou a ser a forma mais viável de ensino no país, em que muitas escolas tiveram de adequar suas rotinas didáticas através de aulas remotas como forma de dar continuidade ao ano letivo, ao mesmo tempo em que deveriam cumprir as normas de distanciamento e de isolamento social como forma de prevenção à contaminação pelo vírus.

Esse imediatismo trouxe reflexões ligadas a contextos organizacionais da educação, como meios de comunicação, didática, acesso e alcance da aprendizagem. E, mais ainda, relacionado à didática de disciplinas cuja interação no mesmo ambiente físico entre professor e aluno é imprescindível à aprendizagem. Em relação à geometria, por exemplo, como repassar conteúdos, construir conhecimentos e fortalecer a aprendizagem de forma remota? Diante desse contexto, de que forma a tecnologia pode auxiliar o professor de matemática no seu processo de ensino de geometria, sobretudo no ensino médio? Tais questionamentos apontam para um problema à qual está associada a esta pesquisa, tal como: Como o uso de ferramentas digitais auxiliam na apropriação de conceitos e conhecimentos geométricos por parte dos alunos na escola perante o ensino remoto? Portanto, a pesquisa busca nortear a compreensão da importância do uso de aparatos tecnológicos para o processo de ensino e de aprendizagem de matemática no ensino remoto.

Com isso, este trabalho traz como objetivo geral analisar os impactos do uso de novas tecnologias no processo de ensino de Geometria numa EEEP de Palmácia, no Ceará. Ademais, de forma específica, tem-se:

1. Explanar as principais orientações ao ensino de Geometria com base nas diretrizes de documentos educacionais nacionais;
2. Identificar os desafios e as possibilidades do ensino remoto na educação brasileira contemporânea; e
3. Descrever a aplicação da tecnologia ao ensino e à aprendizagem de Geometria na EEEP de Palmácia, no Estado do Ceará.

Para isso, utilizaram-se as pesquisas quantitativas e qualitativas, no intuito de agrupar informações contidas em estudos já publicados, selecioná-las à luz das ideias que abrangem a temática escolhida, e revisá-las em forma de fundamentação teórica como base à pesquisa. Ademais, foram aplicados questionários estruturados a alunos e professores de Matemática da referida escola, e realizada a observação, via *Google Meet*, de três aulas de Geometria Plana, sendo uma aula por série. Por se enquadrar nesses eixos, e de acordo com os estudos de Gil (2008), esta pesquisa, com base em seus objetivos, se classifica como exploratória, devido à sua familiaridade com o problema a partir de estudos bibliográficos e por meio da aplicação de questionários a agentes estreitamente ligados ao problema em evidência neste estudo.

Com tudo isso, esta monografia tem seu referencial organizado em três capítulos, sendo o primeiro voltado às principais orientações educacionais para o ensino de geometria, ilustradas pelas diretrizes presentes em documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais e pela Base Nacional Comum Curricular. O segundo capítulo, por sua vez, apresenta os principais desafios e as possibilidades acerca do ensino remoto na educação brasileira, apontando as principais e atuais reflexões sobre essa nova interface assumida pelo ensino no país, devido à pandemia do novo Coronavírus. Por fim, nessa seção, o terceiro capítulo traz apontamentos e descrições acerca das ferramentas tecnológicas utilizadas no processo de ensino e de aprendizagem na Escola Estadual de Educação Profissional de Palmácia, no Ceará.

Em seguida a essa seção teórica, encontram-se a Metodologia, que aborda a descrição dos procedimentos seguidos para a realização desta pesquisa; a Análise dos Resultados, que traz as discussões cabíveis à relação entre os apontamentos teóricos e os dados obtidos a partir da aplicação dos questionários e da observação das aulas de geometria plana; as Considerações Finais, em que se apresentam as principais reflexões construídas após a realização da pesquisa; e as Referências, em que estão presentes as fontes utilizadas para a construção deste estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Orientações ao ensino de matemática com base nas diretrizes de documentos educacionais nacionais

O ensino da disciplina de matemática busca agregar em suas apreensões saberes que excedem categorias que a limitam simplesmente a um campo de conhecimento, que lida exclusivamente com números, e se dá de maneira fechada através de procedimentos metodológicos que se amparam apenas em uma perspectiva conteudista, uma vez que se faz necessário que haja processos reflexivos que procurem desenvolver padrões que permitam a elaboração de práticas abrangentes, no sentido de abordar esta área de saber de modo interdisciplinar, crítico e amplo.

A problematização de elementos ligados a saberes e competências construídas por noções matemáticas permite que os indivíduos ampliem suas possibilidades de resolução de adversidades cotidianas e que estão ligadas a outras categorias de conhecimento. Os documentos como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um elemento norteador que apresenta considerações para o ensino das diversas áreas de conhecimento dentro do cenário educativo nacional, a respeito da matemática, afirma que

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos. Apesar de a Matemática ser, por excelência, uma ciência hipotético-dedutiva, porque suas demonstrações se apoiam sobre um sistema de axiomas e postulados, é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática (BRASIL, 2017, p. 265).

Dessa forma, é possível compreender a complexidade que excede os conhecimentos trabalhados dentro da matemática, na medida em que são perceptíveis as reais necessidades e competências que devem ser construídas nos seres que aprendem sobre esta categoria. O profissional, em suas práticas, se torna intermediador de conhecimentos amparando a construção do saber de um modo em que aquilo agregue sentido e significados conectados à realidade dos discentes, não apresentando este elemento como algo que só serve em espaço de sala de aula no propósito de obter resultados positivos em avaliações e considerações escolares.

Perrenoud (2002) relata que na contemporaneidade os procedimentos metodológicos abordados nos espaços de sala de aula se modificam constantemente, na medida em que novas concepções sobre o conhecimento são construídas. As habilidades e competências não se relacionavam antes, agora são cobradas por apresentarem aspectos positivos para estudantes, profissionais da área educativa e os diversos elementos da sociedade.

Por vez, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e outro documento de natureza norteadora para o ensino na educação básica, também apresentam considerações relevantes acerca da docência da disciplina de matemática, discorrendo sobre a “necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama” (BRASIL, 1997, p. 15).

Amparados em tais preceitos, é notável a preocupação constante em apresentar uma nova roupagem para a educação nesta categoria, no sentido de dispor de uma maior efetividade das práticas e saberes desenvolvidos nesta disciplina. Na proporção em que tal campo deve abarcar meios que contemplem as especificidades de aprendizagem de todos os estudantes e possa tratar da construção de conhecimentos práticos para a resolução de demandas da vida cotidiana dos alunos nos diversos cenários em que estes fazem parte, como é relatado no estudo a seguir:

De fato, o conhecimento matemático não se consolida como um rol de idéias prontas a serem memorizadas; muito além disso, um processo significativo de ensino de Matemática deve conduzir os alunos à exploração de uma grande variedade de idéias e de estabelecimento de relações entre fatos e conceitos de modo a incorporar os contextos do mundo real, as experiências e o modo natural de envolvimento para o desenvolvimento das noções matemáticas com vistas à aquisição de diferentes formas de percepção da realidade. Mas ainda é preciso avançar no sentido de conduzir as crianças a perceberem a evolução das idéias matemáticas, ampliando progressivamente a compreensão que delas se tem (MIGUEL, 2002, p. 377).

A Lei de Diretrizes e Bases de número 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que versa sobre as diretrizes e bases da educação nacional, fundamenta em suas concepções preceitos nos quais a educação de maneira geral deve se basear para garantir a aplicação efetividade de seus propósitos e práticas, no sentido de contemplar todas as realidades existentes independentemente de suas particularidades, uma vez que a educação como direito universal deve se aplicar às demais categorias de modo pleno a atender a todos.

Dessa forma, serve de alicerce para justificar o modelo de ensino que deve ser apresentado dentro da disciplina de matemática, que, por vezes, é interpretada como uma área de difícil compreensão e que dispõe de resultados negativos quando são questionados os índices

de aprendizagem, pois é notável a necessidade de diferenciar em âmbito escolar, atendendo o previsto nos documentos norteadores nacionais, para que haja uma quebra nas visões estereotipadas que carrega.

A LDB em seu primeiro título afirma o seguinte a respeito da educação e suas práticas metodológicas:

Art. 1º. A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais. §1º Esta Lei disciplina a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições culturais. §2º A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social (BRASIL, 1997, p. 01).

Diante destes pressupostos, é perceptível o modo como a disciplina de matemática deve ser considerada, pois “o documento de Matemática é um instrumento que pretende estimular a busca coletiva de soluções para o ensino dessa área. Soluções que precisam transformar-se em ações cotidianas que efetivamente tornem os conhecimentos matemáticos acessíveis a todos os alunos” (BRASIL, 1997, p. 15).

Não unicamente, os PCNs de matemática abordam de modo similar as concepções sobre o ensino de matemática, mas os demais componentes que abordam sobre essa categoria, na medida em que propõem padrões que apresentam procedimentos metodológicos que trazem um protagonismo maior para os estudantes, a busca pelo estabelecimento de relações com as diversas realidades as quais os alunos se encontram sujeitos, problematizações e abordagens interdisciplinares no sentido de compreenderem todas as características existentes. Para então buscar minimizar fatores que possam se exibir como limitantes e a partir disso possibilitar a efetividade maior dos propósitos apresentados pelos saberes construídos na matemática agregando aspectos positivos para todas as categorias envolvidas.

2.2 Os desafios e as possibilidades do ensino remoto na educação brasileira contemporânea

Diante deste cenário ao qual a educação está vivenciando por meses, o presente tópico busca evidenciar e apresentar os desafios e as limitações que são reflexos do ensino remoto, como também as possíveis estratégias que mais se adequam ao período e suas alternativas. Essa abordagem é de grande relevância e discussão, pois têm exigido muito dos profissionais da educação e do poder público educacional com articulações e decisões sobre esse novo modelo

de ensino e que ganha maior aderência e repercussão quanto mais se reconhece as particularidades vivenciada na Educação Brasileira.

À medida que os meses estavam se passando, a situação da educação, não só no Brasil mas no mundo, tornou-se palco de discussão em todos os níveis de ensino sobretudo no enfrentamento das dificuldades e de como proceder no planejamento escolar e tecer a sua melhor forma para a aprendizagem. As instituições de todo o país em sua maioria estão em isolamento social, juntamente com seus servidores em trabalho remoto. Assim, os profissionais se reinventaram e repesaram como trazer o processo de ensino-aprendizagem para esses alunos, que de uma hora para outra, passou a ser realizado de forma não presencial e fazendo com esses, adaptassem às novas condições de ensino remoto. As tecnologias tornam-se uma das principais aliadas para a educação, pois são com elas que ficou possível potencializar e dar início a manutenção das portas escolares abertas, mesmo que ainda seja de forma virtual.

Segundo descreve a autora, Cordeiro (2020, p.10):

Vale ressaltar que nem todos os educadores brasileiros, tiveram formação adequada para lidarem com essas novas ferramentas digitais, precisam reinventar e reaprender novas maneiras de ensinar e de aprender. Não obstante, esse tem sido um caminho que apesar de árduo, é essencial realizar na a atual situação da educação brasileira. Todas essas medidas realizadas tem o intuito de motivar alunos e professores a continuarem o processo educacional mesmo que a distância, mas com o objetivo de colaborar para que estes sujeitos se mantenham conectados e interajam entre si proporcionando a todos momentos salutareos de convivência virtual, pois, além dos conteúdos, o diálogo, a interatividade e a criatividade são elementos que fazem a diferença neste patamar de incertezas e insegurança mundial.

Neste sentido, é importante compreendermos que a utilização da tecnologia como aliada contínua, sem a substituição ao protagonismo do ensino presencial, vai muito além de dar sequência ao uso de soluções temporárias de ensino remoto. O uso adequado e estruturado da tecnologia na Educação ou as TIC's, quando são aliadas ao trabalho docente, podem impulsionar e gerar a aprendizagem dos discentes. Além disso, no mundo contemporâneo cada vez mais conectado exige o desenvolvimento de conhecimentos e competências específicas que precisam ser trabalhados na escola.

A utilização dessas tecnologias, também, pode ter um papel central para auxiliar os docentes em determinadas atividades que são realizadas durante o ensino remoto, tais como: tarefas mais simples, burocráticas e operacionais como o preenchimento de lista de presença de frequência e correção de atividades via Google Meet, liberando mais tempo para que possam se dedicar a tarefas de mais alta complexidade e com maior impacto na aprendizagem dos alunos. No entanto, vários professores se destacam em trilhar esse novo caminho, de usar essas

novas possibilidades que a tecnologia oferece a educação, principalmente no que se refere ao uso da Internet e aplicativos educacionais.

Para além disso, é perceptível que nesse momento, foram iniciadas novas propostas de ensino que os alunos, principalmente das instituições de ensino básico. A forma de ensinar foi totalmente modificada e de maneira drástica, com a implantação do ensino remoto, impondo as escolas, um novo modelo de ensino até então não conhecido e nunca antes utilizado por docentes do ensino básico regular, tendo em vista a realidade das instituições de educação básica. Então com essa nova normativa de trazer o processo de ensino-aprendizagem para esses alunos, começou a se pensar em estratégias que possam garantir o funcionamento do ano letivo e ao mesmo tempo tentar romper um suposto efeito de caráter negativo diante do distanciamento social que ainda é enfrentado por algumas escolas.

Outro ponto em questão, é diante do desafio de alcançar o engajamento dos discentes durante esse tempo de regime especial de atividades remotas, bem como o de uso correto das plataformas digitais educacionais, para que o alcance da aprendizagem seja de forma significativa, e que esses estudantes desta geração sejam motivados e dominem com destreza o uso dos recursos tecnológicos necessários para a sua aprendizagem. Porém, o que ficou evidente foi o êxito angariado na tarefa de preparar nossos alunos para que sejam aprendizes e estabeleçam uma relação ativa e investigativa com o conhecimento, no sentido de utilizarem as tecnologias para as finalidades escolares.

Com o intuito de buscar soluções para esse novo tempo vivenciado pela educação, é preciso destacar quais são as condições de acesso, ao qual os estudantes estão em relação aos recursos necessários, quais são seus aparelhos, qual tipo de internet se utiliza. São esses meios que vão dar um suporte para que o aluno possa desempenhar os seus estudos de forma continuada e efetiva para assim ter uma redução das desigualdades nos níveis de aprendizagem e vulnerabilidades sociais.

É de extrema importância que os profissionais da educação conheçam as realidades de seus alunos e de suas famílias ou responsáveis legais, buscando compreender suas necessidades, mantendo os vínculos e ouvindo-as pelo menos mensalmente. Estreitar o diálogo entre a escola e as famílias ou seus responsáveis é fundamental, ainda mais nesse momento singular que estamos vivendo e durante as atividades remotas, para melhor planejar as atividades, refletir as estratégias para alcançar todas os alunos e orientar as famílias ou responsáveis. Afinal, são eles que acompanharão e realizarão as atividades e jornadas pedagógicas com o auxílio online dos professores.

Ainda Goergen (2000 apud Morosini, 2006, p. 358) colaboram destacando quatro competências fundamentais ao ser professor no complexo cenário da educação na atualidade que são elas:

1. Competência para lidar com o provisório, o erro, a ilusão, pois a educação do futuro deve reconhecer o princípio da incerteza, da historicidade e, portanto, manter aberta a perspectiva crítica e autocrítica.
2. Competência rejeitiva, que promove a inteligência geral e complexa, capaz de perceber todo dimensional para nele compreender o sentido e qualidade do parcial;
3. Competência comunicativa, pois constituir-se como indivíduo requer um processo de hominização, de inserção na cultura, no espaço da polis, espaço comum, público;
4. Competência sensitiva e ecológica, para reencontrarmos as faces perdidas do humano, do sensível, do lúdico, do imaginário, do poético.

Trazendo a reflexão desse perfil que é apresentado pelos autores, os professores nesse contexto contemporâneo os desafios enfrentados por eles são inúmeros, pois esses profissionais devem transitar em vários contextos sociais e percorrer por caminhos que ele consiga agregar e interagir de forma mais aproximada e dinâmica com o processo de ensino, favorecendo aos alunos uma construção de um sujeito mais independente, crítico e autônomo, pois como diz Freire (2003, p. 47) “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção”.

Visando o pensamento de Freire, pode-se, também, destacar que as metodologias e estratégias efetivas do campo presencial e já conhecidas por nós professores, também podem surtir efeitos se utilizadas no ensino remoto, pois como as aulas em sua maioria, vem trazendo a investigação de problemas e sua solução na construção do pensamento crítico. Assim, pode-se fazer o uso de vídeos, poemas e textos para que o processo de ensino se aproxime da realidade ao qual o estudante estava acostumado.

Torna-se responsabilidade dos professores e dos estudantes aproximar essas interfaces entre o ensino remoto e o ambiente da sala de aula, pois para que se avance no processo é preciso ir, sem se impor às contradições que o cotidiano apresenta e tentar buscar esses novos caminhos para enfrentar as dificuldades que são apresentada no contexto da nossa contemporaneidade. Pois, como afirma Perrenoud (2002, p. 17) “para fazer as práticas evoluírem é importante descrever as condições e as limitações do trabalho real dos professores”.

Por fim, o que foi apresentado até aqui é um pouco da discussão que o atual momento nos proporciona, sem a pretensão de esgotar o debate que foi gerado, mas sim de qualificar um pouco da compreensão de um processo que requer um grande aprofundamento teórico e epistemológico, dadas as abordagens da nova realidade e que ainda estamos aprendendo a conviver. Nesse momento histórico, os profissionais da educação têm se construídos como

verdadeiros artesões de sua prática, descobrindo caminhos e possibilidades, inventando, se adaptando e experimentando os diferentes recursos para tentar levar o ensino até os estudantes.

2.3 A tecnologia aplicada ao ensino e à aprendizagem de Matemática na EEEP de Palmácia – CE.

O uso de recursos digitais se torna cada vez mais frequente na área educativa levando em conta as necessidades que vão surgindo e as transformações tecnológicas as quais a nossa sociedade vem sofrendo desde o advento das revoluções industriais e o seu impacto mundial, por vez, compreende-se que os diversos setores buscaram se adaptar a estas novas condições que possibilitaram facilidades para as suas atividades e serviços prestados.

No contexto da educação, o uso de meios digitais também permitiu novas maneiras de abordagens para os profissionais do ensino. Pereira (2012) relata que isso vem tornando por vezes o processo de construção de conhecimento mais efetivo, pois a dinamicidade destes elementos torna mais atrativa e ilustrativa questões que por inúmeras limitações se restringem somente à perspectiva teórica, na medida em que diversos recursos de informática, programas e softwares, por exemplo, são criados para cobrir demandas específicas das empresas e outros locais visando o melhor funcionamento administrativo e execução de suas ações e serviços.

Neste sentido, de acordo com Barbosa (2010), no âmbito educacional, programas e softwares, foram desenvolvidos para garantir a melhor executividade da prática docente, viabilizando procedimentos metodológicos inovadores, e permitir aos discentes facilidades nas etapas de construção de saberes. Na disciplina de Matemática, não ocorre de maneira diferente, ao longo dos anos vêm sendo criados inúmeros recursos deste tipo para trazer condições melhores de aprendizagem e ensino das temáticas da área, os quais, aliados a estratégias que viabilizam o desenvolvimento efetivo dos estudantes, possibilitam a resolução de problemáticas ligadas a aprendizagem nas diversas categorias.

O uso de recursos digitais utilizados na escola considerada, uma instituição de ensino médio profissional localizada no Município de Palmácia, situada no Estado do Ceará, contempla nas abordagens metodológicas utilizadas pelos profissionais da área, práticas que agregam resultados positivos em termos de capacidade aprendizagem, construção de saberes e desenvolvimento das competências e habilidade de caráter matemático, se amparando em instrumentos que potencializem estes saberes e tornem mais efetivos os conhecimentos trabalhados.

Um destes recursos tecnológicos da área da educação utilizado nas salas de aula deste local é o software Geogebra que, segundo Pereira (2012), ampara as práticas dos profissionais docentes em sala de aula. O software, desenvolvido por Markus Hohenwarter, investiga as noções básicas da geometria, ao facilitar a compreensão de formas e medidas geométricas através da relação entre concreto e abstrato.

Esse trabalho faz do Geogebra ir além da sua condição de ferramenta educativa, pois acaba se tornando um canal comunicativo que tem por objetivo permitir o aluno ver, explorar e conhecer, de forma lúdica, como a geometria traduz as formas presentes no seu cotidiano, algo difícil de se realizar tendo somente o lápis e o papel como materiais de estudo.

Ao ser trabalhado nos espaços de sala de aula, com base no que diz Barbosa (2010), pode ser utilizado pelo professor nas explicações de geometria espacial e plana, ao possibilitar uma clareza maior nas noções de perímetro, gráficos e áreas, por vez, pode ser usado constantemente em sala de aula, na medida que se estabelece como algo gratuito e que não necessita de recursos financeiros para a sua utilização garantindo o seu acesso por professores e alunos.

De acordo com Pereira (2012), para a sua utilização se tornar mais constante, basta o professor e os alunos terem acesso a esse aplicativo, no tratamento da geometria por meio do acesso à internet, que no caso da instituição considerada é existente, para que seja possível a realização de atividades de caráter lúdico, como a recriação de formas geométricas, aplicar conceitos e cálculos de medidas, equações e adquirir noções de espaço. Uma vez que, por permitir essas atividades, o aplicativo não se restringe especificamente à geometria, mas à álgebra e ao cálculo.

A aplicação deste software, possibilita que o professor possa ampliar a sua sala de aula e atrair a atenção dos alunos, tornando-os mais desejosos de interagir, pois Nóbriga (2010) em seus estudos afirma que, ao mesmo tempo que promove a inclusão digital estudantil, ao trazer desafios e situações-problema relacionados a realidade diária do aluno, o que, de certo modo, faz com que estes indivíduos reflitam sobre a importância do assunto e da sua aplicabilidade no dia a dia.

É notório os efeitos positivos do Geogebra na aprendizagem dos estudantes da escola profissional, por sua facilidade e fluidez em sua aplicação. Uma vez que o dispositivo integra a sala de aula ao universo digital, cria novas possibilidades de ensino e aprendizagem. Por conseguinte, compreende-se, também, o software como alternativa para movimentar e instigar os processos de aprendizagem dos alunos, entendendo que de acordo com teóricos que também reforçam estes aspectos notáveis:

As características do Geogebra potencializam a constituição de cenários para investigação, nos quais o aluno é capaz de experimentar situações em um processo dinâmico. Entende-se que as atividades e tarefas propostas na pesquisa constituem situações que possibilitam e estimulam à investigação e o questionamento, convidando o aluno a descobrir, formular questões, procurar respostas, levantar e verificar conjecturas (PEREIRA, 2012, p. 32).

Para a boa desenvoltura do Geogebra, assim como de outros meios digitais de educação, na construção da aprendizagem matemática, “o papel do professor é de fundamental importância nesse processo. Ele precisa criar novos mecanismos para fazer com que os alunos reflitam e percebam o que de fato está por trás das construções que eles estão fazendo” (ARAÚJO, L.; NÓBRIGA, J, 2010, p. 11).

Assim, para um ensino dinâmico, como que propõe o supracitado software, é necessário que o educador esteja disposto ao diálogo com os estudantes, desta forma, “o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com os educandos que, ao ser educado, também educa. Ambos assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos” (FREIRE, 2003, p. 96).

Na perspectiva educacional do Geogebra, é fundamental que prospere o alinhamento dos segmentos bases que compõem o sistema de educação, haja vista que: “a construção do conhecimento é pretendida na interatividade entre os seguintes atores: professor, aluno, computador e software geogebra” (PEREIRA, 2012, p. 36). Desta forma, conclui-se que o Geogebra, juntamente com recursos de caráter tecnológico, interdiscipliniza a geometria, a álgebra e outras temáticas da área, possibilitando, assim, frutíferas possibilidades de aquisição do conhecimento matemático nesta plataforma.

3 METODOLOGIA

Para se cumprir o objetivo de um trabalho acadêmico, o método de pesquisa se torna uma etapa importante no que se diz respeito à reunião e seleção de informações e às estratégias utilizadas para adquirir novos dados característicos do fenômeno em estudo. Segundo Marconi e Lakatos (2007, p.157) “a pesquisa pode ser considerada um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”. Assim, é possível considerar a pesquisa científica como uma forma de se confirmar pressupostos e avaliar a ocorrência de fenômenos sócias à luz da ciência.

Para a realização deste trabalho, conforme os procedimentos técnicos, utilizou-se uma pesquisa essencialmente bibliográfica. Consoante Gil (2008, p. 44), “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Ademais, outra característica desse procedimento de pesquisa, segundo o mesmo autor, é o fato de que permite ao investigador cobrir uma gama de fenômenos muito mais ampla do que a pesquisa feita diretamente. No entanto, é imprescindível que haja uma criteriosa seleção de dados e rigorosa vista nas fontes de informação, através, por exemplo, da comparação de informações retiradas de fontes distintas.

Dentro desses critérios, optou-se por considerar livros físicos e virtuais, além de outros trabalhos acadêmicos, como artigos, monografias e teses, publicados nos últimos vinte anos, em língua portuguesa, que tratassem de forma especializada do assunto em questão neste estudo.

Ainda sob a ótica de Gil (2008), quanto à forma de abordagem, utilizou-se uma pesquisa quantitativa, na quantificação dos resultados obtidos por meio da aplicação de questionários fechados a 03 (três) professores de Matemática da instituição de ensino e a 10 (dez) alunos dentre os matriculados nas três séries do ensino médio da referida instituição; e qualitativa, por também levantar uma fundamentação teórica que embase as reflexões, análises e considerações realizadas ao longo da pesquisa e voltadas à temática proposta.

Além disso, a observação das aulas de Geometria Plana, nas três séries de ensino médio da EEEP de Palmácia, ao permitir, segundo Gil (2008) um conhecimento aprofundado sobre uma realidade, de maneira que se conheça seus detalhes, se enquadra na perspectiva de um estudo de caso.

Do ponto de vista de seus objetivos, a pesquisa tem caráter exploratório, visto que seu intuito é obter maiores informações sobre o assunto em questão. “Assim as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (GIL, 2008, p. 40)

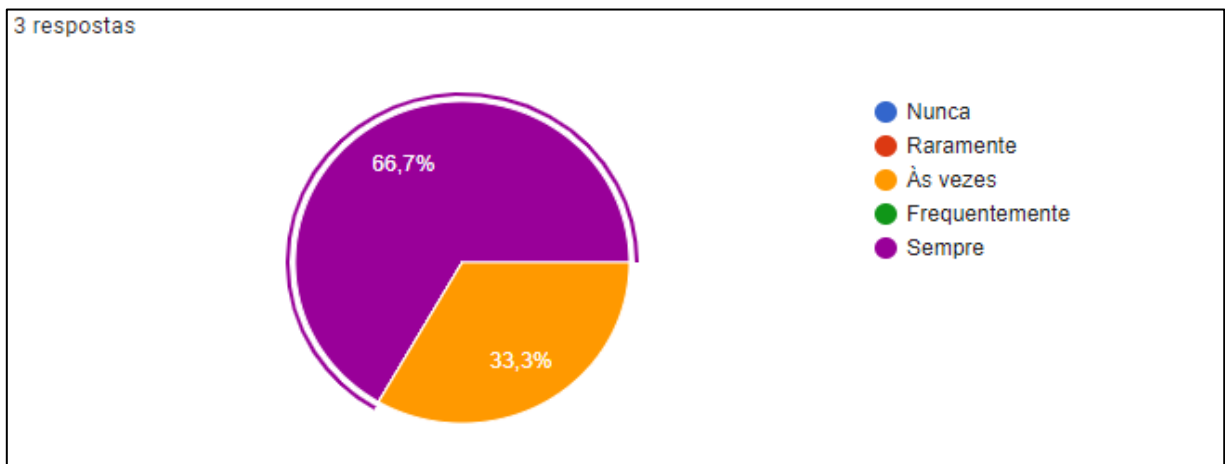
Todos esses procedimentos foram indispensáveis à obtenção dos dados, que, a seguir, serão discutidos.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Considerar as mudanças ocorridas no contexto educacional durante a pandemia é uma forma de perceber como a inovação no processo de ensino e de aprendizagem se faz cada vez mais necessária. A urgência exigida ao uso do ensino remoto, tanto para professores quanto para alunos, abriu possibilidades de inserir ainda mais as novas tecnologias na construção do conhecimento. Nesse novo contexto, compreender as mudanças de postura docente e a reação discente quanto ao uso de ferramentas digitais no ensino de geometria plana é uma forma de enxergar também o impacto que o uso da tecnologia pode trazer à aprendizagem atual.

Na EEEP de Palmácia, o uso de ferramentas digitais nas aulas de matemática, principalmente na abordagem de geometria plana, já era rotina mesmo antes da adoção em massa do ensino remoto, como ilustra o comparativo dos Gráfico 01.

Gráfico 01. Uso de ferramentas digitais na abordagem de geometria plana *antes* da adoção do ensino remoto devido à pandemia.



Fonte: Elaboração da Autora (2020).

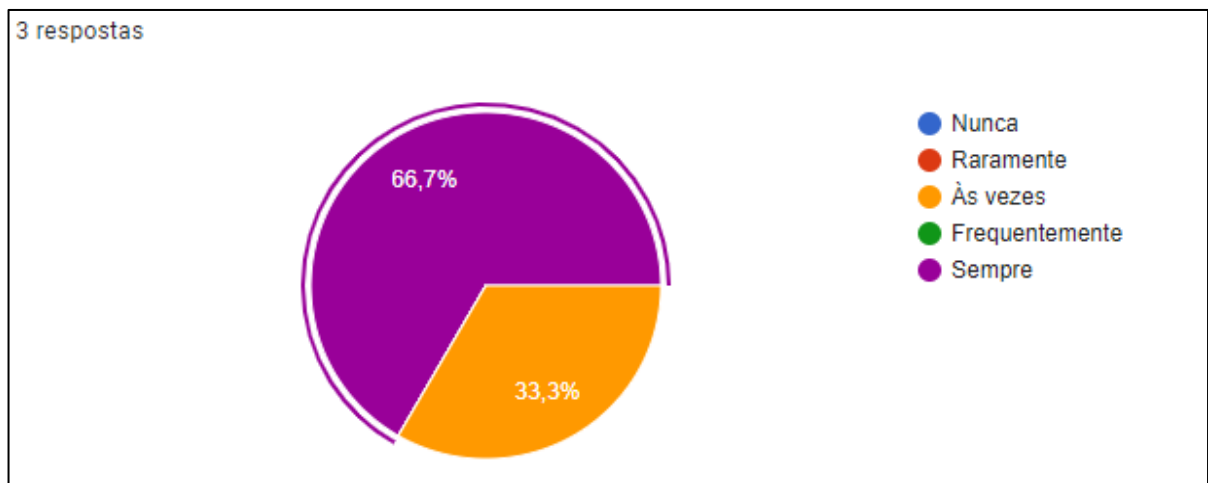
Tendo como premissas esses dados, ao perceber que todos os professores de Matemática da Escola Profissional já utilizavam ferramentas digitais em suas práticas docentes, e que, dentre esses, dois terços (66,70%), as usavam com bastante frequências, nota-se que as atuais orientações didáticas que apontam para o uso de tecnologias em sala de aula já são atendidas, e que isso revela não só uma atualização na perspectiva de ensino, mas também na construção de uma aprendizagem cada vez mais significativa.

Além disso, ressalta-se, ainda, que as condições de ensino a partir do uso de ferramentas digitais se tornam mais acessíveis quando a escola oferece aparatos ao professor e ao aluno que os incentive a aderir e a vivenciar tais práticas, como é o que ocorre na Escola Profissional de

Palmácia, através dos Laboratórios de ensino prático e da disponibilidade de material tecnológico.

Se antes da adoção do ensino remoto, as ferramentas digitais já eram usadas com frequência na referida escola, tal prática manteve-se contínua durante o ensino remoto, em questão da pandemia. O Gráfico 02 apresenta esse comparativo:

Gráfico 02. Uso de ferramentas digitais na abordagem de geometria plana *durante* a adoção do ensino remoto devido à pandemia



Fonte: Elaboração da Autora (2020).

Durante o ensino remoto, manteve-se contínua a abordagem de geometria plana através do uso de ferramentas digitais. Indagados sobre o grau de uso dessas ferramentas, 66,7% dos professores informaram que sempre as utilizam em aula; os outros 33,3% também usam, mas de forma moderada. A isso, também pode ser relacionado o pressuposto de que, embora o uso tenha se mantido, em decorrência da pandemia, a abordagem ganha significâncias ao apresentar a importância que tais ferramentas têm para a educação.

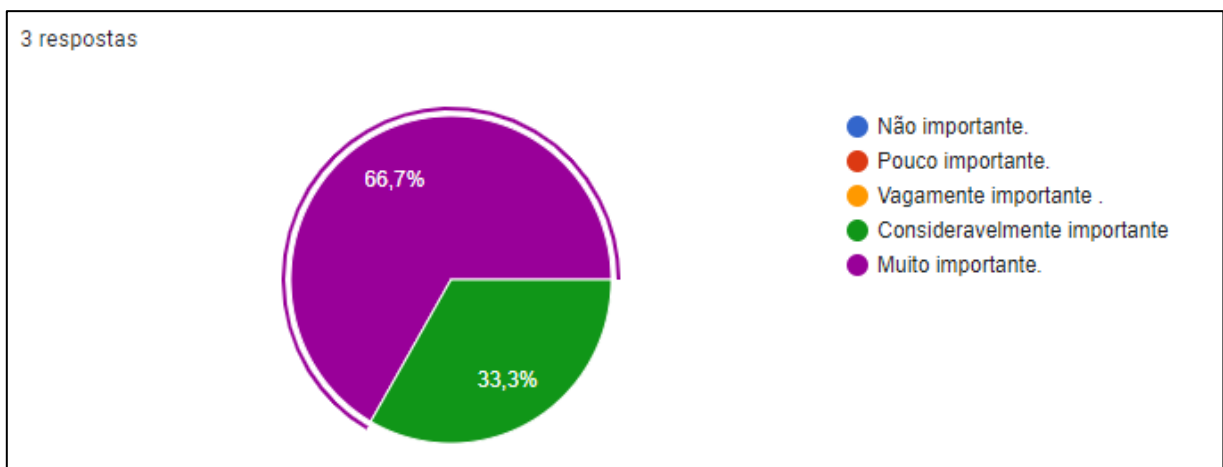
Ao fazer o comparativo dos dados, percebe-se, portanto, que o uso de ferramentas digitais associadas a jogos, aplicativos e plataformas já era constante na prática pedagógica dos professores da escola em questão, e que isso muito contribuiu para que, com a urgência do ensino remoto, esses professores não sentiram tanto os efeitos dessa adaptação. Para além disso, também se tem como produto positivo dessa precoce iniciativa o contato dos alunos com a tecnologia no tratamento de uma disciplina que há tempos carrega o estereótipo de difícil, o que a insere no contexto digital e a aproxima do universo de muitos alunos.

É sabido que as ferramentas usadas nas práticas pedagógicas docentes ganham caráter utilitário por parte dos alunos, à medida em que estes as reconhecem como itens imprescindíveis

à compreensão de conteúdos e à construção de saberes. Nesse âmbito, por já utilizarem jogos, aplicativos, como o *Geogebra*¹, e plataformas, como o *Socrative*², os professores repassam, além de conteúdos, o contato dos alunos com a tecnologia, proporcionando o reconhecimento desta como parte da vida cotidiana do estudante.

Essa importância do uso de ferramentas digitais, tanto por parte dos professores quanto dos alunos, pôde ser confirmada nos dados expressos nos Gráfico 03.

Gráfico 03. Percepção docente da importância do uso de ferramentas digitais para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Geometria Plana no Ensino Médio



Fonte: Elaboração da Autora (2020).

Os percentuais do Gráfico 03 dialogam estreitamente com os dos outros dois gráficos anteriores. Dois terços dos professores entrevistados apontam para uma elevada importância o uso de ferramentas digitais na abordagem da geometria plana no ensino médio; o outro terço, representado em 33,3%, considera também como importante esse uso, mas em um grau mais moderado. A relação desses três gráficos está na opinião de que quem considera mais importante as ferramentas mais as utilizam em sala de aula.

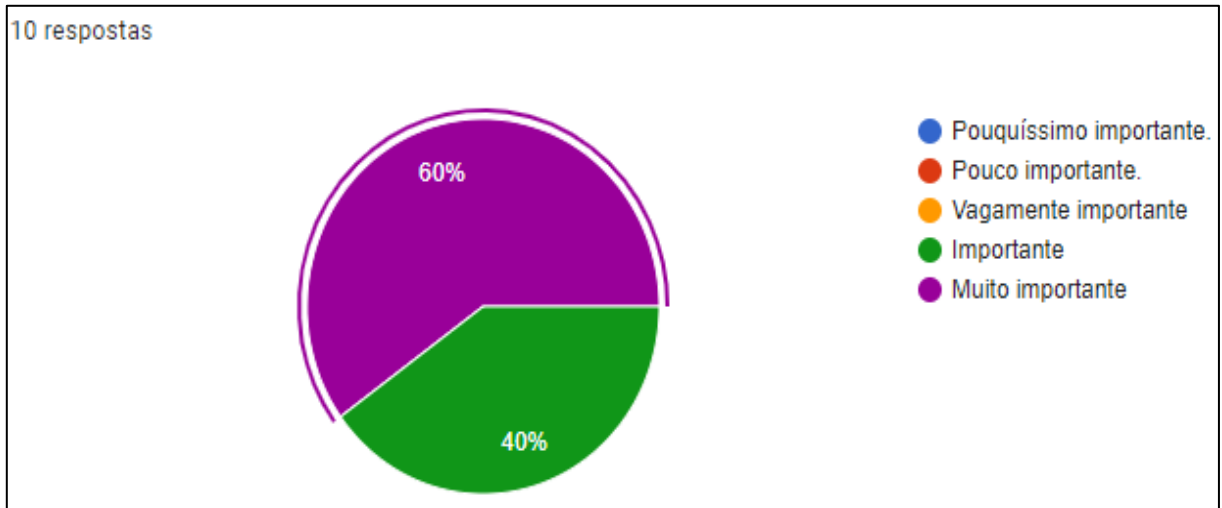
Ao tratar de forma contínua e significativa ferramentas como o Geogebra, por exemplo, na sala de aula, os professores não só aprimoraram suas práticas pedagógicas como também

¹ O GeoGebra é um software de matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação. Disponível em: http://www2.uesb.br/institutogeogebra/?page_id=7. Acesso em 23 nov. 2020.

² É um aplicativo que permite que professor e alunos possam interagir, a partir do smartphone, tablet ou computador. Permite dinamizar a aplicação de atividades em sala de aula ou como tarefa extra classe. Disponível em: <https://sites.google.com/site/cbtrecursoseducacionais/home/recursos-educacionais/apps-para-atividades-e-simulados-online/socrative>. Acesso em 23 nov. 2020

levaram aos alunos a ideia de que a tecnologia é importante para a melhoria da aprendizagem. Essa ideia foi expressivamente ilustrada no Gráfico 04:

Gráfico 04. Percepção discente da importância do uso de ferramentas digitais para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Geometria Plana no Ensino Médio



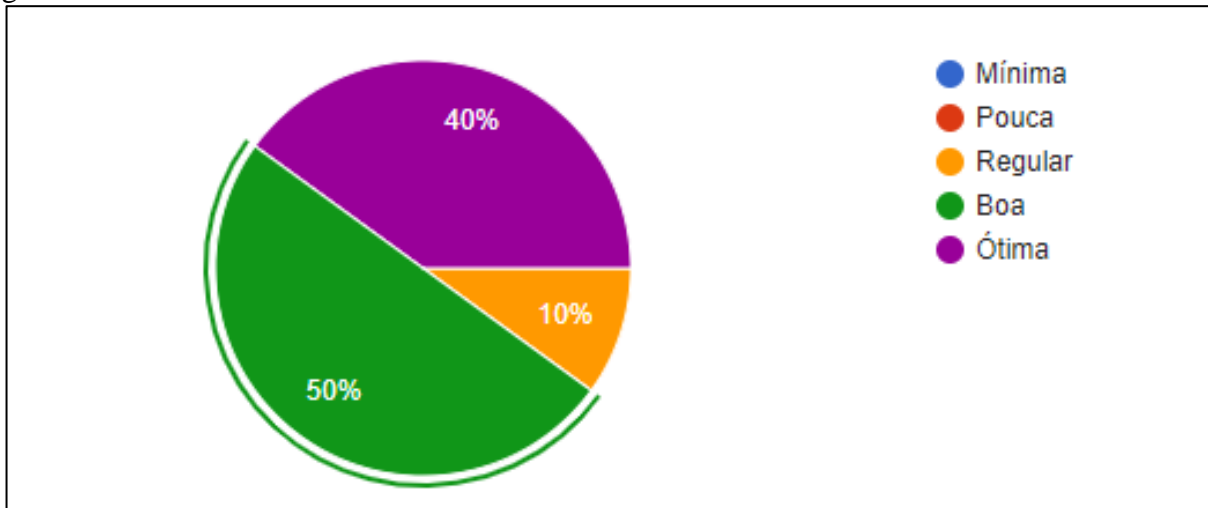
Fonte: Elaboração da Autora (2020).

No Gráfico 04, é vista também a importância do uso de ferramentas digitais no tratamento de conteúdos, sobretudo aqueles que precisam de uma extensão ao cotidiano de forma mais veemente, como é o caso da geometria plana. Do total de alunos questionados, 60% são semelhantes as opiniões dos professores e alunos entrevistados quando se indaga sobre a importância do uso de ferramentas digitais na abordagem de geometria plana. Esse produto advém, sobretudo, do fato de essa já ser uma prática comum na escola, mas que, com a ocorrência da pandemia, pôde-se enxergar essas ferramentas com olhares utilitários, na medida em que docentes e discentes (re)descobrem que a tecnologia que lhes pode ser tão próxima tem função socioeducativa, uma vez que atua como canal comunicativo na transmissão e construção de saberes e fortalece a inclusão digital de adolescentes.

É sabido também que o uso de ferramentas digitais nas aulas ainda se configura como uma realidade nova a muitos alunos, os quais já carregam o preconceito sobre essas ferramentas como algo antes distante de sua realidade ou de exigência de conhecimentos muito específicos para o seu uso. Além disso, outro fator que ainda mostra distância das novas tecnologias a muitos estudantes é a desigualdade social (PERRENOUD, 2002).

No entanto, dado o histórico de uso de novas tecnologias na EEEP de Palmácia, a familiaridade dos alunos com as ferramentas digitais tem crescido nos últimos anos, comprovada pelo Gráfico 05:

Gráfico 05. Nível de familiaridade discente com as ferramentas digitais usadas nas aulas de geometria



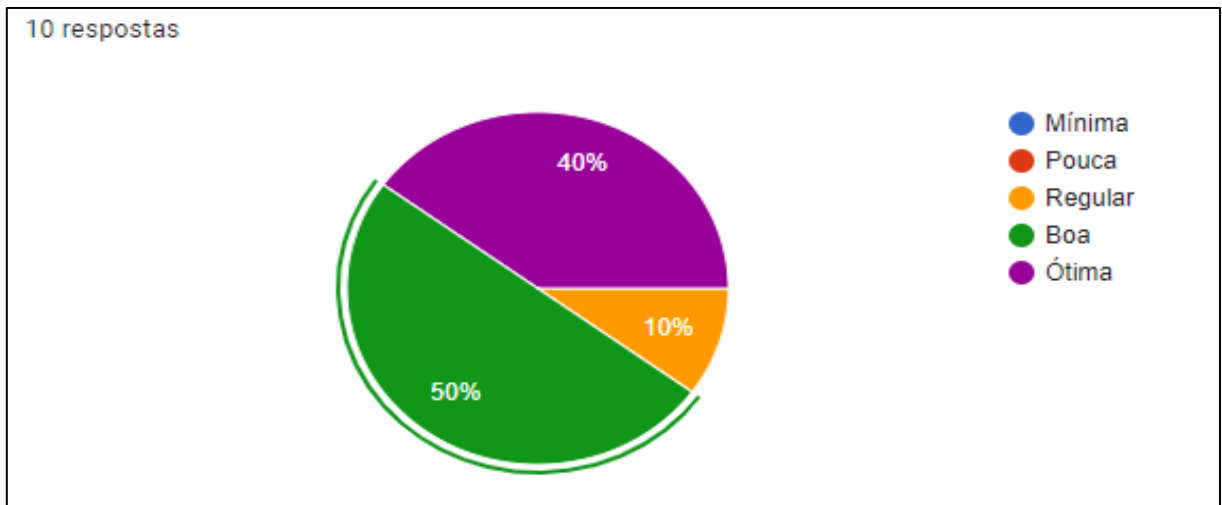
Fonte: Elaboração da Autora (2020).

O gráfico anterior apresenta uma face bastante correlacionada com a vida cotidiana de grande parte dos alunos. Muitos destes já têm acesso ao contexto tecnológico, o que, de certa forma, facilita a interação didática e a compreensão de conteúdos. Como pode ser visto no gráfico, metade dos alunos apresenta boa familiaridade com as ferramentas digitais utilizadas na abordagem da geometria plana e 40% dizem ter uma ótima familiaridade com essas ferramentas, ou seja, dos alunos questionados 90% apresentam um significativo entendimento não só da utilidade, mas do uso dessas ferramentas.

Nesse sentido, foram considerados o conhecimento prévio das ferramentas, a sua utilidade educativa e o domínio de uso como elementos-chave para essa familiarização. Por se sentirem mais próximos dessas ferramentas, como jogos eletrônicos e não eletrônicos, aplicativos e plataformas de estudo, muitos estudantes têm mais possibilidades de interação com seus pares e com o professor, o que, conseqüentemente, gera mais aprendizado.

Jogos sem viés educativo explícito, hoje, já fazem parte do cotidiano de muitos estudantes e as habilidades desenvolvidas nesses jogos podem ser também redirecionadas e mais bem utilizadas em caráter educativo. O Gráfico 06 apresenta o nível de participação de alunos matriculados nas três séries do ensino médio, por amostragem, quando se usam ferramentas digitais no ensino de Geometria Plana.

Gráfico 06. Nível de interação discente nas aulas de Geometria Plana quando se usam jogos, plataformas e/ou aplicativos no processo de ensino e aprendizagem

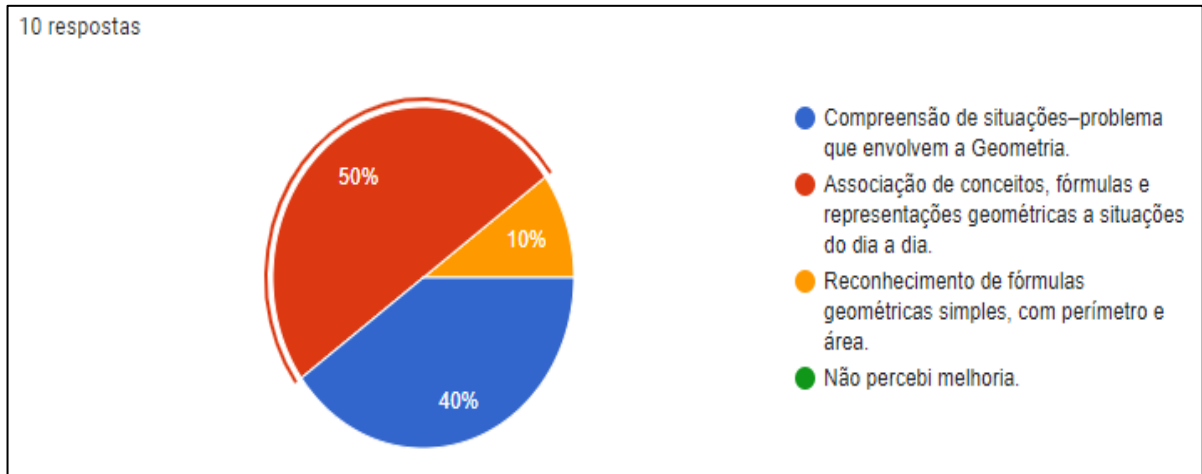


Fonte: Elaboração da Autora (2020).

Aqui, nas respostas presentes e quantificadas, foram consideradas formas de participação sob a perspectiva de alcance e acesso das aulas remotas, de forma síncrona e assíncrona. Via *Google Meet*, consideraram-se as participações através de áudio e escrita no chat, além da resolução dos exercícios propostos; e de forma assíncrona, pela resolução dos exercícios e das respostas comentadas pelos próprios alunos, conforme o que se observou nas aulas de Geometria Plana nas séries do ensino médio na EEEP de Plamácia.

Como se pôde perceber, o nível de interação, em sua maior parte, se deu de forma satisfatória, em que 50% dos alunos declararam interagir de forma significativa (boa), e 40% deles declararam ter uma ótima interação quando se envolvem jogos, aplicativos e plataformas na abordagem de geometria plana. Essa interação foi permitida porque, com o uso de plataformas e aplicativos, como o *Geogebra*, a materialização de conceitos, nomenclaturas, fórmulas e representações geométricas foi possível. Isso não só facilitou a compreensão do conteúdo, mas também aproximou as noções de geometria plana do cotidiano discente, como apontam os dados presentes no Gráfico 07.

Gráfico 07. Melhoria da aprendizagem de geometria plana a partir do uso de ferramentas digitais nas aulas, na perspectiva discente.



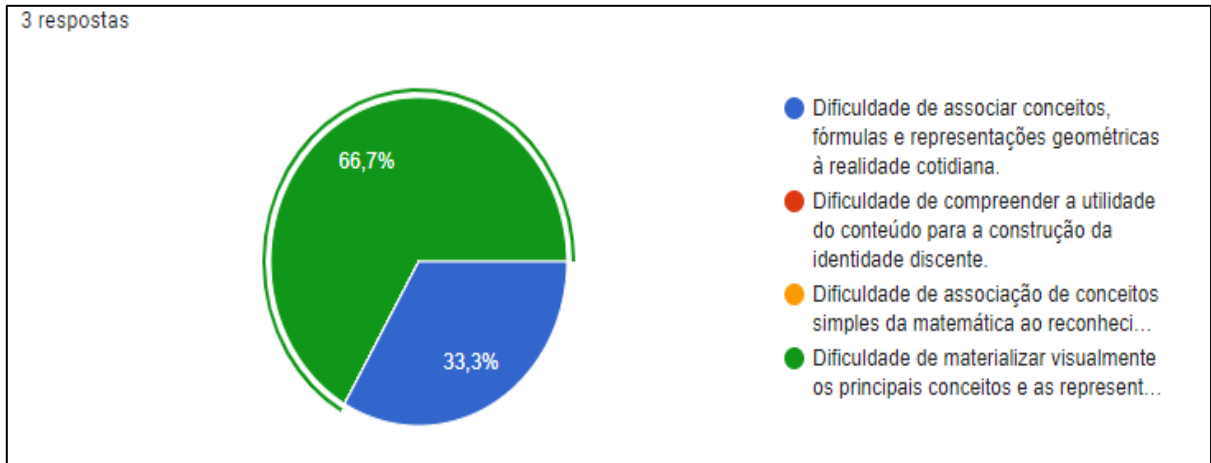
Fonte: Elaboração da Autora (2020).

Quando se vivencia a aprendizagem, os eventos do cotidiano são vistos por uma perspectiva inédita. Compreender a ligação entre formas geométricas, áreas, volumes, dentre outras noções da geometria e algo concreto no dia a dia faz com que o aluno perceba a utilidade daquele aprendizado e, mais importante ainda, que o use de forma contextualizada e consciente no meio social, na leitura, compreensão e interpretação de situações-problema próprias do dia a dia.

Tudo isso pôde ser visto no gráfico anterior, quando metade dos alunos apontou a melhoria da capacidade de associar o conteúdo de geometria ao próprio cotidiano como uma melhoria na aprendizagem de geometria, além disso, 40% afirmaram que o uso de ferramentas digitais auxiliou na compreensão de situações-problema que envolvem geometria e vida cotidiana. 10% dos alunos alegaram que o uso de ferramentas digitais impactou na sua aprendizagem através do reconhecimento básico das noções geométricas.

Essa percepção discente comunga com a visão dos três professores entrevistados quando se fala da acurácia do uso de ferramentas digitais na abordagem da geometria plana. Questionados sobre os impactos negativos que a ausência do uso de novas tecnologias na abordagem e na aprendizagem desse ramo da matemática, em sala de aula, os professores apresentaram que a dificuldade de materializar visualmente os principais conceitos e as representações geométricas em estudo e a dificuldade de associar conceitos, fórmulas e representações geométricas à realidade cotidiana são entraves possíveis nesse dado evento, como aponta o Gráfico 08:

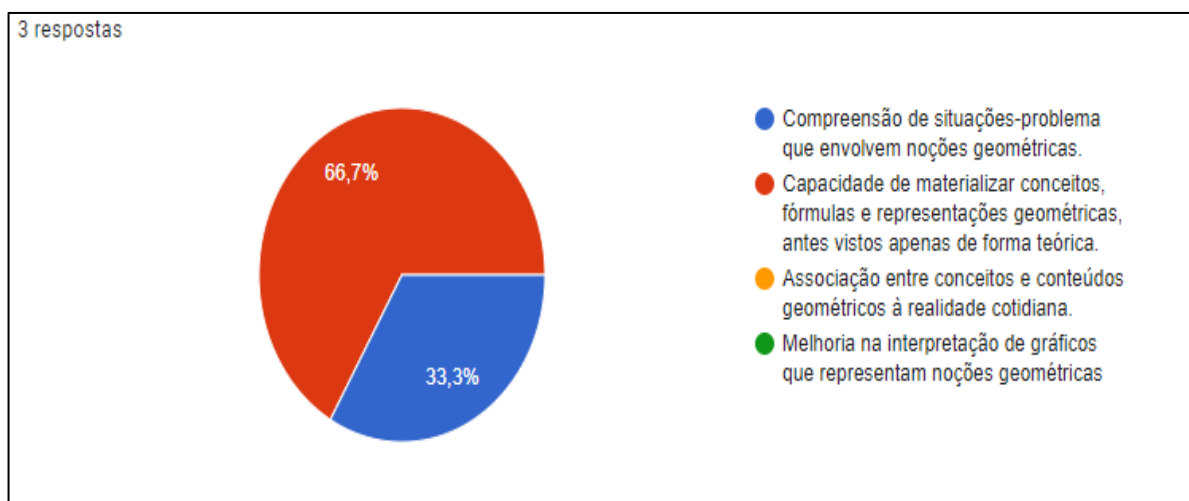
Gráfico 08. Possíveis dificuldades de aprendizagem de geometria plana no ensino médio, caso não se usem ferramentas digitais como aparato didático, na visão docente.



Fonte: Elaboração da Autora (2020).

Quanto aos impactos positivos, a visão dos professores, na perspectiva do ensino, e dos alunos, na da aprendizagem, revelam otimismo quando se reflete sobre a relação entre educação e novas tecnologias. Para os professores, há a facilidade didática de expressar de forma concreta as representações geométricas, a partir da tecnologia, opinião representada por 66% dos professores respondentes ao questionário; e 33% apontaram que a ausência de ferramentas digitais na abordagem de geometria impacta na dificuldade de associar o conteúdo à realidade discente; para os alunos, visualizar, dialogar, a partir de percepções sobre o que é concreto correlacioná-lo ao cotidiano, são fatores positivos que ratificam a eficácia das ferramentas digitais em sala de aula, sobretudo, na abordagem de Geometria Plana.

Gráfico 09. Impactos do uso de ferramentas digitais no processo de ensino de Geometria Plana nas séries do Ensino Médio na EEEP de Palmácia, na visão docente.

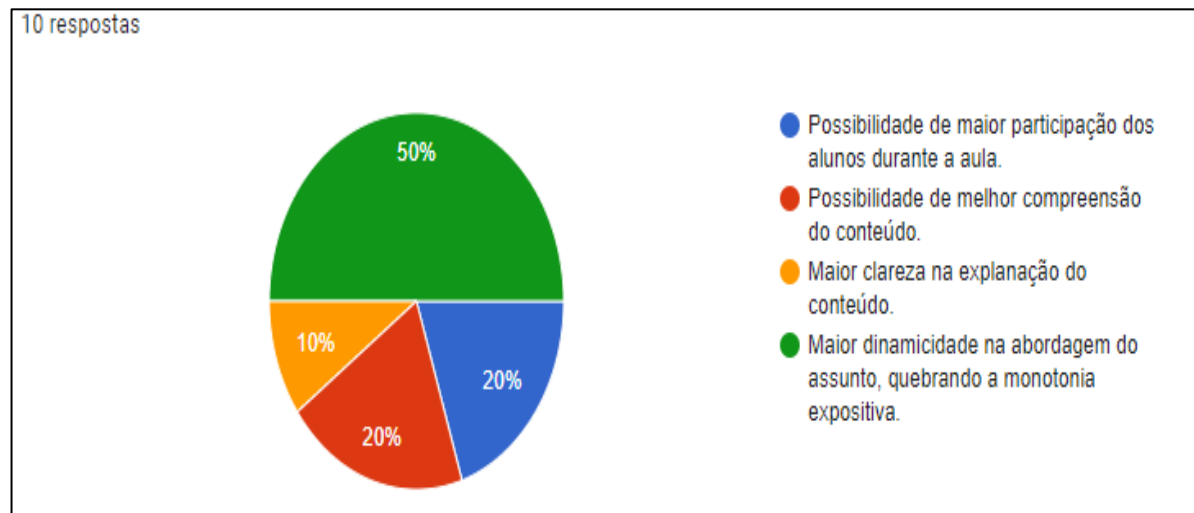


Fonte: Elaboração da Autora (2020).

Na visão docente, 66% dos professores alegaram que o processo de ensino de geometria plana no ensino médio pode ser beneficiado, a partir do uso de ferramentas digitais, pelo aprimoramento da capacidade de materializar conceitos, fórmulas e representações geométricas, de forma prática; enquanto 33% dos docentes alegaram que a compreensão de situações-problema envolvendo noções geométricas e cotidiano é potencializada nessa forma didática do ensino de geometria plana.

Partindo dessas observações, é importante também enfatizar a visão dos alunos acerca dos impactos que as ferramentas digitais trazem à sua aprendizagem de geometria plana. É importante observar como esses alunos percebem a relação entre tecnologia e educação e como podem ser beneficiados com isso. O Gráfico 10 traz como produto uma ilustração da opinião de alunos sobre essa relação:

Gráfico 10. Impactos do uso de ferramentas digitais no processo de aprendizagem de Geometria Plana nas séries do Ensino Médio na EEEP de Palmácia, na visão discente.



Fonte: Elaboração da Autora (2020).

Pelo que se percebe na quantificação das respostas, em que metade dos alunos respondentes alegou maior dinamicidade na abordagem do assunto, 20% responderam possibilidade de maior interação na aula, 20% alegaram maior possibilidade de compreensão do conteúdo e 10% expressaram que houve uma maior clareza nas abordagens do assunto, o uso das ferramentas digitais no ensino remoto na EEEP de Palmácia apresentou impactos significativos no processo de ensino e de aprendizagem de geometria plana, nas três séries do ensino médio.

Maior facilidade em transmitir e proporcionar a construção de conhecimentos, por parte dos professores, e reconhecer, por parte dos alunos, que as aulas em que são usadas ferramentas digitais promovem maior participação discente, dada a dinamicidade e inovação didática, além de conferir maior clareza na exposição de conceitos e representações geométricas, possibilitando, assim, melhor compreensão destes conteúdos estão, dentre vários outros também observados durante as aulas, relacionados aos principais impactos que o uso de ferramentas digitais tem no processo de ensino e de aprendizagem de geometria plana nas séries do ensino médio na EEEP de Palmácia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, no contexto da discussão trazida no trabalho, os demais teóricos abordados enfatizam os aspectos positivos dispostos pelo uso de recursos de caráter tecnológico nos espaços de sala de aula, uma vez que são ferramentas enriquecedoras tanto para educadores como para educandos. Por meio das pesquisas bibliográficas executadas, da aplicação dos questionários e da análise dos resultados obtidos durante construção deste trabalho, é compreendido os motivos que levam estes recursos a serem um excelente material de suporte pedagógico, capazes de ampliar os horizontes do ensino matemático.

Dentre esses motivos, destacam-se a evidência ao protagonismo estudantil na construção de saberes, a maior interação entre aluno e professor, mesmo à distância, e o contato direto dos alunos com a tecnologia.

Com isto, o resultado alcançado foi atingido devido ao cumprimento do objetivo geral em analisar os resultados de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública na cidade de Baturité do Estado do Ceará, a partir dos dados dos Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Com estes dados, a escola gerou bons resultados no processo ensino e aprendizagem por ter trabalhado simultaneamente em prol da qualidade educacional e da inclusão da educação. Como foi visto neste trabalho, o IDEB cresce em função de ter mais estudantes na rede, implicando positivamente na aprendizagem da língua portuguesa e matemática. Sendo assim vê-se que o IDEB é um bom mecanismo de verificação da qualidade da educação básica, mas também de promoção desta educação.

Ademais, tais tecnologias devem ser entendidas como instrumentos de mudança nas tradicionais formas de aprendizagem da matemática, e a sua implementação e seu sucesso demandam de professores favoráveis às transformações tecnológicas do mundo contemporâneo e que estejam aptos ao seu uso.

Portanto, o presente estudo ocupou-se em abordar os impactos do uso de recursos tecnológicos para o desenvolvimento dos processos de ensino de geometria no nível médio, trazendo o caso específico de uma instituição de educação básica do município de Palmácia, e atingiu o seu objetivo geral de analisar os impactos do uso de novas tecnologias no processo de ensino de Geometria numa EEEP de Palmácia, no Ceará e os seus objetivos específicos, tais como o de demonstrar a necessidade e relevância do uso de instrumentos de caráter tecnológico, salientando no que práticas que se fundamentem na utilização destes elementos, contribuem para a construção de saberes que se dão de maneira mais eficiente para docentes e discentes, tendo ficado perceptível através dos resultados e suas discussões.

Nisso, é inegável a importância que a inserção das novas tecnologias na educação tem, em muito, contribuído para que o processo de ensino e de aprendizagem se tornasse mais prático, flexível e inovador. Para isso, tem-se destacado, cada vez mais, o papel criativo e proativo do professor quanto à associação do fácil acesso à internet, por exemplo, a metodologias que facilitam a aprendizagem discente, principalmente quando à referência ao cotidiano é essencial para a assimilação do conteúdo por parte de aluno.

Porém, não deixando de se levar em conta que ainda existem inúmeros fatores que se posicionam como adversativos quando se trata de questões ligadas a caráter tecnológico dentro da educação, já que infelizmente ainda existem dificuldades ligadas ao acesso e uso, por parte de alguns extratos que ainda se encontram em situação de vulnerabilidade, dificultando a ampliação da utilização destes meios.

De maneira geral, ficou claro com base nas pesquisas bibliográficas realizadas e na análise dos resultados obtidos, com base na aplicação dos questionários aos indivíduos da área da educação, no espaço considerado para realização do estudo, é que a adoção de meios tecnológicos proporcionam práticas mais esclarecedoras a respeito dos processos de construção de conhecimentos na área da geometria e de como os docentes podem melhorar suas atividades para assegurar meios mais efetivos de atingir os estudantes.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. C. M. et al. O uso de softwares educativos no ensino da matemática. **X Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática, Cultura e Diversidade**, Salvador, jul. 2010. Disponível em: <http://www.lematec.net.br/CDS/ENEM10/artigos/PT/T15_PT1705.pdf>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf.

Acesso em 03 out. 2020.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Diário Oficial, 1997.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 03 nov. 2020.

BRASIL. **Ministério da Educação e do Desporto**. Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

MAGEDANZ, A. Computador: Ferramenta de trabalho no Ensino (de Matemática). 2004. 14 f. **Monografia (Especialização)** – Curso de Pós-graduação Lato Sensu, Univates, Lajeado, 2004. Disponível em: <http://ensino.univates.br/~magedanza/pos/artigo_final_adriana_magedanz.pdf>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.

MOREIRA, J A M; HENRIQUES, S; BARROS, D. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, São Paulo, n. 34, p. 351-364, jan./abr. 2020. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/9756>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.

MOROSINI, M C. **Enciclopédia de pedagogia universitária: glossário**. Brasília, DF: INEP, 2006.

NÓBRIGA, J C C; ARAÚJO, L C L; **Aprendendo matemática com o Geogebra**. São Paulo: Editora Exato, 2010.

NOÉ, M. **BRASIL ESCOLA: Softwares Matemáticos**, 2020. Disponível em: <https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/softwares-matematicos.htm>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.

PEREIRA, T de L M. O uso do software geogebra em uma escola pública: interações entre alunos e professor em atividades e tarefas de geometria para o ensino fundamental e médio.

2012. 122 f. **Dissertação (Mestrado)** - Curso de Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012. Disponível em: <chrome-extension://ohfgljdgelakfkefopgklcohadegdpcf/https://www2.ufjf.br/mestradoedumat/files/2011/05/DISSERTA%c3%87%c3%83O-Thales-de-Lelis-N.pdf>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.

RODRIGUES, L. L. **A Matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano.** Brasília: UCB, 2005. Disponível em: <chrome-extension://ohfgljdgelakfkefopgklcohadegdpcf/https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/bitstream/10869/1551/1/Luciano%20Lima%20Rodrigues.pdf>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.

ANEXOS

ANEXO A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS SOBRE O USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS NAS AULAS DE GEOMETRIA

1. Diante da readequação da educação, por meio do ensino remoto, aplique um grau de importância ao uso de ferramentas digitais (jogos, aplicativos, plataformas) nas aulas de Geometria.

 Pouquíssimo importante.
 Pouco importante.
 Vagamente importante.
 Importante
 Muito importante

2. Considerando as aulas de Geometria em que seu professor utiliza alguma ferramenta digital, aplique um conceito à sua interação durante a aula, a considerar: liberdade a participar e facilidade em resolver os exercícios propostos.

 Mínima interação
 Vaga interação
 Boa interação
 Ótima interação

3. Qual o seu grau de familiaridade com as ferramentas digitais utilizadas pelo seu professor durante as aulas de Geometria?

 Mínima.
 Pouca.
 Regular.
 Boa.
 Ótima

4. Qual dos itens abaixo melhor representa de forma evidente uma melhoria na sua aprendizagem em geometria a partir do uso de ferramentas digitais durante as aulas?

 Compreensão de situações–problema que envolvem a Geometria.
 Associação de conceitos, fórmulas e representações geométricas a situações do dia a dia.
 Reconhecimento de fórmulas geométricas simples, com perímetro e área.
 Não percebi melhoria.

5. Aponte o item que melhor apresenta o impacto do uso de ferramentas digitais nas aulas de Geometria, na sua visão como aluno.

 Possibilidade de maior participação dos alunos durante a aula.
 Possibilidade de melhor compreensão do conteúdo.
 Maior clareza na explanação do conteúdo.
 Maior dinamicidade na abordagem do assunto, quebrando a monotonia expositiva.

ANEXO B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA ACERCA DO USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS NAS AULAS DE GEOMETRIA PLANA

1. Considerando os anos em que atua como professor de Matemática, antes do trabalho com o ensino remoto devido à pandemia da Covid-19, assinale o grau de uso de ferramentas digitais na metodologia de suas aulas.
 Nunca
 Raramente
 Às vezes
 Frequentemente
 Sempre

2. Durante o trabalho pedagógico com o ensino remoto, devido à pandemia da Covid-19, assinale o grau de uso de ferramentas digitais na metodologia de suas aulas de Geometria.
 Nunca
 Raramente
 Às vezes
 Frequentemente
 Sempre

3. Aplique um conceito à importância do uso de ferramentas digitais (aplicativos, jogos, plataformas etc.) para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem de Geometria no Ensino Médio, durante o ensino remoto.
 Não importante.
 Pouco importante.
 Vagamente importante .
 Consideravelmente importante.
 Muito importante.

4. Dentre os fatores listados abaixo, qual dificuldade de aprendizagem pode ser apresentada mais veementemente caso não sejam utilizadas ferramentas digitais no processo de ensino de Geometria?
 Dificuldade de associar conceitos, fórmulas e representações geométricas à realidade cotidiana.
 Dificuldade de compreender a utilidade do conteúdo para a construção da identidade discente.
 Dificuldade de associação de conceitos simples da matemática ao reconhecimento de símbolos e de representações geométricas.
 Dificuldade de materializar visualmente os principais conceitos e as representações geométricas em estudo.

5. Considerando as variadas contribuições que a tecnologia pode trazer à sala de aula, qual dos fatores abaixo melhor reflete um expressivo impacto do uso de ferramentas digitais nas aulas de Geometria?
 Compreensão de situações-problema que envolvem noções geométricas.
 Capacidade de materializar conceitos, fórmulas e representações geométricas, antes vistos apenas de forma teórica.
 Associação entre conceitos e conteúdos geométricos à realidade cotidiana.
 Melhoria na interpretação de gráficos que representam noções geométricas.