



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BACABAL – CESB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA

MANOEL DE SOUSA CARDOSO NETO

**A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES COMO FERRAMENTA DE APOIO NO ENSINO
DA MATEMÁTICA NO CENTRO DE ENSINO ESTADO DO CEARÁ,
NA CIDADE DE BACABAL/MA**

BACABAL – MA

2022

MANOEL DE SOUSA CARDOSO NETO

**A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES COMO FERRAMENTA DE APOIO NO ENSINO
DA MATEMÁTICA NO CENTRO DE ENSINO ESTADO DO CEARÁ,
NA CIDADE DE BACABAL/MA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Campus Bacabal, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Msc. Vilmar Martins da Silva

BACABAL – MA

2022

MANOEL DE SOUSA CARDOSO NETO

**A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES COMO FERRAMENTA DE APOIO NO ENSINO
DA MATEMÁTICA NO CENTRO DE ENSINO ESTADO DO CEARÁ,
NA CIDADE DE BACABAL/MA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Estadual do
Maranhão - UEMA, Campus Bacabal, como
requisito para obtenção do grau de
Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Msc. Vilmar Martins da Silva

Aprovado em: _____ / _____ / _____

Nota: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Msc. Vilmar Martins da Silva (Orientador)

1º Examinador(a)

2º Examinador(a)

Dedico este trabalho a Deus e a minha querida mãe, Nery de Sousa Leal.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus, por me conceder o dom da vida e pelo Seu cuidado paterno. Muito obrigado por me sustentar no decorrer deste precioso curso.

À minha mãe, Nery de Sousa Leal, pelo amor dedicado e pela educação familiar.

Aos meus familiares que acreditaram na minha capacidade e me incentivaram.

Aos meus amigos que me ajudaram a passar pelos momentos de cansaço e estresse. O apoio de vocês foi fundamental nessa caminhada.

Aos professores da Universidade Estadual do Maranhão, em especial ao prof. Raimundo Neto, pela contribuição significativa na minha formação acadêmica.

Aos professores e direção do Centro de Ensino Estado do Ceará, pela parceria e contribuição na realização da pesquisa de campo.

Ao professor/orientador, Vilmar Martins, pelo apoio e orientação deste Trabalho de Conclusão de Curso. Meus cordiais agradecimentos.

É necessário dizer que não é a quantidade de informações, nem a sofisticação em Matemática que podem dar sozinhas um conhecimento pertinente, mas sim a capacidade de colocar o conhecimento no contexto.

Edgar Morin

RESUMO

Considerando que as tecnologias digitais modificaram todas as esferas da nossa sociedade contemporânea e fazem parte do cotidiano dos alunos e docentes, pesquisamos sobre a utilização de softwares como ferramenta de apoio no ensino da Matemática no Centro de Ensino Estado do Ceará, na cidade de Bacabal/MA, com a finalidade de analisar as contribuições que o uso de softwares oferece no ensino e aprendizagem de Matemática. Para tanto, é necessário identificar os principais dispositivos digitais e softwares que são utilizados pelos professores nas aulas de Matemática no Centro de Ensino Estado do Ceará, descrever o perfil docente quanto ao uso dos dispositivos digitais e softwares no ensino e aprendizagem da Matemática e sugerir diversos softwares que podem ser usados no estudo das unidades temáticas abordadas na Matemática do Ensino Médio. Realizamos uma pesquisa de campo, com abordagem quanti-qualitativa, através de questionários aplicados aos docentes e alunos da instituição educacional e pesquisa bibliográfica para fundamentação teórica deste trabalho. Diante disso, verificamos que os docentes e alunos possuem domínio suficiente para a utilização das tecnologias digitais e softwares na sala de aula, e que acreditam que elas contribuem para o ensino e aprendizagem da Matemática, o que nos impõe a constatação de que os softwares são importantes recursos pedagógicos que promovem a mediação da aprendizagem, quando adequadamente implementados pelo docente.

Palavras-chave: Softwares. Ensino da Matemática. Tecnologias digitais.

ABSTRACT

Considering that digital technologies have changed all spheres of our contemporary society and are part of the daily lives of students and teachers, we researched on the use of software as a support tool in the teaching of Mathematics at the Centro de Ensino Estado do Ceará, in the city of Bacabal/ MA, in order to analyze the contributions that the use of software offers in the teaching and learning of Mathematics. Therefore, it is necessary to identify the main digital devices and software that are used by teachers in Mathematics classes at the Centro de Ensino Estado do Ceará, describe the teacher profile regarding the use of digital devices and software in teaching and learning of Mathematics and suggest several software that can be used in the study of thematic units addressed in High School Mathematics. We carried out a field research, with a quantitative-qualitative approach, through questionnaires applied to teachers and students of the educational institution and bibliographic research for the theoretical foundation of this work. In view of this, we verified that teachers and students have sufficient mastery to use digital technologies and software in the classroom, and that they believe that they contribute to the teaching and learning of Mathematics, which imposes on us the realization that the software is important pedagogical resources that promote the mediation of learning, when properly implemented by the teacher.

Keywords: Software. Teaching Mathematics. Digital technologies.

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

ENIAC – Eletronic Numerical Integrator and Computer

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

NTICs – Novas Tecnologias da Informação e Comunicação

PC – Personal Computer (ou Computador Pessoal)

SO – Sistema Operacional

TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Interface do GeoGebra	23
Figura 2:	Plotagem do gráfico da equação $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$	24
Figura 3:	Interface do Winplot	24
Figura 4:	Plotagem do gráfico da função $f(x) = x^2 - x - 2$	25
Figura 5:	Interface do Microsoft Excel.....	26
Figura 6:	Planilha do Excel com cálculos Estatísticos	26
Figura 7:	Interface do LibreOffice Calc	27
Figura 8:	Interface do Poly.....	28
Figura 9:	Planificação do dodecaedro.....	28
Figura 10:	Interface da Calculadora Hiper Scientific Calculator.....	29
Figura 11:	Cálculo do Montante no regime de Capitalização composta	30
Figura 12:	Interface do Minecraft: Education Edition	30
Figura 13:	Ambiente virtual criado no Minecraft: Education Edition.....	31
Figura 14:	Biblioteca do Minecraft: Education Edition.....	32
Figura 15:	Opções do Kit de disciplinas do Minecraft: Education Edition	32
Figura 16:	Opções do Kit de disciplinas de Matemática	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tempo de docência	35
Gráfico 2: Escolaridade dos professores.....	35
Gráfico 3: Contribuição das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem de Matemática	36
Gráfico 4: Tecnologias digitais que podem ser utilizadas em sala de aula	37
Gráfico 5: Utilização de software nas aulas de Matemática	38
Gráfico 6: Frequência da utilização de softwares nas aulas de Matemática	39
Gráfico 7: Conteúdos mais trabalhados na utilização de softwares nas aulas de Matemática	39
Gráfico 8: Infraestrutura da escola para uso das tecnologias digitais	40
Gráfico 9: Nível de conhecimento dos docentes em tecnologias digitais	41
Gráfico 10: Oferta de capacitação sobre o uso das tecnologias digitais	42
Gráfico 11: Tecnologias digitais utilizadas pelos alunos	42
Gráfico 12: Softwares e sua contribuição para a aprendizagem em Matemática	43
Gráfico 13: Domínio dos alunos sobre as tecnologias digitais	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: As vantagens do uso de aplicativos no ensino da Matemática	37
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS	15
3	AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO	17
3.1	A utilização de softwares no ensino da matemática.....	18
3.2	O professor, a escola e seus papéis no uso das tecnologias	20
4	SUGESTÕES DE APLICATIVOS PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA	22
5	METODOLOGIA	33
6	ANÁLISE DA PESQUISA REALIZADA COM PROFESSORES E ALUNOS	34
6.1	Análise dos questionários aplicados aos professores.....	34
6.2	Análise dos questionários aplicados aos alunos	42
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES	51
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS	53
	APÊNDICE C – FOTO DO CENTRO DE ENSINO ESTADO DO CEARÁ	54

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas presenciamos os enormes avanços tecnológicos em todas as áreas e ciências. Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTICs) surgiram, iniciando o processo de informatização da indústria, dos meios de comunicação e do conhecimento por meio de computadores e outros equipamentos eletrônicos.

Com esses avanços, nossa sociedade se transformou em razão do uso de novas tecnologias, principalmente com a popularização da rede mundial de computadores, a internet. Hoje, os dispositivos tecnológicos existentes no mercado possuem acesso à internet e são considerados bens de primeira necessidade.

As tecnologias digitais (como smartphones, computadores, notebooks, tablets etc.) estão cada vez mais presentes na vida diária das pessoas, permitindo o acesso a uma infinidade de informações e serviços por meio de softwares (também chamados de aplicativos). Kenski (2007, p. 46) afirma que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram consideráveis mudanças para a educação, sobretudo, positivas.

Presentes na realidade das escolas brasileiras, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), através da interface dos softwares, permitem que o processo ensino e aprendizagem seja beneficiado com recursos e facilidades que elas disponibilizam. Entretanto, os tais avanços e seus recursos nem sempre são aproveitados da forma esperada, uma vez que muitas escolas (e docentes) continuam a adotar os métodos de ensino antigos, onde o professor é tido como a figura central do conhecimento e o aluno apenas um receptor das informações dadas por ele.

Para Sancho (1998 apud OLIVEIRA, 2014, p. 25), a prática docente deve atender às questões reais e atuais dos estudantes, suas experiências de vida e, para isso, o professor precisa utilizar os mesmos recursos que contribuíram para transformar as mentes deles.

A presente obra tem como abordagem a utilização de softwares no ensino e aprendizagem da Matemática do Ensino Médio, analisando seu uso pedagógico de forma intencional e inteligente, evitando o modismo, ou seja, o emprego destes importantes recursos sem finalidade definida, mecanicista.

Partindo desta explanação, este trabalho levanta o seguinte problema: Se os alunos do Ensino Médio usam, cada vez mais, tecnologias digitais, por que alguns docentes não utilizam softwares como ferramenta de apoio no ensino e aprendizagem da Matemática? Diante deste questionamento, este trabalho levantou a seguinte hipótese: Os softwares são ótimas ferramentas de apoio no ensino e aprendizagem da Matemática, quando bem utilizados.

A instituição educacional escolhida para nosso estudo foi o Centro de Ensino Estado do Ceará, uma conceituada escola pública estadual, localizada na cidade de Bacabal-MA. A preferência por esta instituição se justifica pela sua tradição na educação do município.

A metodologia empregada no trabalho foi a pesquisa de campo, com a aplicação de questionários (Apêndices A e B) com perguntas objetivas e subjetivas respondidas pelos professores que lecionam Matemática no C. E. Estado do Ceará e os alunos do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio, nos turnos matutino e vespertino.

Nosso trabalho tem como objetivo geral: Analisar as contribuições que a utilização de softwares oferece no ensino e aprendizagem da Matemática, no Ensino Médio. E como objetivos específicos: Identificar os principais dispositivos digitais e softwares que podem ser utilizados pelos professores nas aulas de Matemática no Centro de Ensino Estado do Ceará; Descrever o perfil docente quanto ao uso dos dispositivos digitais e softwares no ensino e aprendizagem da Matemática; Sugerir diversos softwares que podem ser usados no estudo das unidades temáticas abordadas na Matemática do Ensino Médio.

Para a fundamentação do nosso trabalho, adotamos como apoio bibliográfico as obras e artigos acadêmicos dos autores: Borges (2021), Carneiro e Passos (2014), Castells (2003), Coelho e Almeida (2020), Feldkercher e Manara (2012), Gil (2002), Henz (2008), Kenski (2007), Lévy (1999), Marconi e Lakatos (2003), Medeiros (2014), Miashiro et al. (2020), Oliveira (2014), Pinho e Caribé (1996), Santana (2020), Schlemmer (2005), Valente (1999) e Youssef e Fernandez (1988). Também utilizamos a BNCC (2017) e a LDB (2018) para embasamento deste trabalho.

Esta obra está estruturada em sete unidades: a primeira (Introdução), que trata das razões da investigação; a segunda (Desenvolvimento histórico das tecnologias digitais) aborda a evolução das tecnologias digitais; a terceira (As tecnologias digitais na educação) fala a respeito da utilização das tecnologias e softwares na educação,

especialmente no ensino da Matemática; a quarta (Sugestões de aplicativos para as aulas de Matemática) traz a sugestão de diversos aplicativos que podem ser utilizados no ensino e aprendizagem dos temas estudados na Matemática do Ensino Médio; a quinta (Metodologia) descreve a metodologia utilizada na pesquisa; a sexta (Análise da Pesquisa realizada com professores e alunos) traz as interpretações e comentários dos dados coletados na pesquisa; a sétima (Considerações finais) é a parte final da pesquisa.

Almejamos, com este trabalho, contribuir para um melhor entendimento desta temática tão relevante e atual, e despertar o interesse de educadores, sobretudo os que lecionam a Matemática no Ensino Médio, a utilizarem os recursos tecnológicos (através de softwares) no ensino para motivar os alunos a aprender e produzir seu próprio conhecimento.

2 DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Desde o começo do século XX, a humanidade presenciou um enorme aumento no desenvolvimento tecnológico, sobretudo o da tecnologia da informação, que permitiu o surgimento de diversas máquinas capazes de processar dados, entre elas, o computador.

O primeiro computador eletrônico, criado nos EUA entre 1943 e 1946, se chamava ENIAC (acrônimo da expressão *Eletronic Numerical Integrator and Computer*). Com ele, iniciou-se a computação moderna, inaugurando a chamada *era da informática*.

O computador é uma máquina (ou dispositivo) composta por componentes eletrônicos, que processa dados e é controlado por um software especial chamado Sistema Operacional (SO). O computador é formado por dois elementos: o hardware e o software.

Pinho e Caribé (1996, p. 68) comentam que hardware é tudo aquilo que compõe fisicamente o computador. O hardware é formado por todos os componentes físicos da máquina: teclado, mouse, monitor, impressora e os elementos internos (placas) do gabinete.

Já Youssef e Fernandez (1988, p. 18) definem software como um conjunto de procedimentos, rotinas e programas que permitem o funcionamento da máquina, ou seja, do computador. Comumente conhecido como parte lógica do computador, o software é formado por uma sequência de instruções executadas pelo processador. Usualmente, o software é também conhecido como *aplicativo*.

Youssef e Fernandez (1988, p. 19) destacam a relação existente entre hardware e software declarando que “os computadores já são produzidos com um software gravado em sua memória principal, que irá coordenar seu funcionamento e o processamento de informações”. Dessa forma, podemos notar que a história dos softwares se mistura com a dos computadores e dispositivos modernos, uma vez que estão diretamente interligados.

A evolução da tecnologia computacional permitiu o surgimento de novos dispositivos eletrônicos, que ganharam um lugar de destaque na sociedade em razão das funcionalidades oferecidas. Entre estes dispositivos, podemos citar: o PC, que surgiu em 1975 e revolucionou o mercado da época; o aparelho celular (que evoluiu consideravelmente e hoje é chamado de smartphone), criado pelo engenheiro eletrotécnico Martin Cooper em 1973; o laptop (computador portátil mais conhecido como *notebook*), criado em 1981 pelo norte americano Adam Osborne; o tablet (que ficou muito famoso após o lançamento do *iPad*, da *Apple*), que foi lançado em 1989 pela *Grid Systems*.

Os softwares tiveram uma enorme evolução, principalmente com a invenção da *interface gráfica*, que permitiu a construção de programas e sistemas mais intuitivos, como vemos hoje.

Neste contexto, podemos mencionar a popularização da rede mundial de computadores na década de 1990, a internet, que ajudou na expansão e revolução do conhecimento e da comunicação global, criando a sociedade da era da informação. A internet é uma das principais molas propulsoras da tecnologia em todo o mundo, influenciando e transformando o cenário econômico, cultural e social. “A internet é um meio de comunicação que permite, pela primeira vez, a comunicação de muitos com muitos, num momento escolhido, em escala global” (CASTELLS, 2003, p. 8).

Os recursos oferecidos pelas tecnologias digitais e sua utilização nas mais diversas áreas se tornaram fundamentais para o desenvolvimento da sociedade atual.

Na educação, que não poderia ser diferente, as tecnologias digitais são utilizadas como recursos que facilitam o entendimento do aluno, podendo ser aplicadas em todas as disciplinas escolares, em especial na Matemática.

3 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

O uso das tecnologias digitais na educação, isto é, no processo ensino e aprendizagem, iniciou-se juntamente com a comercialização dos computadores, por volta da década de 1950. Nesse período, o computador era entendido como uma máquina tecnológica com capacidade de ensinar de forma instrucionista, ou seja, a transmissão da informação de maneira sequencial ao aprendiz. Sobre o ensino instrucional com o computador, Valente (1999, p. 12) fala que “quando o computador transmite informação para o aluno, o computador assume o papel de máquina de ensinar e a abordagem pedagógica é a instrução auxiliada por ele”.

Com a criação dos computadores pessoais (PC), a concepção sobre a aplicação do computador na educação foi ampliada. Foram criados os primeiros softwares educativos baseados na teoria construtivista de Piaget.

O uso do computador na educação brasileira teve início no começo da década de 1970. Algumas universidades (como USP, UFRJ e UFRGS) fizeram experiências usando simulação de fenômenos de Física e Química com alunos de graduação para conhecer os benefícios do computador no campo educacional (VALENTE, 1999, p. 19).

Nos anos seguintes, outras universidades brasileiras tiveram o interesse em estudar a utilização das tecnologias computacionais na esfera educacional como recurso pedagógico. Para isso, diversos programas foram postos em prática para incentivar a pesquisa sobre essa temática.

Nas últimas décadas, muitas obras e artigos foram publicados por grandes estudiosos do assunto. Entre eles, podemos mencionar António Battro (discípulo de Piaget), Marvin Minsky, Seymour Papert, Pierre Lévy e o professor Ubiratan D’Ambrósio (falecido em abril de 2021).

3.1 A utilização de softwares no ensino da Matemática

Diante dos grandes avanços e transformações tecnológicas, a sociedade mudou em um ritmo acelerado, afetando todas as esferas sociais, inclusive no âmbito escolar. Com esta nova realidade, a escola deve compreender a importância das tecnologias digitais e incorporá-las na educação como um recurso necessário para a formação do aluno.

Para Feldkercher e Manara (2012, p. 34), “as tecnologias deveriam ser usadas para ampliar experiências de ensino e de aprendizagem tornando esses processos mais atraentes para os alunos”.

No mundo tecnológico de hoje, os dispositivos digitais fazem parte da realidade dos alunos e eles são atraentes, pois oferecem recursos e serviços que conquistam a sua atenção. Frequentemente os alunos utilizam as tecnologias digitais na realização de diversas atividades do cotidiano, das mais simples às mais complexas, como digitar um trabalho escolar, bater papo nas redes sociais, realizar compras online, acessar banco digital etc. Diante desses fatos, a escola precisa explorar tais tecnologias no processo educacional.

Para Valente (1999, p. 75), as tecnologias da informação devem adentrar na sala de aula como uma ferramenta na mediação do processo de conhecimento onde a interação era apenas aluno – professor, passando a ser, então, aluno – tecnologia – professor.

Independente das unidades curriculares que lecionam, os docentes, como agentes facilitadores do conhecimento, não devem abrir mão dessas valiosas ferramentas pedagógicas. A Matemática, unidade curricular de enorme importância para a autonomia do estudante, oferece muitas situações de aprendizagem em que as tecnologias digitais podem ser aplicadas.

Canavarro (1994 apud CARNEIRO e PASSOS, 2014, p. 105) elenca 4 motivos (chamados por ele de elementos) de como as tecnologias poderão ser úteis nas aulas de Matemática:

- 1) Elemento de motivação para aumentar o interesse dos alunos pelas aulas [...].
- 2) Elemento de modernização, por fazer parte dos diversos âmbitos da sociedade [...].
- 3) Elemento de facilitação para realizar tarefas que podem ser feitas manualmente, como cálculos e construção de gráficos. O computador pode economizar muito tempo do professor na realização de suas tarefas

rotineiras, como preparação de provas e, no processo de ensino e aprendizagem, pode auxiliar na visualização dos sólidos geométricos que são difíceis de serem representados no quadro, por exemplo.

- 4) Elemento de mudança para criar novas dinâmicas educativas, ou seja, para realizar tarefas que seriam difíceis de fazer sem o computador, provocando inovações no processo de ensino e aprendizagem. Assim, o objetivo principal é promover novas formas de ensinar e aprender, podendo criar situações que seriam impossíveis de realizar sem essa máquina.

Barros e Pacheco (2013 apud MIASHIRO et al., 2020, p. 3) afirmam que os softwares matemáticos surgem como recurso dinâmico e inovador para atrair o interesse e despertar a intuição dos alunos, e como uma alternativa na ampliação dos conceitos teóricos estudados na sala de aula.

O professor pode fazer uso dos dispositivos tecnológicos (computadores do laboratório de informática) que a escola oferece ou aqueles que os alunos dispõem (smartphones, por exemplo) na sala de aula.

Uma das maneiras de tornarmos as aulas de Matemática mais atraentes é utilizarmos recursos tecnológicos como auxílio, pois através deles podemos desenvolver inúmeras atividades que possibilitem ao aluno pesquisar, observar, raciocinar e desenvolver principalmente métodos próprios de trabalhar com situações envolvendo a Matemática (HENZ, 2008, p. 11).

Os softwares, quando bem utilizados, são excelentes ferramentas que auxiliam o professor no processo de ensino e aprendizagem. O seu emprego requer certas considerações, como a escolha do software de acordo com a temática que será estudada na aula, seu acesso (download e instalação) pelos alunos, facilidade no manuseio (intuitividade) e seu desdobramento no planejamento didático do professor. Ou seja, a escolha do software exige reflexão por parte do docente, de modo que o permita fazer a melhor aplicação possível dos recursos disponíveis no aplicativo.

Quanto ao seu planejamento didático, o docente precisa contemplar as ações que nortearão o uso do aplicativo na sala de aula. A utilização correta de um software é fruto de um bom planejamento didático, que favorece a construção do saber do aluno.

Hoje existe uma enorme variedade de softwares voltados para o ensino da Matemática. Qualquer que seja a escolha do dispositivo digital (computador, notebook, tablet ou smartphone) ou sistema operacional (Windows, Linux, Mac OS, Android ou IOS) para estudar Matemática, o usuário encontrará muitas opções de softwares (gratuitos ou pagos) na internet.

A obra apresenta na Unidade 4 sugestões de diversos softwares que podem ser utilizados no ensino das unidades temáticas abordadas na Matemática do Ensino Médio, apresentando suas características e onde podem ser encontrados (ou baixados), o tipo de licenciamento (gratuito ou pago) e funcionalidades.

3.2 O professor, a escola e seus papéis no uso das tecnologias

Conforme abordamos no item anterior, as tecnologias digitais, quando pedagogicamente aplicadas, se transformam em boas ferramentas que auxiliam o ensino e aprendizagem da Matemática, uma vez que elas fazem parte do cotidiano dos alunos e professores. Assim, observamos que o docente tem um papel de grande relevância, uma vez que o sucesso das tecnologias (computadores, smartphones, softwares) na sala de aula depende de sua atuação.

Na concepção de Valente (1999, p. 21-22),

O papel do professor deixa de ser o de 'entregador' de informação, para ser o de facilitador do processo de aprendizagem. O aluno deixa de ser passivo, de ser o receptáculo das informações, para ser ativo aprendiz, construtor do seu conhecimento. Portanto, a ênfase da Educação deixa de ser a memorização da informação transmitida pelo professor e passa a ser a construção do conhecimento realizada pelo aluno de maneira significativa, sendo o professor o facilitador desse processo de construção.

Com o uso das tecnologias na sala de aula, o papel do docente continua o mesmo: ser mediador da aprendizagem. Agora, com o uso das novas tecnologias digitais e softwares. Na operação desses recursos, o aluno interage com o conhecimento, com os outros estudantes e com o professor, transformando a sala de aula (ou ambiente escolar) num espaço para troca de experiências.

Alguns professores alegam que o uso dos dispositivos digitais na sala de aula pode distrair os alunos. Eles justificam que a possibilidade de acesso a uma gama de conteúdos e serviços oferecidos pela internet, como entretenimento, por exemplo, podem levar os alunos a não se interessar pelo tema que será abordado na aula.

No entanto, antes de iniciar a aula ou uma atividade com o uso de qualquer dispositivo digital ou software, o docente precisa conversar com os alunos para explicar a finalidade e os benefícios que essa tecnologia traz para a aquisição/construção do conhecimento. Ele também deve combinar com a classe as regras de utilização desses recursos para que o foco da aula não seja perdido.

Já outros professores resistem ao uso dos dispositivos tecnológicos na sala de aula por falta de afinidade ou desinteresse. Alegam que a aplicação desses recursos na sua prática docente dá muito trabalho e não há tempo para explorá-los nas aulas.

Fazer uso das tecnologias na educação pressupõe que o docente tem domínio suficiente sobre seus recursos, a fim de explorá-los da maneira mais eficaz na sala de aula. Caso ainda não tenha, ele precisa buscar qualificação contínua para desenvolver suas habilidades com as tecnologias.

A respeito da formação contínua do professor, Coelho e Almeida (2020, p. 74) frisam:

Nesse ponto de vista, a formação continuada, entendida como parte do desenvolvimento profissional que acontece ao longo da atuação docente, pode possibilitar um novo sentido à prática pedagógica, contextualizar novas circunstâncias e dar novo sentido à atuação do professor.

Por ser o mentor da sala de aula, o professor necessita renovar constantemente sua prática de ensino. Para isso, ele precisa investir na sua formação, que deve ocorrer por toda sua atividade docente. Valente (1999, p. 27) destaca que a formação do professor deve propiciar condições para que ela possa recontextualizar o aprendizado e as experiências vividas durante seu processo de formação para a realidade de sua sala de aula. Já Borges (2021, p. 13) fala da necessidade de reconfiguração do currículo das licenciaturas para os futuros professores, para que seja abordado o uso das novas tecnologias como ferramentas pedagógicas.

A escola também deve oferecer aos professores oportunidades que promovam a reflexão e a orientação quanto ao uso das tecnologias em sala de aula. Seja através de encontros pedagógicos, oficinas, seminários, cursos de qualificação ou treinamentos, a escola tem o dever de contribuir para a melhoria das habilidades tecnológicas dos professores.

Valente (1999, p. 41) enfatiza que “a gestão da escola deve estar voltada para facilitar os processos de aprendizagem, não só dos alunos, mas de todos os seus membros, aprimorando constantemente os mecanismos de gestão e de ensino-aprendizagem”.

A LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), em seu Art. 62, garante ao docente da educação básica o direito à formação continuada. Ela compartilha a responsabilidade desta formação de maneira conjunta entre os entes Federativos: União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal.

§ 1º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios, em regime de colaboração, deverão promover a formação inicial, a continuada e a capacitação dos profissionais de magistério.

§ 2º A formação continuada e a capacitação dos profissionais de magistério poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância.

§ 3º A formação inicial de profissionais de magistério dará preferência ao ensino presencial, subsidiariamente fazendo uso de recursos e tecnologias de educação a distância [...] (BRASIL, 2020, p. 43).

Hoje, diversas instituições públicas e particulares de ensino superior oferecem cursos de formação continuada aos professores da educação básica. Há cursos na área de educação Matemática voltados aos docentes que lecionam essa unidade curricular.

A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) relata na competência geral n.º 5 o seguinte sobre as tecnologias digitais:

COMPETÊNCIA GERAL DA EDUCAÇÃO BÁSICA

[...]

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9).

Podemos notar que a BNCC enaltece o uso de tecnologias digitais, de modo a levar os estudantes ao protagonismo no processo de construção/produção do conhecimento. Como ferramentas indispensáveis na formação dos alunos, as tecnologias podem ser exploradas na resolução de problemas do cotidiano e na formação social, crítica e reflexiva do estudante, algo muito importante no exercício da cidadania.

4 SUGESTÕES DE APLICATIVOS PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA

Há disponível no mercado uma grande variedade de softwares (aplicativos) educacionais voltados para o auxílio do processo ensino-aprendizagem de todas as unidades curriculares oferecidas na educação básica.

Na área da Matemática temos diversas opções de aplicativos que permitem trabalhar todas as unidades temáticas (números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística) estudadas no Ensino Médio. Esses softwares podem ser instalados em qualquer dispositivo digital (smartphones, computadores, tablets etc.) e rodam nos sistemas operacionais mais utilizados (Android, Windows, iOS, Mac OS e Linux).

O emprego de softwares no ensino da Matemática não substitui a presença do professor e nem diminui o seu papel no processo de ensino e aprendizagem. Medeiros (2014, p. 8) relata que:

O uso de softwares matemáticos vem trazendo ao ambiente de sala de aula novas possibilidades e propostas de se ensinar, quebrando os paradigmas do ensino tradicional, e proporcionando maior dinamismo e eficácia no processo de ensino aprendizagem.

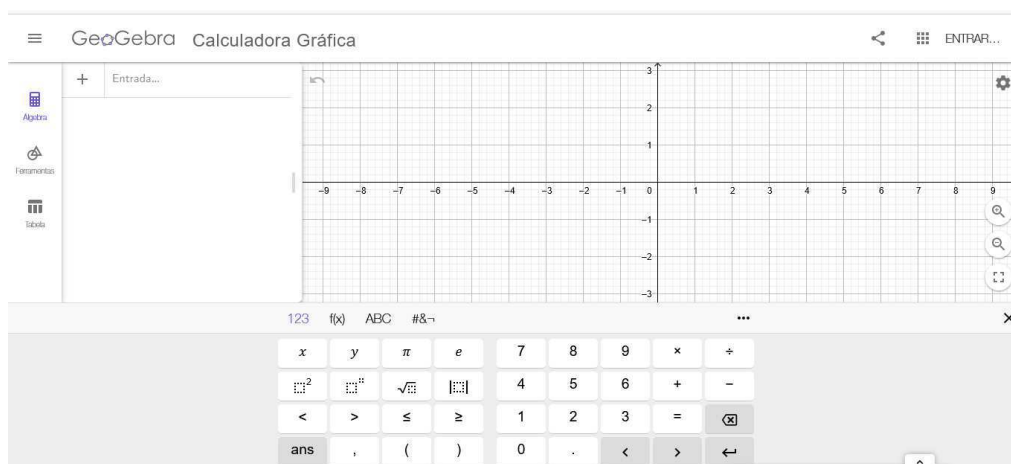
Apresentaremos, a seguir, alguns softwares educacionais que podem contribuir para o ensino e aprendizagem da Matemática. Tais softwares podem ser aplicados nas aulas de Matemática no Ensino Fundamental, Médio ou Superior.

GeoGebra

O GeoGebra é um fantástico software de matemática dinâmica, que permite trabalhar com Geometria (plana, espacial e analítica), Álgebra, Gráficos de funções, Trigonometria, Probabilidade, Estatística e planilha de cálculo.

O software possui uma enorme comunidade, formada por milhões de usuários em todo o mundo, tornando-se líder no segmento de softwares de Matemática.

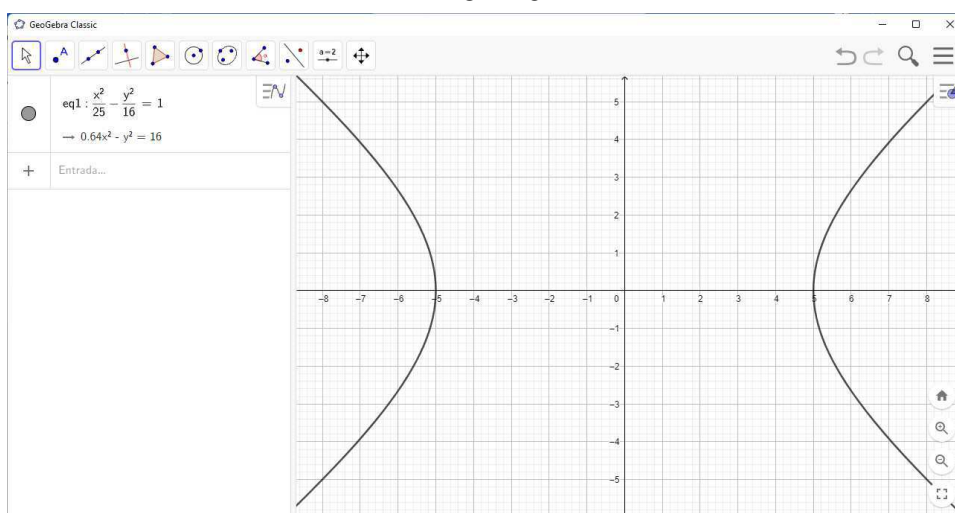
Figura 1: Interface do GeoGebra



Fonte: GeoGebra (2022)

O GeoGebra é um aplicativo totalmente gratuito, multiplataforma e está disponível para download na *Play Store* do Android (no Smartphone) ou na sua versão para o Windows (no computador) por meio de seu site oficial: <<https://www.geogebra.org>>.

Figura 2: Plotagem do gráfico da equação $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$

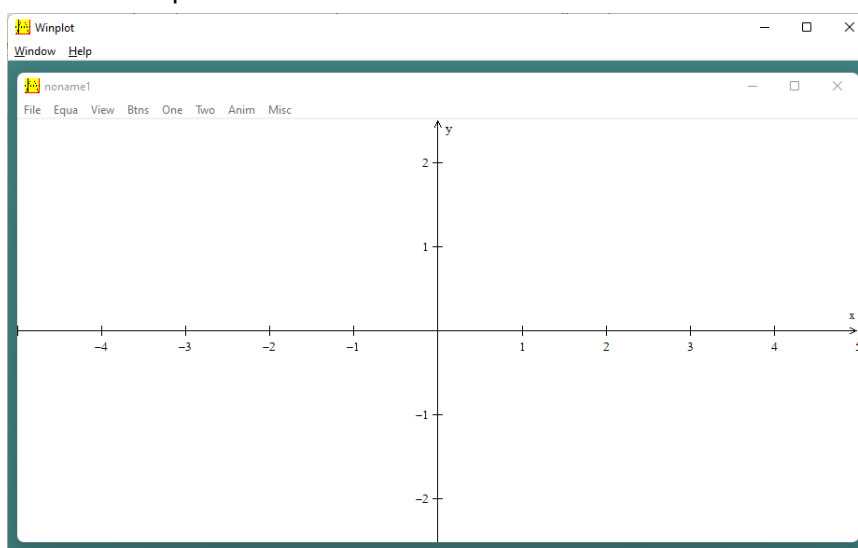


Fonte: GeoGebra (2022)

Winplot

Desenvolvido por Richard Parris, professor da Philips Exeter Academy, o Winplot é um software de domínio público (gratuito) e que possui uma interface bastante intuitiva.

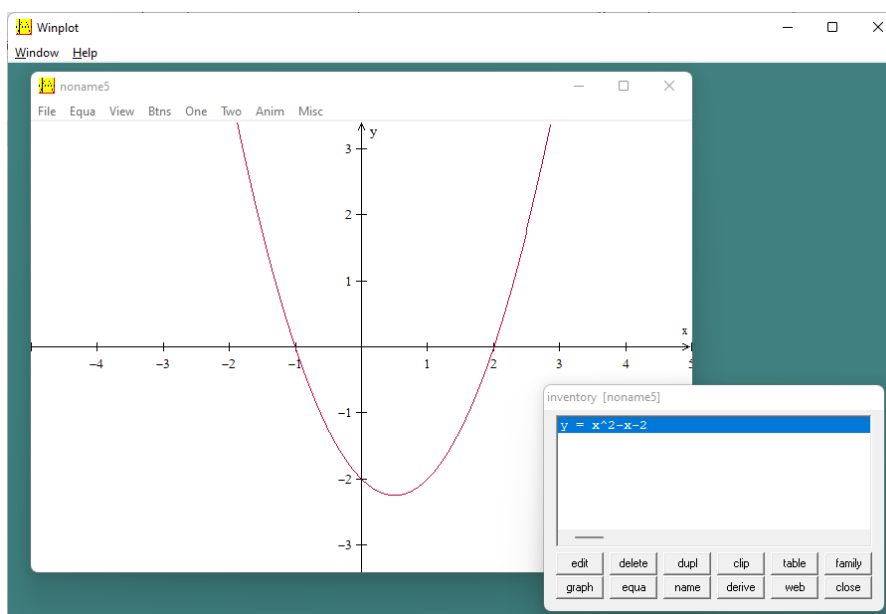
Figura 3: Interface do Winplot



Fonte: Winplot (2022)

O aplicativo, criado apenas para a plataforma Windows, apresenta diversas vantagens, como simplicidade no seu manuseio, pouca utilização de memória RAM (aplicativo leve para rodar) e dispõe de vários recursos para a criação (plotagem) de gráficos de funções polinomiais de graus 2 até 8, de funções de uma ou duas variáveis reais. Ele possui aplicações no Cálculo, podendo ser utilizado no estudo de equações diferenciais.

Figura 4: Plotagem do gráfico da função $f(x) = x^2 - x - 2$



Fonte: Winplot (2022)

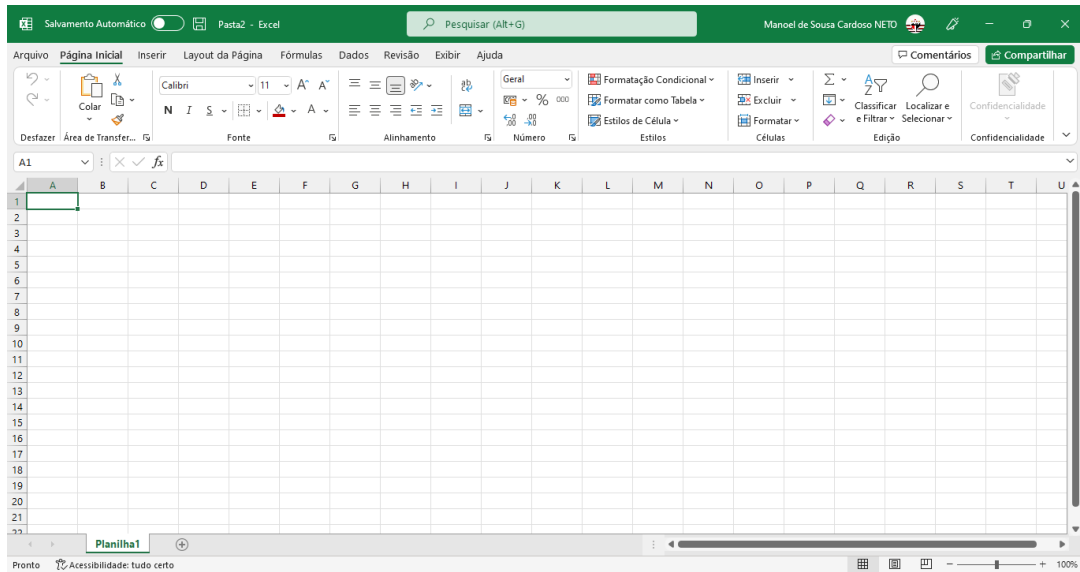
Microsoft Excel

Lançado pela Microsoft, o Excel é o editor de planilhas eletrônicas mais utilizado do mundo. Ele faz parte da suíte para escritório *Microsoft Office* e sua aquisição está disponível por meio de assinatura anual do pacote ou da compra (vitalícia) da versão *Professional Plus*.

O Excel é um software multiplataforma, podendo ser instalado nos sistemas operacionais Windows, Mac OS, Android, iOS e Windows Phone.

O Excel revolucionou o uso das planilhas eletrônicas, avançando muito mais rápido que a concorrência. O programa foi o que mais ofereceu alterações na interface do usuário, foi o primeiro a permitir a modificação de fonte, cor e tamanho, facilitando a formatação de uma planilha.

Figura 5: Interface do Microsoft Excel



Fonte: Microsoft Excel (2022)

Por meio de planilhas eletrônicas, o usuário pode realizar cálculos com fórmulas ou funções. A biblioteca de funções do Excel é bastante ampla, permitindo trabalhar os diversos temas estudados na Matemática do Ensino Médio.

Entre as categorias da biblioteca de funções do aplicativo, podemos destacar: Financeira, Matemática e Trigonométrica, Estatística, Lógico, Engenharia e Cubo. As planilhas eletrônicas são ferramentas ideais para trabalhar os conteúdos estudados em Matrizes e Estatística, principalmente na construção de gráficos.

Figura 6: Planilha do Excel com cálculos Estatísticos

The image shows an Excel spreadsheet with the following data:

DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA MASSA CORPÓREA (em KG) DE 120 ANOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO DO PROF. Merval							
i	Massa corpórea (em kg)	Fi	xi	Fi.j	Fi.i	xi . Fi	xi^2 . Fi
1	45 – 52	14	48,5	14	120	679,0	32.931,5
2	52 – 59	13	55,5	27	106	721,5	40.043,3
3	59 – 66	14	62,5	41	93	875,0	54.687,5
4	66 – 73	12	69,5	53	79	834,0	57.963,0
5	73 – 80	11	76,5	64	67	841,5	64.374,8
6	80 – 87	10	83,5	74	56	835,0	69.722,5
7	87 – 94	18	90,5	92	46	1.629,0	147.424,5
8	94 – 101	12	97,5	104	28	1.170,0	114.075,0
9	101 – 108	9	104,5	113	16	940,5	98.282,3
10	108 – 115	7	111,5	120	7	780,5	87.025,8
13	S	120	-	-	-	9.306,0	766.530,0

Fonte: Dados fictícios

Fonte: Dados fictícios (2022)

Medeiros (2014, p. 7) recomenda o uso dos softwares Excel, Geogebra, Winplot nas aulas de Matemática por possibilitar o trabalho dos mais variados conteúdos matemáticos de maneira atrativa para o aluno.

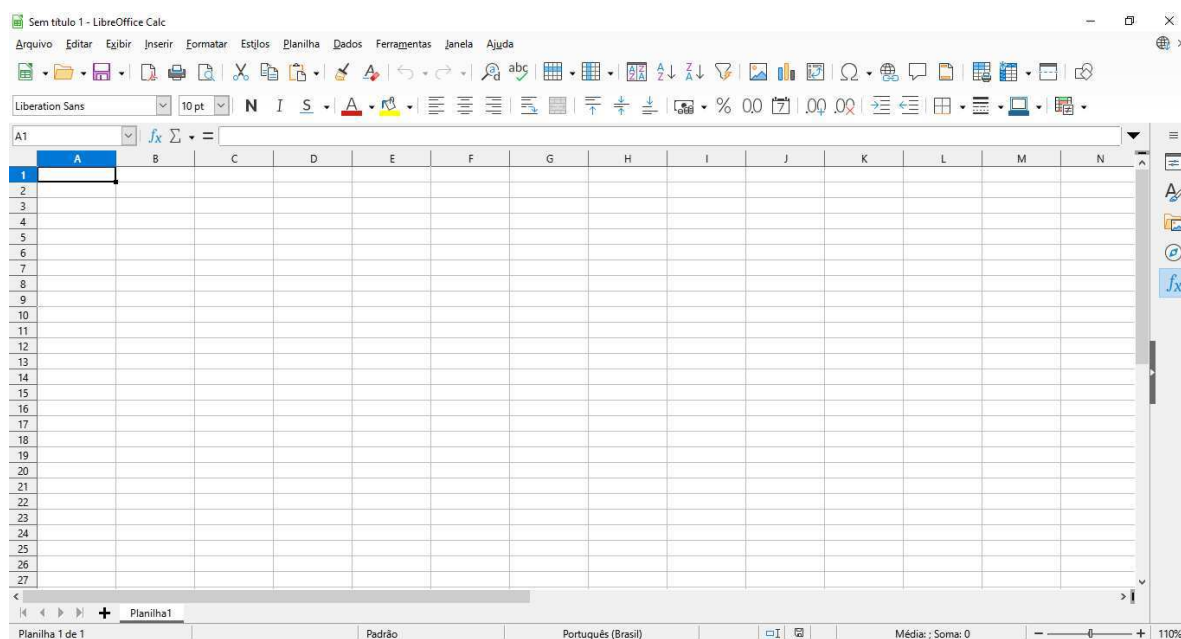
LibreOffice Calc

O Calc é um software de planilhas eletrônicas que faz parte da suíte para escritório chamada *LibreOffice*. Distribuída gratuitamente na internet, o pacote *LibreOffice* é multiplataforma e está disponível para download através do site <<https://pt.libreoffice.org/>>.

O LibreOffice Calc corresponde ao Excel, da *Microsoft*. O processo de cálculo nele é bastante similar ao seu principal concorrente (Excel). Por possuir licenciamento gratuito e instalação fácil, a suíte *LibreOffice* está presente na maior parte dos laboratórios de informática das escolas públicas do país.

Semelhantemente ao Excel, a biblioteca de funções do Calc é bastante ampla e pode também ser utilizada no estudo dos diversos temas da Matemática do Ensino Médio. O programa possui as seguintes categorias na sua biblioteca de funções: Financeiras, Estatísticas, Lógico, Matriz e Matemáticas. Ele permite criar diversos tipos de gráficos.

Figura 7: Interface do LibreOffice Calc

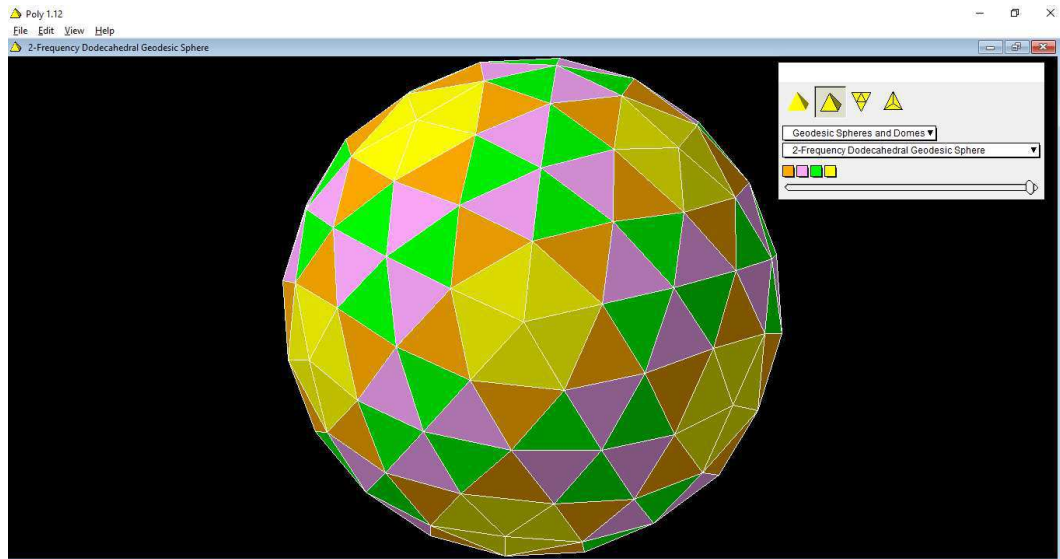


Fonte: LibreOffice Calc (2022)

Poly

O Poly é um software de geometria, que permite o examine de sólidos espaciais (3D), possibilitando a visualização de sua planificação e topologia. O software possibilita o movimento tridimensional dos sólidos.

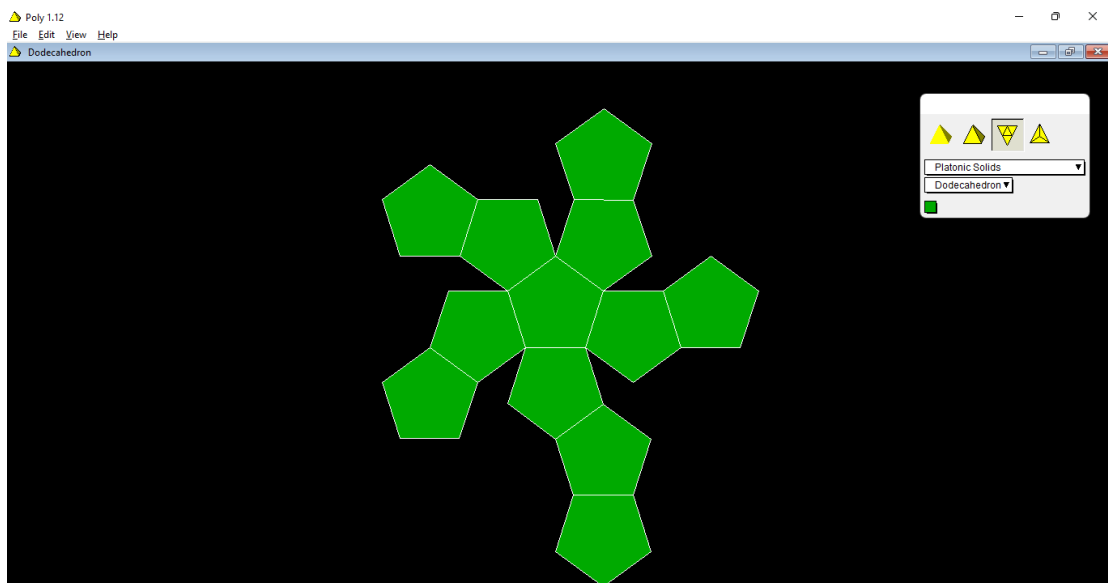
Figura 8: Interface do Poly



Fonte: Pedagoguery Software (2022)

O software possui uma grande coleção de sólidos platônicos e arquimedianos, entre outros. Ele está disponível para download (no Windows e Mac) no endereço eletrônico <<http://www.peda.com/download/>>.

Figura 9: Planificação do dodecaedro



Fonte: Pedagoguery Software (2022)

Calculadoras científicas

Com o desenvolvimento da tecnologia computacional, as calculadoras tornaram-se poderosas na realização de cálculos complexos. Pelo seu enorme potencial para efetuar cálculos avançados, elas são imprescindíveis nas aulas de Matemática como recurso didático.

Quando utilizadas apropriadamente na sala de aula, as calculadoras científicas são ótimas ferramentas auxiliares para os professores proporcionarem aos seus alunos a integração da tecnologia ao ensino de Matemática.

Santana (2020, p. 4) afirma que:

O uso da calculadora em sala de aula permite criar situações onde os alunos desenvolvam estratégias de resolução, interpretação de resultados, percepção dos conceitos matemáticos aplicados nas situações vivenciadas, desenvolvendo também a pesquisa, a discussão de resultados, ou seja, o uso da calculadora oferece inúmeras contribuições importantes para o ensino e aprendizagem da Matemática.

Com a popularização dos dispositivos eletrônicos e na grande oferta de aplicativos, o uso das calculadoras científicas (digitais) se tornou muito comuns atualmente. Em todos os sistemas operacionais de quaisquer dispositivos, há em suas lojas de aplicativos uma enorme diversidade de calculadoras científicas, que podem ser instalas com um simples toque na tela ou clique com o mouse (no caso dos computadores).

Figura 10: Interface da Calculadora Hiper Scientific Calculator



Fonte: Hiper Scientific Calculator (2022)

A utilização das calculadoras científicas no Ensino Médio se faz necessária no estudo do sistema de capitalização composta (na Matemática financeira), da

potenciação e radiciação, das funções e equações exponenciais, logarítmicas e trigonométricas, e da Estatística elementar.

Figura 11: Cálculo do Montante no regime de Capitalização composta



Fonte: Hiper Scientific Calculator (2022)

Minecraft: Education Edition

O Minecraft é um jogo mundialmente famoso de construção, criado por Markus Persson e lançado em 2011. O software possui centenas de milhões de usuários ativos em todo o mundo e foi adquirido pela Microsoft. O Minecraft não é usado apenas para diversão/entretenimento, mas como uma ferramenta educativa em milhares de escolas ao redor do mundo. Para essa finalidade, desenvolveram o Minecraft: Education Edition.

Figura 12: Interface do Minecraft: Education Edition



Fonte: Minecraft: Education Edition (2022)

O game funciona no estilo *sandbox*, ou seja, enfatiza a exploração e permite ao usuário selecionar as tarefas que serão realizadas. Na sua versão educacional, o Minecraft ajuda no desenvolvimento da criatividade dos alunos e ensina princípios de lógica, estratégia, programação, geometria e física.

O jogo cria um mundo virtual, proporcionando grande liberdade de criação e experiências variadas em um ambiente colaborativo, que pode ser mediado pelo docente.

Schlemmer (2005, p. 118) conceitua mundo virtual:

Tecnicamente, um Mundo Virtual é um cenário dinâmico, com representação em três dimensões – 3D, modelado computacionalmente por meio de técnicas de computação gráfica e usado para representar a parte visual de um sistema de realidade virtual.

Figura 13: Ambiente virtual criado no Minecraft: Education Edition



Fonte: Minecraft: Education Edition (2022)

Sobre a utilização de softwares que simulam ambientes virtuais, Lévy (1999, p. 76) declara:

Um mundo virtual, no sentido amplo, é um universo de possíveis, calculáveis a partir de um modelo digital. Ao interagir com o mundo virtual, os usuários o exploram e o atualizam simultaneamente. Quando as interações podem enriquecer ou modificar o modelo, o mundo virtual torna-se um vetor de inteligência e criação coletiva.

O ambiente criado Minecraft: Education Edition (que pode ser modo Sobrevivência ou Criativo) permite a construção de qualquer objeto ou cenário por meio de blocos 3D, utilizando os elementos da natureza por meio do *Inventário*.

Na tela do jogo é possível criar mundos (ambientes virtuais) ou fazer uso de um por meio de sua Biblioteca.

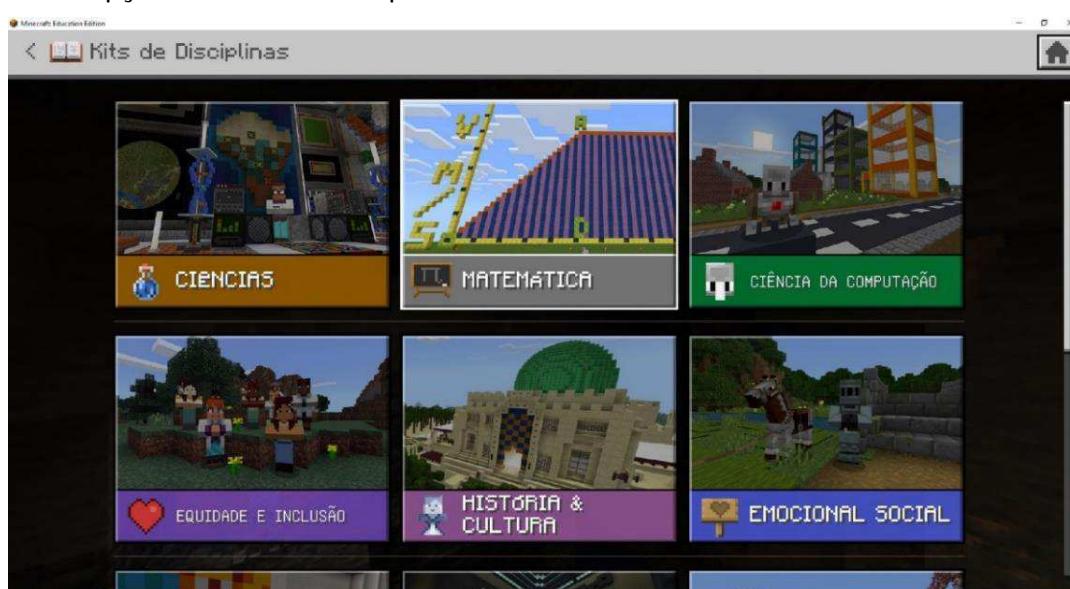
Figura 14: Biblioteca do Minecraft: Education Edition



Fonte: Minecraft: Education Edition (2022)

No *Kits de disciplinas* é possível verificar vários ambientes virtuais já prontos que podem ser trabalhados em diversas disciplinas escolares (como Ciências, Matemática, Ciência da Computação, História e Cultura etc.), tanto do ensino fundamental ou médio.

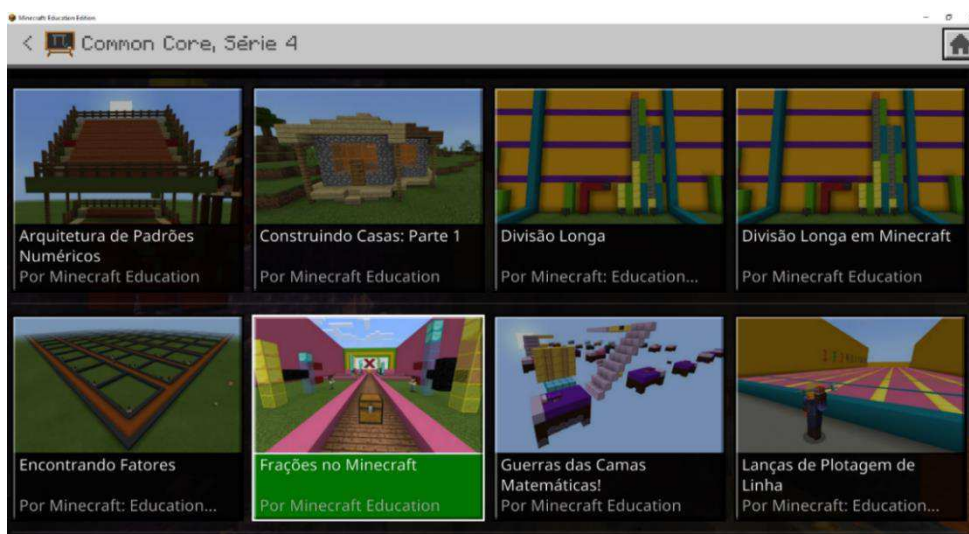
Figura 15: Opções do Kits de disciplinas do Minecraft: Education Edition



Fonte: Minecraft: Education Edition (2022)

Na opção *Matemática*, encontraremos ambientes virtuais estimulantes que foram criados para auxiliar no ensino de Matemática.

Figura 16: Opções do Kit de disciplinas de Matemática



Fonte: Minecraft: Education Edition (2022)

O Minecraft é um software pago, que possui versões para download em ambiente Windows, Android, iOS, e Windows Phone.

5 METODOLOGIA

Para a elaboração desta obra e buscando atender a abordagem proposta no problema e nos objetivos, realizamos uma pesquisa de campo do tipo quanti-qualitativa. A pesquisa foi feita por meio de questionários (Apêndices A e B) aplicados aos professores e alunos do Centro de Ensino Estado do Ceará, colégio da rede pública estadual de ensino. Gil (2002, p. 104) comenta que o pesquisador pode valer-se de questionários para o levantamento de dados de sujeitos ou grupos.

Sobre a pesquisa de campo, Marconi e Lakatos (2003, p. 186) definem:

É aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

O Centro de Ensino Estado do Ceará fica localizado na Rua Magalhães de Almeida, 808, Centro, na cidade de Bacabal/MA. Ele oferece à comunidade local o ensino médio nos turnos matutino e vespertino, totalizando 932 (novecentos e trinta e dois) alunos e 55 (cinquenta e cinco) professores.

Participaram da pesquisa de campo, que foi realizada no mês de março de 2022, somente os 04 (quatro) professores de Matemática e 100 (cem) alunos da Instituição. Os questionários (Apêndices A e B) continham questões abertas e fechadas. O questionário destinado aos docentes estava disponível no formato físico (impresso) e digital (formulário eletrônico elaborado no *Google Forms*).

A pesquisa bibliográfica que utilizamos para a fundamentação teórica da obra contempla diversos autores que abordam a temática da aplicação das tecnologias digitais e softwares na educação, e no ensino da Matemática, como Borges (2021), Carneiro e Passos (2014), Castells (2003), Coelho e Almeida (2020), Feldkercher e Manara (2012), Henz (2008), Kenski (2007), Lévy (1999), Medeiros (2014), Oliveira (2014), Pinho e Caribé (1996), Santana (2020), Schlemmer (2005), Valente (1999) e Youssef e Fernandez (1988), entre outros.

Gil (2002, p. 44) afirma que “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

6 ANÁLISE DA PESQUISA REALIZADA COM PROFESSORES E ALUNOS

Após a pesquisa de campo, fizemos a tabulação dos dados no software *Microsoft Excel*. A respeito do uso de aplicativos no processo de tabulação de dados, Marconi e Lakatos (2003, p. 167) comentam que:

[...] em estudos mais amplos, com números de casos ou de tabulações mistas bem maiores, o emprego da tabulação mecânica é o indicado: economiza tempo, esforço, diminui as margens de erro e, nesse caso, fica mais econômica.

Os resultados da análise das respostas dadas foram representados em forma de gráficos, com valores medidos em porcentagens, permitindo uma melhor compreensão dos dados levantados.

6.1 Análise dos questionários aplicados aos professores

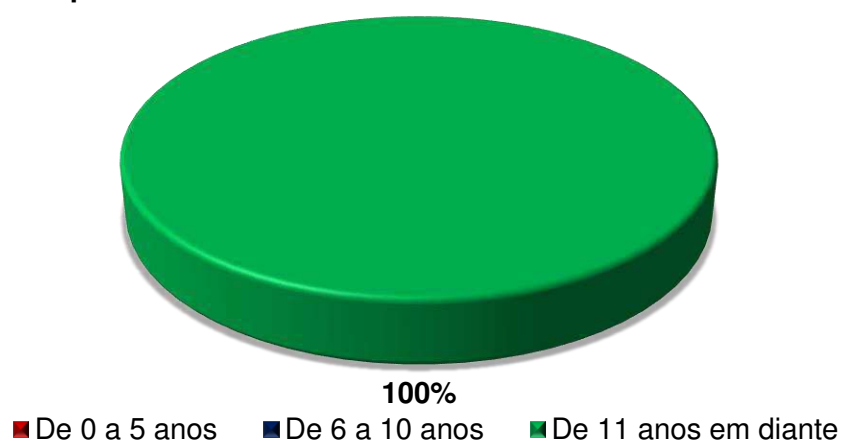
Na pesquisa de campo, o questionário (Apêndice A) foi respondido pelos 4 (quatro) docentes que ensinam Matemática no Centro de Ensino Estado do Ceará. Na

instituição, dois professores trabalham no turno matutino e os outros dois, no vespertino. Metade dos professores são do sexo masculino e, a outra metade, feminino.

Os dados do questionário serão apresentados em forma de gráficos para um melhor entendimento e análise.

Gráfico 1: Tempo de docência

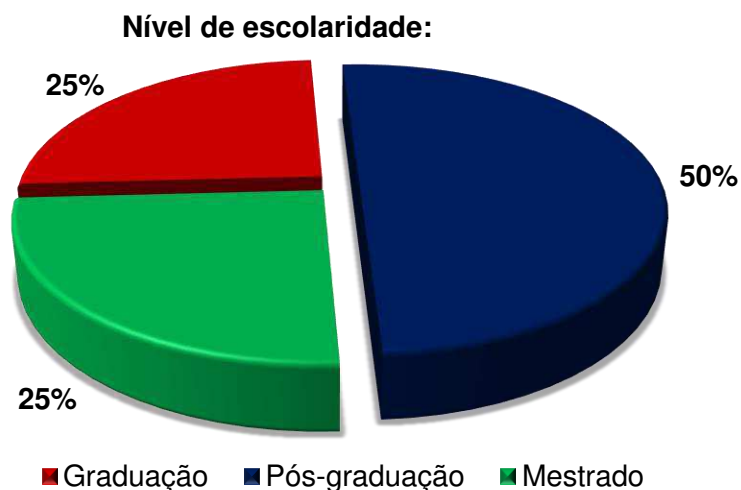
Tempo de docência na Matemática no Ensino Médio:



Fonte: Pesquisa do autor (2022)

No gráfico acima, podemos observar que todos os professores (100%) possuem mais de 11 anos de experiência na docência dessa unidade curricular, no Ensino Médio. O tempo de docência do professor é primordial para o enriquecimento da sua prática pedagógica, possibilitando a vivência de experiências na sala de aula que influenciam no amadurecimento do seu trabalho educativo.

Gráfico 2: Escolaridade dos professores



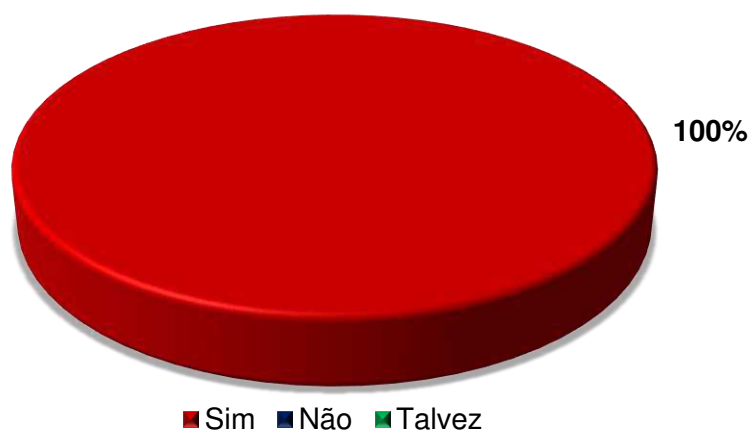
Fonte: Pesquisa do autor (2022)

Conforme mostra o Gráfico 2, quanto ao nível de escolaridade dos docentes, 25% deles responderam que possuem apenas a Licenciatura em Matemática, enquanto 50% responderam que possuem, pelo menos, um curso de Pós-graduação e 25% declararam possuir o Mestrado.

Conforme abordado na Unidade 3, a formação do professor é um fator imprescindível para seu sucesso profissional-docente, principalmente diante da desafiadora e complexa realidade da educação pública brasileira. Diante disso, ele necessita investir na sua carreira docente, através da formação contínua, e ir além da graduação, buscando o aperfeiçoamento de suas habilidades para o exercício de seu dever.

Gráfico 3: Contribuição das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem de Matemática

De acordo com sua opinião, a utilização das tecnologias digitais (como computadores, smartphones, tablets, etc.) com softwares educacionais em sala de aula pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Matemática?



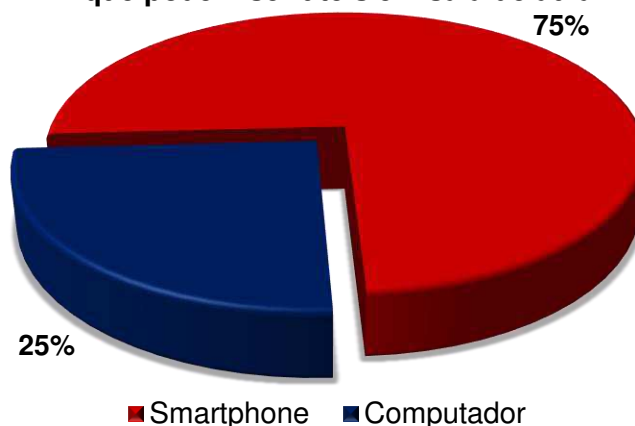
Fonte: Pesquisa do autor (2022)

Conforme observamos no gráfico acima, os professores foram unânimes (100% deles) na resposta, afirmando que o emprego das tecnologias digitais e softwares em sala de aula pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

No gráfico seguinte conheceremos as tecnologias digitais que os professores de Matemática e alunos possuem. Essas tecnologias, como já falamos anteriormente, podem ser utilizadas na sala de aula como ferramentas de apoio no ensino e aprendizagem.

Gráfico 4: Tecnologias digitais que podem ser utilizadas em sala de aula

Quais tecnologias digitais seus alunos utilizam no dia a dia e que podem ser úteis em sala de aula?



Fonte: Pesquisa do autor (2022)

Ao serem indagados sobre quais tecnologias digitais os alunos utilizam no dia a dia e que podem ser úteis em sala de aula, os professores responderam smartphone (75% deles) e computador (25%).

Hoje, em virtude dos grandes avanços conquistados pelas tecnologias da informação e comunicação, os smartphones possuem praticamente as mesmas funções de um computador. Podemos, por meio deles, fazer pesquisas na internet, ler e-mails, assistir vídeos, realizar compras, ouvir músicas etc.

Respondendo à pergunta n.º 6 do questionário, a respeito das vantagens (ou desvantagens) do uso de aplicativos no ensino da Matemática, obtivemos dos docentes as seguintes respostas:

Quadro 1: As vantagens (ou desvantagens) do uso de aplicativos no ensino da Matemática

Identificação do professor	Resposta
Professor 1	Tem muitas vantagens, como a ministração dos conteúdos de Matemática de forma interativa, a exemplo do Geogebra.
Professor 2	O uso das tecnologias dá mais autonomia ao aluno.
Professor 3	Permite mais rapidez, mais praticidade na construção e análise de gráficos.
Professor 4	Pode diminuir o nível de concentração do aluno em determinadas atividades escolares.

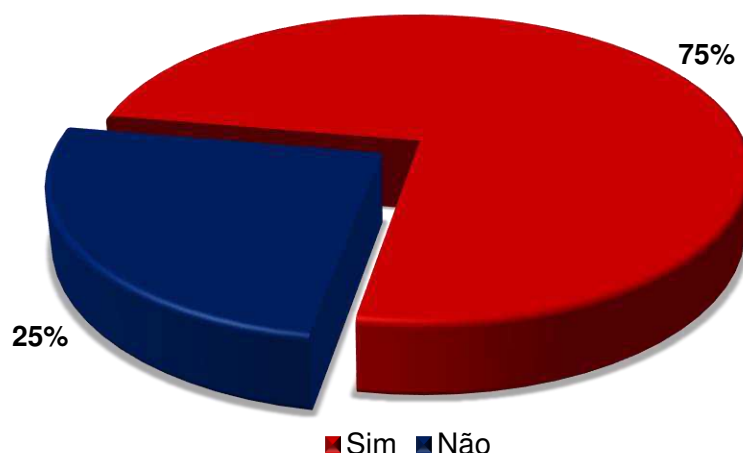
Fonte: Pesquisa do autor (2022)

Analisando as respostas dadas no Quadro 1, podemos observar que a maioria dos docentes afirmam, com suas próprias palavras, que o uso de softwares no ensino da Matemática traz benefícios para a aprendizagem do aluno.

Como os alunos têm acesso às tecnologias digitais, é viável (e possível) a utilização de softwares na disciplina de Matemática.

Gráfico 5: Utilização de software nas aulas de Matemática

Você já utilizou algum software/aplicativo nas suas aulas de Matemática?



Fonte: Pesquisa do autor (2022)

Na pergunta acima, procuramos saber se o professor já fez uso de algum software nas aulas de Matemática, independente do tema a ser estudado. No Gráfico 5, vemos que 75% dos docentes responderam que já utilizaram algum software/aplicativo e 25% responderam que não usaram nenhum software nas aulas de Matemática.

Na mesma pergunta feita no Gráfico 5 (Apêndice A, questão número 7) foi solicitado que os professores relatassem quais softwares já utilizaram em suas aulas. Eles responderam que utilizam o Geogebra para elaborar gráficos, no estudo das funções, e uma calculadora científica para as aulas de Matemática financeira.

Medeiros (2014, p. 7) incentiva o uso de softwares na Matemática declarando que “para o professor é muito relevante a aprendizagem por meio desse recurso. Pois, são amplas as possibilidades de se construir conhecimento utilizando-se dos softwares matemáticos”.

Gráfico 6: Frequência da utilização de softwares nas aulas de Matemática

Com que frequência você utiliza aplicativos no ensino de Matemática?

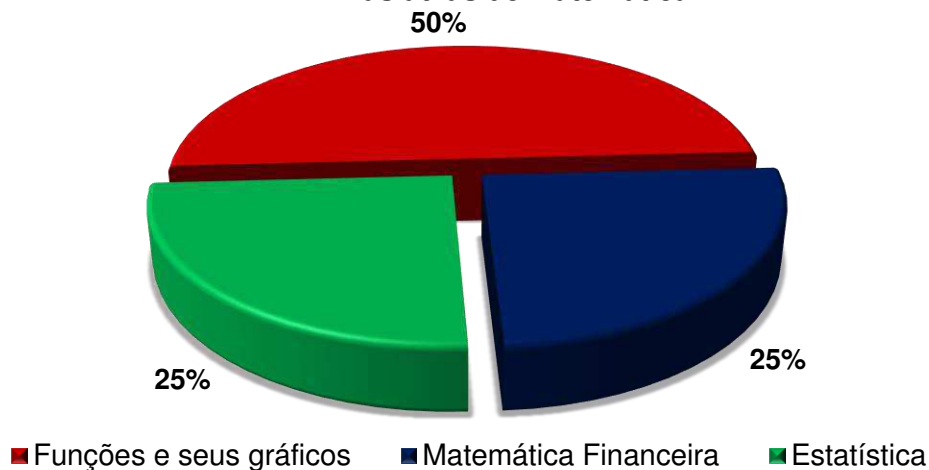


Fonte: Pesquisa do autor (2022)

Sobre a frequência na utilização dos aplicativos em sala de aula, 50% dos professores responderam que frequentemente fazem uso. Outros 25% relataram que usam de vez em quando e 25% responderam que nunca utilizam.

Gráfico 7: Conteúdos mais trabalhados na utilização de softwares nas aulas de Matemática

Qual(is) o(s) conteúdo(s) você trabalha ao utilizar aplicativos nas aulas de Matemática?



Fonte: Pesquisa do autor (2022)

Perguntamos aos professores quais os assuntos (conteúdos) eles ministram nas aulas de Matemática com a utilização de softwares. A resposta foi: Funções e seus gráficos (50%), Matemática financeira (25%) e Estatística (25%).

No estudo de funções (1º e 2º graus, modular, exponencial, logarítmica e trigonométrica), que é um assunto muito extenso no Ensino Médio, há diversos

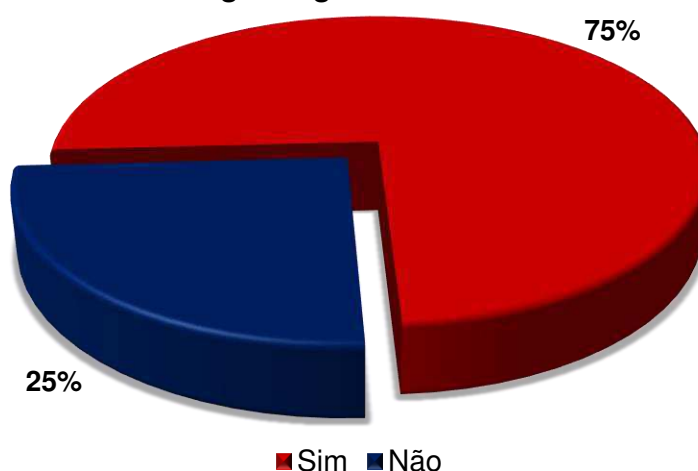
softwares específicos que auxiliam na construção e análise de seus gráficos, facilitando a compreensão do aluno.

Nas aulas de Matemática financeira, no estudo de capitalização composta (juros compostos, por exemplo), é importante a utilização de uma calculadora científica para realização do cálculo do *fator de capitalização*.

Nas aulas de Estatística também é interessante o uso da calculadora no cálculo e análise dos dados. Há muitas opções de calculadoras científicas que podem ser baixadas e instaladas tanto na plataforma PC/Windows, bem como para smartphone/Android.

Gráfico 8: Infraestrutura da escola para uso das tecnologias digitais

Na sua visão, a escola possui infraestrutura para a utilização das tecnologias digitais no ambiente escolar?



Fonte: Pesquisa do autor (2022)

Perguntamos aos docentes se a escola oferece infraestrutura suficiente para uso das tecnologias digitais. No Gráfico 8 verificamos que 75% deles responderam que sim, oferece. Enquanto para 25%, a escola não oferece infraestrutura.

A escola estudada, o Centro de Ensino Estado do Ceará, possui um Laboratório de informática equipado com 18 computadores em uma sala climatizada, mobiliada com mesas, cadeiras, 01 TV de led e 01 projetor multimídia. Uma professora fica responsável pelo agendamento, acompanhamento e orientação dos professores e alunos no laboratório.

Em conversa com esta professora, constatamos que esses computadores estão bem defasados e que já ultrapassaram sua vida útil. Também verificamos que alguns

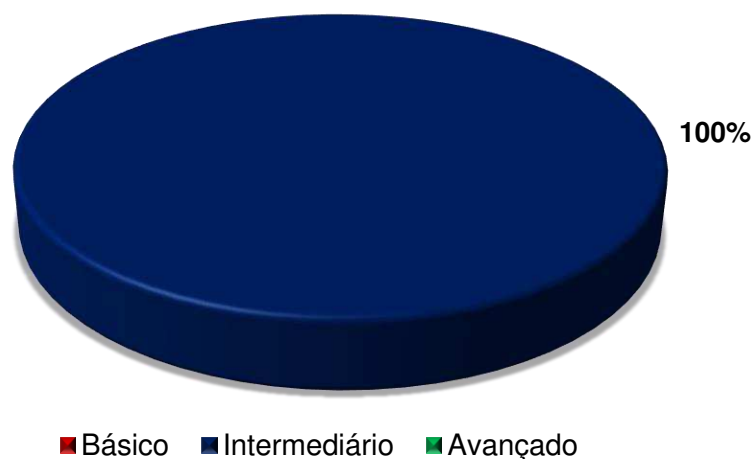
desses computadores não estão funcionando por apresentarem defeitos, pela falta de manutenção.

A responsável relatou que, mesmo contendo máquinas com defeito, o laboratório está disponível a todos e é utilizado por professores e alunos, mediante comunicação prévia.

Sobre o acesso à internet (banda larga), ela afirmou que a escola disponibiliza o acesso a todos docentes e discentes, e que a senha do roteador é conhecida por todos.

Gráfico 9: Nível de conhecimento dos docentes em tecnologias digitais

Qual é o seu nível de conhecimento no uso das tecnologias digitais (incluindo softwares educativos)?



Fonte: Pesquisa do autor (2022)

Sobre o nível de conhecimento dos professores no uso das tecnologias digitais, podemos observar no Gráfico 9 que eles foram unânimes (100%) em afirmar que possuem conhecimento intermediário no manuseio das tecnologias digitais, incluindo softwares educativos.

Os professores relataram que utilizaram diversos softwares educativos no período mais crítico da pandemia pela Covid-19, quando ministraram aulas remotamente.

Nas últimas décadas, os softwares evoluíram consideravelmente, principalmente com o desenvolvimento da interface gráfica. Com isso, eles se tornaram simples e intuitivos, facilitando seu manuseio.

Gráfico 10: Oferta de capacitação sobre o uso das tecnologias digitais

Você já passou por alguma formação ou capacitação oferecida pela escola sobre a utilização de tecnologias digitais (incluindo softwares) na sala de aula?



Fonte: Pesquisa do autor (2022)

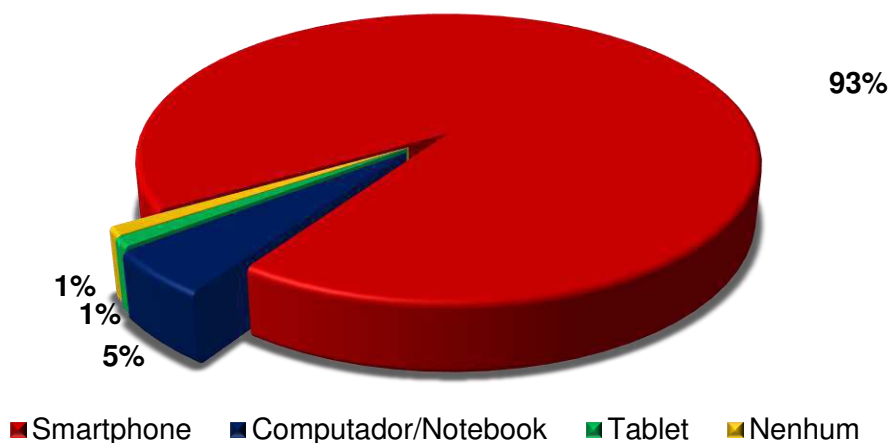
Perguntamos aos professores se eles já passaram por alguma capacitação/formação oferecida pela escola que tratasse a respeito do uso das tecnologias digitais (incluindo softwares) na sala de aula. No Gráfico 10, vemos que 75% dos docentes afirmaram que já participaram de uma formação (ou capacitação) desse tipo, enquanto 25% deles afirmaram que não participaram.

6.2 Análise dos questionários aplicados aos alunos

Na pesquisa foi aplicado um questionário (ver Apêndice B) com 100 (cem) alunos do Centro de Ensino Estado do Ceará, nos turnos matutino e vespertino. Entre os participantes, 76% eram do sexo feminino e 24% do sexo masculino.

Gráfico 11: Tecnologias digitais utilizadas pelos alunos

Quais os dispositivos digitais que você mais utiliza no dia a dia?



Fonte: Pesquisa do autor (2022)

No Gráfico 11 observamos que o smartphone é dispositivo digital com maior popularidade entre os alunos, com 93%. O computador/notebook vem em seguida, com 5%. O tablet vem na terceira posição, com 1% e o restante dos alunos, 1%, afirmou não utilizar nenhum dispositivo digital.

Gráfico 12: Softwares e sua contribuição para a aprendizagem em Matemática

Na sua opinião, a utilização de softwares em sala de aula pode contribuir no ensino e aprendizagem da Matemática?



Fonte: Pesquisa do autor (2022)

O gráfico acima demonstra que, na opinião de 82% dos alunos entrevistados, a utilização de softwares em sala de aula pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Para 18%, talvez contribua no ensino e aprendizagem de Matemática. Com esse resultado, podemos notar que os alunos têm o entendimento de que o uso de softwares na aula pode auxiliar o ensino e aprendizagem dos conteúdos estudados na Matemática.

Gráfico 13: Domínio dos alunos sobre as tecnologias digitais

Quanto ao uso dos dispositivos digitais (computadores, smartphones, tabletes etc.) e softwares, seu nível de conhecimento pode ser considerado:



Fonte: Pesquisa do autor (2022)

No Gráfico 12, podemos observar que o nível de conhecimento dos alunos quanto ao uso dos dispositivos digitais e softwares é considerado básico para 85% deles, intermediário para 9%, avançado para 4%. Os outros 2% consideram o nível de conhecimento fraco.

O resultado aponta que a maioria dos alunos domina as tecnologias digitais, o que justifica sua utilização na sala de aula como ferramenta de apoio no ensino da Matemática.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias digitais avançaram aceleradamente nas últimas décadas e expandiram-se nos mais diversos contextos da sociedade contemporânea, impactando a vida, o trabalho, o estudo e o relacionamento dos indivíduos. Por meio delas, qualquer pessoa tem acesso à informação, entretenimento e outros serviços, como e-commerce e banco digital.

As tecnologias digitais (como computadores, smartphones, tablets etc.) são dispositivos muito comuns, acessíveis aos alunos e professores. Elas podem se transformar, com o uso de softwares específicos, em recursos didáticos muito úteis no ensino e aprendizagem de qualquer unidade curricular, especialmente a Matemática. Diante disso, percebe-se a importância do estudo sobre o uso de softwares como ferramenta de apoio no ensino e aprendizagem da Matemática, em especial no Ensino Médio.

Assim, a pesquisa teve como objetivo geral analisar as contribuições que a utilização de softwares oferece no ensino e aprendizagem de Matemática, no Ensino Médio. Verifica-se que o objetivo geral foi atendido, pois a obra, no seu desenvolvimento, abordou várias contribuições, como: - Elemento motivador, pois as tecnologias digitais fazem parte da realidade dos alunos e despertam sua atenção, podendo ser aplicadas na educação, através de softwares; - Recurso didático inovador e dinâmico que auxilia na ampliação dos conceitos matemáticos estudados no Ensino Médio; - Ampliação das experiências de ensino e aprendizagem,

promovendo a autonomia dos alunos e a interação aluno-professor, aluno-tecnologia e aluno-conhecimento.

O primeiro objetivo específico era identificar os principais dispositivos digitais e softwares que podem ser utilizados pelos professores nas aulas de Matemática, no Centro de Ensino Estado do Ceará. Este objetivo foi atingido, pois verifica-se na pesquisa de campo (Gráfico 4) que os alunos utilizam os dispositivos digitais smartphone e computador no dia a dia, que são tecnologias úteis no ensino e aprendizagem de Matemática. A pesquisa (Gráfico 5) também revelou que a maioria dos docentes já utilizaram softwares nas aulas de Matemática, e eles relataram o Geogebra no estudo de funções e uma calculadora científica (digital) nas aulas de Matemática financeira. A escola possui um laboratório de informática e disponibiliza a internet banda larga para docentes e alunos.

O outro objetivo específico, o segundo, era descrever o perfil docente quanto ao uso dos dispositivos digitais e softwares no ensino e aprendizagem da Matemática. Este objetivo foi atingido, pois a obra descreve o perfil do docente como mediador/facilitador do processo de ensino e aprendizagem, agora usando os dispositivos digitais e softwares como ferramentas de apoio. O docente necessita de formação continuada para renovar seus conhecimentos e aperfeiçoar suas habilidades com as tecnologias, alinhando-se com as necessidades dos alunos e as exigências educacionais contemporâneas.

Já o terceiro objetivo específico era sugerir diversos softwares que podem ser usados no estudo das unidades temáticas abordadas na Matemática do Ensino Médio. Este objetivo foi alcançado, pois na Unidade 4 da obra apresenta-se diversos softwares que podem ser utilizados nas aulas de Matemática para trabalhar as unidades temáticas (números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística) estudadas no Ensino Médio. A maior parte dos softwares apresentados são gratuitos e com versões multiplataforma (PC, smartphone, tablet) e multisistema (Windows, Android, iOS, Mac OS).

A hipótese levantada na pesquisa (os softwares são ótimas ferramentas de apoio no ensino e aprendizagem da Matemática, quando bem utilizados) foi confirmada, pois diversos autores e estudiosos renomados, citados na obra, declaram que os softwares são recursos pedagógicos inovadores, que despertam a atenção/curiosidade dos alunos, visto que fazem parte do cotidiano deles. O professor

deve implementar no seu planejamento pedagógico e na sua ação docente o emprego dessas tecnologias já conhecidas pelos alunos. Hoje, as pessoas utilizam softwares para realizar as tarefas mais simples, como fazer compras, realizar transações bancárias, buscar entretenimento e se relacionar com os amigos pelas redes sociais etc.

O problema levantado na introdução da obra (se os alunos do Ensino Médio usam, cada vez mais, tecnologias digitais, por que alguns docentes não utilizam softwares como ferramenta de apoio no ensino e aprendizagem da Matemática?) foi respondido em parte, pois essa temática é muito complexa e envolve muitas variáveis; algumas foram tratadas na obra. Na pesquisa de campo, um professor (ver Quadro 1) relatou como desvantagem na utilização de softwares a diminuição do nível de concentração do aluno em determinadas atividades escolares. Por não dominar os recursos dos softwares educativos ou por desinteresse, muitos docentes acabam mostrando resistência na sua utilização na sala de aula.

Este trabalho se desenvolveu por meio de pesquisa de campo no Centro de Ensino Estado do Ceará, e a coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de questionários aos professores e alunos. A pesquisa de campo foi importante para a investigação da temática estudada. Para aporte teórico da obra, a pesquisa bibliográfica foi fundamental e apresentou a visão de autores renomados, especialistas na área de educação e tecnologias digitais.

Destacamos que nossa pesquisa não exauriu completamente a temática estudada, que é a utilização de softwares como ferramenta de apoio no ensino e aprendizagem da Matemática. Recomendamos que outros pesquisadores continuem a explorar essa temática tão ampla e atual. Esperamos que nossa obra motive educadores, especialmente os que lecionam a Matemática no Ensino Médio, a utilizar as tecnologias digitais e softwares na sala de aula como ferramenta de apoio na construção do conhecimento dos discentes.

REFERÊNCIAS

BORGES, Dayse do Socorro Ribeiro. **Tecnologias Digitais na Educação: O perfil de professor esperado para o século XXI.** [S. l.: s. n.], 2021. E-book. Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/597437>>. Acesso em: 25 abr. 2022.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).** 4. ed. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www2.senado.gov.br/bdsf/handle/id/572694>>. Acesso em: 15 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2022.

CARNEIRO, Reginaldo Fernando; PASSOS, Cármen Lúcia B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014. Disponível em: <<https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/download/729/328/0>>. Acesso em: 20 jun. 2022.

CASTELLS, Manuel. **A Galáxia da Internet.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2003.

COELHO, Fábio da Penha; ALMEIDA, Bruna Lorena M. Concepções, perspectivas e dilemas sobre a formação continuada dos professores de educação física. *In*: PEIXOTO, Reginaldo (org.). **Formação inicial e continuada de professores: políticas e desafios.** Curitiba, PR: Bagai, 2020. Disponível em: <<https://editorabagai.com.br/wp-content/uploads/2020/10/Editora-BAGAI-Formacao-Inicial-e-Continuada-de-Professores.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2022.

D'AMBRÓSIO, Ubiratam. **Da realidade à ação: reflexões sobre a educação matemática.** 5. ed. Campinas: Summus Editorial, 1986.

FARIA, Elaine Turk. **Preparando docentes para o uso das TICS na escola.** Anais do XIV ENDIPE. Porto Alegre: Editora da PUCRS, 2008.

FELDKERCHER, Nadiane; MANARA, Alecia Saldanha. O uso das tecnologias na educação à distância pelo professor tutor. **RIED.** Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v. 15, n. 2, jul. 2012. Disponível em: <<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/597/532>>. Acesso em: 20 jun. 2022.

FREITAS, Tania Maria Fonseca de. **O celular e a escola – um desafio: benefícios e possíveis desafios que o celular como ferramenta pedagógica oferece para o processo de ensino-aprendizagem.** São Paulo: Editora Dialética, 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HENZ, Carla Cristina. **O uso das tecnologias no ensino-aprendizagem da matemática.** 2008, 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em

Matemática) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2008.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: O novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2007. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?lr=&id=ncTG4el0Sk0C&oi=fnd&pg=PA15&dq=tecnologias+educacionais&ots=pwa8FQAPty&sig=_pKex9bMyDwkrBiFgWhRfEtWxQ&hl=en#v=onepage&q=tecnologias%20educacionais&f=false>. Acesso em: 25 jun. 2022.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

LIMA, Clauciene Aparecida et al. Avaliação de mídias digitais para o ensino de Bioquímica. *In*: HORNINK, Gabriel Gerber (org.). **Tecnologias digitais mediando o ensino-aprendizagem de Ciências**. Alfenas-MG: UNIFAL, 2018, p. 11-44.

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

MEDEIROS, Rosimere Pereira de. Softwares matemáticos: o uso de novos recursos tecnológicos para o processo de ensino e aprendizagem da matemática. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, v. 4, n. 3, p. 6-12, 31 dez. 2014. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBES/article/view/3106/2589>>. Acesso em: 15 jun. 2022.

MIASHIRO, Gabriel et al. O uso de softwares educativos no ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Anais do CIET:EnPED:2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**, São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1535>>. Acesso em: 26 jun 2022.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10. ed. Campinas, SP: Papirus, 2000.

OLIVEIRA, Rita Sales Fernandes de. **A utilização das tecnologias de informação e comunicação no espaço escolar**. 2014, 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Fundamentos da Educação) – Universidade Estadual da Paraíba, Itaporanga, 2014.

PINHO, Roberto Neanes C.; CARIBÉ, Carlos. **Introdução à computação**. São Paulo: FTD, 1996.

SANTANA, José Edivam Braz. **O uso da calculadora nas aulas de matemática do ensino médio**: refletindo sobre o papel do professor e suas concepções. Campina Grande: Realize, 2020. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/64954>>. Acesso em: 15 jun. 2022.

SCHLEMMER, Eliane. **A aprendizagem com o uso das tecnologias digitais: viver e conviver na virtualidade**. *In*: Série-Estudos... Campo Grande-MS, n. 19, p.

103-126, jan./jun. 2005. Disponível em: <<https://serieucdb.emnuvens.com.br/serie-estudos/article/download/451/340>>. Acesso em: 12 jun. 2022.

VALENTE, José A. (org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: Unicamp, 1999. Disponível em: <<http://usuarios.upf.br/~teixeira/livros/computador-sociedade-conhecimento.pdf>>. Acesso: 26 jun. 2022.

YOUSSEF, Antonio Nicolau; FERNANDEZ, Vicente Paz. **Informática e sociedade**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1988.

APÊNDICE

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES

- 1) Sexo:
 Masculino Feminino
- 2) Tempo de docência na Matemática do Ensino Médio:
 De 0 a 5 anos De 6 a 10 anos De 11 anos em diante
- 3) Nível de escolaridade:
 Graduação Pós-graduação Mestrado
- 4) De acordo com sua opinião, a utilização das tecnologias digitais (como computadores, smartphones, tablets etc.) com softwares educacionais em sala de aula pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Matemática?
 Sim Não Talvez
- 5) Quais tecnologias digitais (como computadores, smartphones, tablets etc.) seus alunos utilizam no dia a dia e que podem ser úteis em sala de aula?

- 6) De acordo com sua opinião, quais as vantagens (ou desvantagens) do uso de aplicativos no ensino da Matemática? _____

- 7) Você já utilizou algum software/aplicativo nas suas aulas de Matemática?
 Sim Não
Em caso afirmativo, qual(is)? _____

- 8) Com que frequência você utiliza aplicativo(s) no ensino de Matemática?
 Frequentemente De vez em quando Nunca
- 9) Qual(is) o(s) conteúdo(s) que você mais trabalha ao utilizar aplicativos nas aulas de Matemática? _____

- 10) Na sua visão, a escola possui infraestrutura para a utilização das tecnologias digitais no ambiente escolar?
 Sim Não

11) Qual é o seu nível de conhecimento no uso das tecnologias digitais (incluindo softwares educativos)?

Básico Intermediário Avançado

12) Você já passou por alguma formação ou capacitação oferecida pela escola sobre a utilização de tecnologias digitais (incluindo softwares) na sala de aula?

Sim Não

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

- 1) Sexo:
 Masculino Feminino

- 2) Quais os dispositivos digitais que você mais utiliza no dia a dia?
 smartphone computador/notebook tablet
 Outros: _____

- 3) Na sua opinião, a utilização de softwares em sala de aula pode contribuir no ensino e aprendizagem da Matemática?
 Sim Não Talvez

- 4) Quanto ao uso dos dispositivos digitais (computadores, smartphones, tablets etc.) e softwares, seu nível de conhecimento pode ser considerado:
 Fraco Básico Intermediário
 Avançado

APÊNDICE C – FOTO DO CENTRO DE ENSINO ESTADO DO CEARÁ

Imagem 1: Fachada do Centro de Ensino Estado do Ceará