



UNIVERSIDADE FEDERAL DO SEMI ÁRIDO - UFERSA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA - PROFMAT

Anderson Bruno Alves Silva

**COMPETÊNCIAS DIGITAIS DISCENTE – APLICAÇÃO DO USO DE SOFTWARES
EDUCATIVOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA**

MOSSORÓ

2024

Anderson Bruno Alves Silva

**COMPETÊNCIAS DIGITAIS DISCENTE – APLICAÇÃO DO USO DE SOFTWARES
EDUCATIVOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de
Mestrado Profissional em Matemática -
PROFMAT da Universidade Federal Rural
do Semi-Árido como requisito para obtenção
do título de Mestre em Matemática.

Linha de pesquisa: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Antonio Ronaldo
Gomes Garcia.

MOSSORÓ

2024

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S586c Silva, Anderson Bruno Alves.
Competências Digitais Discente - Aplicação do
uso de Softwares Educativos para o Ensino da
Matemática / Anderson Bruno Alves Silva. - 2024.
84 f. : il.

Orientador: Antonio Ronaldo Gomes Garcia.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Matemática, 2024.

1. Competência Digital Discente. 2. Softwares
Educativos. 3. Ensino - Matemática. I. Garcia,
Antonio Ronaldo Gomes, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva

CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Anderson Bruno Alves Silva

**COMPETÊNCIAS DIGITAIS DISCENTE – APLICAÇÃO DO USO DE SOFTWARES
EDUCATIVOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de
Mestrado Profissional em Matemática -
PROFMAT da Universidade Federal Rural
do Semi-Árido como requisito para obtenção
do título de Mestre em Matemática.

Linha de pesquisa: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Antonio Ronaldo
Gomes Garcia.

Defendida em: 16 / 05 / 2024.

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 **ODACIR ALMEIDA NEVES**
Data: 12/06/2024 17:48:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Odacir Almeida Neves – UFERSA

Documento assinado digitalmente
 **ODIRLEI SILVA JESUS**
Data: 29/05/2024 06:05:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Odirlei Silva Jesus - UFRN

Documento assinado digitalmente
 **ANTONIO RONALDO GOMES GARCIA**
Data: 12/06/2024 21:33:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Antonio Ronaldo Gomes Garcia – UFERSA (Presidente)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força, coragem e companhia em todos os momentos, para concretização deste sonho;

À minha família, pela compreensão e solidariedade;

Ao meu orientador Professor Dr. Antonio Ronaldo Gomes Garcia, por suas contribuições para realização desta pesquisa;

À banca examinadora, professores Dr. Odacir Almeida Neves e Dr. Odirlei Silva Jesus, pelas considerações com o propósito de melhorar minha pesquisa;

A todos professores da UFERSA, pelos ensinamentos e contribuições;

A UFERSA, pela oportunidade de cursar o mestrado;

As minhas tias, professoras Elieny do Nascimento Silva e Eleni do Nascimento Silva, pelo suporte e apoio na realização da pesquisa;

A todos, que direta ou indiretamente, contribuíram para o alcance deste êxito.

Ensinar matemática na escola só faz sentido quando se proporcionam aos estudantes, de qualquer nível de ensino, ferramentas matemáticas básicas para o desenvolvimento de seu pensamento matemático, sempre apoiadas em suas práticas sociais, tendo em vista uma qualificação adequada que promova a inclusão social do estudante e o capacite para atuar no mundo social, político, econômico e tecnológico que caracteriza a sociedade do século XXI (BRASIL, 2009).

RESUMO

O crescente desenvolvimento das tecnologias tem proporcionado mudanças que impactam imensamente as sociedades. Destaca-se que as tecnologias estão presentes em todas as esferas sociais, incluindo o âmbito educacional. Assim, entende-se que na sociedade contemporânea, o uso das tecnologias é fator essencial para que os indivíduos possam ser membros do processo social. Nessa acepção, destaca-se que o desenvolvimento tecnológico exige que as pessoas desenvolvam competências a fim de acompanhar as demandas vigentes da sociedade. No contexto educacional, proposta desta pesquisa, desenvolver habilidades e competências tecnológicas é essencial para acompanhar as evoluções do setor. Assim, a condição para a utilização das TIC's na educação básica é condição essencial para que os discentes possam usufruir dos recursos educacionais que vêm sendo incorporados no processo educacional, a exemplo dos *softwares* educativos. Nesse processo, a competência digital da comunidade escolar, com enfoque nesta pesquisa para os discentes, é fator primordial para que o mesmo não fique de fora desse contexto tecnológico. Assim, a pesquisa investigou a competência digital dos discentes e a proficiência matemática das disciplinas eletivas de matemática da Escola de Ensino Médio Professor Otávio Terceiro de Farias. Quanto à natureza da pesquisa, qualifica-se enquanto pesquisa aplicada, visto que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigida à solução de problemas específicos. Quanto à abordagem, configura-se como qualitativa. Os resultados obtidos detectaram que as turmas pesquisadas têm bastante dificuldade em absorver conceitos matemáticos e aplicá-los e não sabem utilizar adequadamente as tecnologias, tendo em vista que para o uso didático a interação com a tecnologia foi insatisfatória. A competência digital subtende capacidade de analisar e gerir as informações, autonomia e integração, portanto, é necessário proporcionar metodologias para melhorar a competência digital dos discentes. Conclui-se que os alunos sabem utilizar os recursos tecnológicos para algumas finalidades, a exemplo de entretenimento, mas ainda é necessário traçar estratégias para que os discentes possam aplicar as tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. A competência digital é uma das variáveis preconizadas pela Lei de Educação Básica, portanto, precisa ser mais pesquisada no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Competência digital discente, Ensino – Matemática, *Softwares* educativos.

ABSTRACT

The increasing development of technologies has brought about changes that have had an immense impact on societies. It is noteworthy that technologies are present in all social spheres, including the educational sphere. Thus, it is understood that in contemporary society, the use of technologies is an essential factor for individuals to be members of the social process. In this reception, it is highlighted that technological development requires people to develop skills in order to keep up with the current demands of society. In the educational context, the proposal of this research, developing technological skills and competencies is essential to keep up with developments in the sector. Thus, the condition for the use of ICTs in basic education is an essential condition for students to be able to take advantage of the educational resources that have been incorporated into the educational process, such as educational *software*. In this process, the digital competence of the school community, with an approach In this research for students, it is a key factor so that they are not left out of this technological context. Thus, the research investigated the digital competence of students and the mathematical proficiency of elective mathematics subjects at the Professor Otávio Tercero de Farias High School. Regarding the nature of the research, it qualifies as applied research, as it objectively generates knowledge for practical application, aimed at solving specific problems. As for the approach, consider it qualitative. The results obtained revealed that the groups studied have great difficulty in absorbing mathematical concepts and applying them and do not know how to use sophisticated technologies, considering that for didactic use the interaction with technology was unsatisfactory. Digital competence entails the ability to analyze and manage information, autonomy and integration, therefore, it is a necessary methodology that provides to improve students' digital competence. It is concluded that students know how to use technological resources for some purposes, such as entertainment, but it is still necessary to outline strategies so that students can apply technologies in the teaching and learning process. Digital competence is one of the variables recommended by the Basic Education Law, therefore, it needs to be further researched in the teaching and learning process.

Keywords: Digital competence student. Teaching - Mathematics. Educational *software*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Framework da competência digital.....	23
Figura 2: Dimensões e subdivisões da competência digital.....	24
Figura 3: Partes da divisão do conceito de competências.....	24
Figura 4: - Fachada da escola.....	38
Figura 5: Tela 01 - Orientações - <i>Software Aritmética com cartas</i>	46
Figura 6: Tela 02 - Instruções do jogo - <i>Software Aritmética com cartas</i>	46
Figura 7: Tela 03 - Principal - <i>Software Aritmética com cartas</i>	47
Figura 8: Tela 04 - Configurações - <i>Software Aritmética com cartas</i>	47
Figura 9: Tela 05 - Solução sugerida - <i>Software Aritmética com cartas</i>	48
Figura 10: Tela 06 - Notificação de solução correta - <i>Software Aritmética com cartas</i>	48
Figura 11: Tela 07 - Notificação de resposta incorreta - <i>Software Aritmética com cartas</i>	49
Figura 12: Tela 08 - Resultado individual - <i>Software Aritmética com cartas</i>	49
Figura 13: Tela 09 - Registro da pontuação - <i>Software Aritmética com cartas</i>	50
Figura 14: Tela 10 - Maestria alcançada - <i>Software Aritmética com cartas</i>	50
Figura 15: Tela 11 - Classificação geral - <i>Software Aritmética com cartas</i>	51
Figura 16: Resultado final de uma tentativa feita por um aluno da eletiva de matemática básica 2.....	52
Figura 17: Aluno da eletiva de matemática básica 2 deixando seu registro no placar geral do <i>software Aritmética com cartas</i>	53
Figura 18: Aluno da eletiva de matemática básica 2 deixando seu registro no placar geral do <i>software Aritmética com cartas</i>	53
Figura 19: Grupo de alunos da eletiva de matemática básica obtendo o seu resultado final da rodada.....	53
Figura 20: Resultado Final melhorado apresentado por determinado grupo da eletiva de matemática básica ao final de outra rodada.....	54
Figura 21: O grupo obteve maestria máxima e resultado gravado no top 10 após descobrir como pausar o tempo do jogo.....	54
Figura 22: Interface do <i>software</i> MAFA, aqui podemos ver a descrição do <i>software</i> e todas as suas opções.....	62

Figura 23: Gráfico da função $f(x) = x + 1$ construído usando o MAFA plotter.....	63
Figura 24: Interface inicial do <i>software</i> plotador matemático MAFA, aberta pelo aluno.....	65
Figura 25: Imagem dos gráficos das funções solicitadas na atividade.....	65
Figura 26: Respostas do aluno em relação às perguntas da atividade proposta.....	65

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Criatividade - Análise da atividade - <i>Software</i> Aritmética com cartas.....	56
Gráfico 2: Desafio - Análise da atividade - <i>Software</i> Aritmética com cartas.....	56
Gráfico 3: Aplicação do conhecimento - Análise da atividade - <i>Software</i> Aritmética com cartas.....	57
Gráfico 4: Aprendizado - Análise da atividade - <i>Software</i> Aritmética com cartas.....	57
Gráfico 5: Progresso - Análise da atividade - <i>Software</i> Aritmética com cartas.....	58
Gráfico 6: Nível da atividade - Análise da atividade - <i>Software</i> Aritmética com cartas..	58
Gráfico 7: Indicação da atividade - Análise da atividade - <i>Software</i> Aritmética com cartas.....	59
Gráfico 8: Criatividade - Análise da atividade - <i>Software</i> MAFA plotter.....	67
Gráfico 9: Desafio - Análise da atividade - <i>Software</i> MAFA plotter.....	67
Gráfico 10: Aprendizado - Análise da atividade - <i>Software</i> MAFA plotter.....	68
Gráfico 11: Nível da atividade - Análise da atividade - <i>Software</i> MAFA plotter.....	68
Gráfico 12: Aplicação do conhecimento - Análise da atividade - <i>Software</i> MAFA plotter.	69
Gráfico 13: Progresso - Análise da atividade - <i>Software</i> MAFA plotter.....	69
Gráfico 14: Indicação da atividade - Análise da atividade - <i>Software</i> MAFA plotter.....	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Competências gerais da Educação Básica.....	26
Quadro 02 - Competências específicas de matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio.....	28
Quadro 03 - Escolha dos <i>softwares</i> educativos.....	43
Quadro 04 - Resposta da avaliação Aritmética com cartas pelos discentes: “Quais foram as maiores dificuldades que você encontrou ao realizar a atividade?”.....	59
Quadro 05 - Resposta da avaliação Aritmética com cartas pelos discentes: “Destaque um ponto positivo que você encontrou ao realizar a atividade”.....	60
Quadro 06 - Resposta da avaliação MAFA pelos discentes “Quais foram as maiores dificuldades que você encontrou ao realizar a atividade?”	70
Quadro 07 - Resposta da avaliação MAFA pelos discentes “Destaque um ponto positivo que você encontrou ao realizar a atividade”	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Tabela gerada pelo MAFA com os valores da função $f(x) = x + 1$ aplicados no intervalo inteiro escolhido $[-10, 10]$ com aproximação de uma casa decimal.....63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

DCN - Diretrizes Curriculares Nacionais

EEM – Escola de Ensino Médio

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação

OTF – Otávio Terceiro de Farias

PNE – Plano Nacional da Educação

PROINFO – Programa Nacional de Tecnologia Educacional

TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	17
CAPÍTULO 1: COMPETÊNCIA DIGITAL.....	21
1.1 Base Nacional Comum Curricular e a Competência Digital para o Ensino de Matemática.....	25
CAPÍTULO 2: PANORAMA DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM NO BRASIL.....	30
2.1 Classificações dos <i>Softwares</i> Educativos.....	33
CAPÍTULO 3: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	35
3.1 Campo de Intervenção: Local da Pesquisa.....	38
3.2 Campo de Intervenção: Sujeitos da Pesquisa.....	39
3.3 Processo de Escolha dos <i>Softwares</i> Educativos utilizados.....	40
3.3.1 <i>Software</i> Aritmética com cartas.....	40
3.3.2 <i>Software</i> MAFA plotter.....	42
CAPÍTULO 4: COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	44
4.1 Primeiro momento – Apresentação do <i>software</i> Aritmética com cartas na disciplina eletiva matemática básica.....	44
4.2 Segundo momento – Aplicação do <i>software</i> Aritmética com cartas na eletiva matemática básica.....	51
4.3 Terceiro momento - Análise da competência digital discente e da proficiência matemática junto aos discentes na disciplina eletiva matemática básica.....	54
4.4 Primeiro momento - Apresentação do <i>software</i> MAFA plotter na disciplina eletiva estudo das funções.....	60
4.5 Segundo momento – Aplicação do <i>software</i> MAFA plotter na disciplina eletiva estudo das funções.....	63
4.6 Terceiro momento - Análise da competência digital discente e da proficiência matemática junto aos discentes na disciplina eletiva estudo das funções.....	66
CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
REFERÊNCIAS.....	75

APÊNDICES.....	78
APÊNDICE A - Avaliação dos conhecimentos prévios – Eletiva estudo das funções.....	79
APÊNDICE B - Avaliação dos conhecimentos prévios – Eletiva matemática básica 2.....	82
APÊNDICE C - Avaliando a atividade Aritmética com cartas – Eletiva matemática básica e Avaliando a atividade MAFA plotter – Eletiva estudo das funções.	83
APÊNDICE D - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	84

INTRODUÇÃO

O crescente desenvolvimento das tecnologias tem proporcionado mudanças que impactam imensamente as sociedades. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tomaram lugar de destaque no cotidiano das organizações e dos indivíduos - desde a realização de uma tarefa mais básica - o envio de um e-mail, até a mais complexa - a exemplo de transações bancárias, dentre outros (inscrições em programas governamentais, etc.). Nessa compreensão, destaca-se que as tecnologias estão presentes em todas as esferas sociais - comércio, indústria e demais setores, incluindo o âmbito educacional. Disto isso, entende-se que na sociedade contemporânea o uso das tecnologias é fator essencial para que os indivíduos possam ser membros do processo social.

O desenvolvimento tecnológico exige que as pessoas desenvolvam competências a fim de acompanhar as demandas vigentes da sociedade. No contexto educacional, proposta desta pesquisa, desenvolver habilidades e competências tecnológicas é essencial para acompanhar as evoluções do setor. Assim, a condição para a utilização das TIC na educação básica é condição essencial para que os discentes possam usufruir dos recursos educacionais que vêm sendo incorporados no processo educacional, a exemplo dos *softwares* educativos.

Nesse processo, a competência digital da comunidade escolar, com enfoque nesta pesquisa para os discentes, é fator primordial para que o mesmo não fique de fora desse contexto tecnológico. O interesse em compreender a competência digital discente é desafiador diante de um mundo globalizado em que as novas tecnologias exercem um papel fundamental, seja nos serviços prestados pela sociedade (e-commerce, e-banking), no lazer (jogos online), na educação (e-book, plataforma digitais, bibliotecas online, educação à distância), enfim, em todas as esferas da sociedade.

Estudar a temática da inclusão das TIC na educação, considerada especialmente no que se refere à sua contribuição no processo ensino-aprendizagem é relevante perante uma sociedade de educação elitista, onde inúmeros outros fatores prejudicam o acesso a essas novas tecnologias e o desenvolvimento, de forma integral, dos discentes. Desta forma, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das tecnologias digitais, seja de forma transversal - recente em todas as áreas do conhecimento, quanto de forma direcionada - com ênfase para o desenvolvimento de competências relacionada ao próprio uso das tecnologias, recursos e linguagens digitais, ou seja, para o desenvolvimento de competências de compreensão, uso e criação dessas tecnologias em diversas práticas sociais (BRASIL, 2018).

Destaca-se que o cenário nacional aponta disparidade entre os que têm acesso aos recursos tecnológicos e os que não têm acesso. Em virtude da dimensão geográfica e financeira do país, muitos municípios não conseguem acompanhar o desenvolvimento tecnológico global. Essa realidade também é evidenciada no tocante às classes sociais - as pessoas com mais poder aquisitivo têm possibilidade de ter acesso às novas tecnologias e desenvolver competências e habilidades para acompanhar esse processo. No tocante às classes menos favorecidas economicamente, acompanhar essa evolução torna-se mais moroso.

Em detrimento dessa realidade, investigar as competências digitais dos alunos da rede pública de ensino do Estado do Ceará é necessário, para, a partir dos dados coletados, gerar discussão e fomentar políticas de inclusão digital para as escolas da rede pública. Destaca-se que há alguns programas governamentais para a inclusão digital - o governo do Estado Ceará busca investir em ferramentas para a inclusão social, principalmente no período da COVID-19 (2020): distribuição de tablets e chips com acesso a internet para alunos da educação básica, da rede pública de ensino. Apesar dessas iniciativas governamentais, foi percebido que os discentes não receberam treinamento para usufruir dos benefícios dos recursos doados pelo governo.

Para discussão da temática é necessário a conceituação de competência. Conforme o dicionário online de português, competência é a capacidade de fazer alguma coisa; aptidão, conjunto de habilidades, saberes, conhecimento. Para Koltay (2011), às competências digitais constituem-se habilidades para entender e usar a informação de uma variedade de fontes digitais, incluindo pesquisar na internet, navegar por hipertextos e coletar informações relevantes e confiáveis.

As competências digitais são fundamentais para que os atores da comunidade acadêmica - sejam docentes, discentes, técnicos - possam acompanhar os avanços tecnológicos que perpassam o cenário educacional vigente. Nessa perspectiva pergunta-se: Qual o papel das tecnologias de informação e comunicação no processo ensino-aprendizagem da matemática? Qual a competência digital dos discentes do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Otávio Terceiro de Farias? Que mecanismos facilitadores do acesso à utilização das TIC são disponibilizados pela Escola? Quais *softwares* educativos, gratuitos, podem ser disponibilizados aos discentes da rede pública de ensino?

Para responder aos questionamentos, foram delineados os objetivos desta proposta de pesquisa:

Investigar a competência digital dos discentes das disciplinas eletivas de matemática da Escola de Ensino Médio Professor Otávio Terceiro de Farias. Para isto tivemos que elencar os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar, através de revisão bibliográfica, a relevância do uso de *softwares* educativos no processo de ensino-aprendizagem para o ensino da Matemática;
- b) Mapear *softwares* educativos, gratuitos, para o ensino da matemática;
- c) Discorrer sobre a importância da competência digital discente;
- d) Verificar a competência digital das turmas pesquisadas.

A fim de promover uma educação mais qualitativa, integrativa é essencial o desenvolvimento de competências. Para atingir esse objetivo é necessário:

“utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e **digital** –, bem como conhecimentos das linguagens artística, **matemática** e científica, para se expressar e compartilhar informações, experiências, idéias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BNCC, 2018, p.9, grifo nosso).

Para alcance dessa proposta é necessário ampliar pesquisas acerca da competência digital discente, tendo em vista que o avanço tecnológico é muito intenso e cabe às organizações de ensino propor estratégias para que todos possam participar desse processo. Destaca-se que há uma abundância de *softwares* educativos, portanto, é necessário que os discentes da rede pública de ensino possam usufruir dessas ferramentas para o aprimoramento educacional.

A temática proposta na pesquisa constitui-se, reflexo de observações oriundas da experiência profissional do autor em sala de aula. Dito isso, percebeu-se que a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) é ferramenta transformadora da consciência do indivíduo e de seu grupo social, principalmente na educação básica, onde os alunos iniciam seu contato com as tecnologias no ambiente escolar, mas, isso só acontece se a mesma for percebida e utilizada como ferramentas essenciais no aprendizado discente.

Nessa acepção, averiguar as competências digitais, preconizadas pela BNCC (2018) em uma escola da rede pública de ensino é essencial para ampliar a discussão acerca do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem para melhor desenvolvimento do tema este trabalho encontra-se dividido em cinco partes:

- a) Introdução, cuja importância é abordar o tema, contextualizando-o, identificando os problemas e definindo objetivos a serem tratados no estudo;

b) A revisão de literatura compreende a aproximação teórica como parte da etapa anteriormente referida em que se abordam autores que oferecem aporte teórico para um entendimento do objeto de estudo, no caso deste projeto de pesquisa, a competência digital discente e as tecnologias da informação e comunicação no ensino da matemática. Nessa seção serão abordadas as temáticas: as tecnologias no processo de ensino e aprendizagem; competências digitais, com enfoque para as competências discentes; uso de *softwares* educativos para o ensino da matemática;

c) O percurso metodológico apresenta o caminho que norteará a construção e desenvolvimento da pesquisa, identificando o local de aplicação da pesquisa, tipo de pesquisa desenvolvida, sujeitos da pesquisa;

d) Na seção de coleta e análise dos dados, são apresentados os dados coletados e sua análise, à luz da teoria bibliográfica que fundamenta a pesquisa;

e) A conclusão apresenta a síntese sobre o assunto pesquisado, bem como as percepções do autor da pesquisa a respeito da temática pesquisada;

f) As referências apresentam o aporte bibliográfico que norteia o desenvolvimento da pesquisa.

Capítulo 1

COMPETÊNCIA DIGITAL

A revolução tecnológica é uma realidade global. Desde uma simples consulta a um navegador da internet (*Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla*) até cirurgias complexas com o auxílio da robótica destacam a relevância e presença das tecnologias no cotidiano das sociedades e indivíduos. Nessa direção, desenvolver competências digitais é uma premissa basilar na atual sociedade. Dito isso, é importante destacar que o processo educacional sempre acompanhou os momentos históricos das sociedades. Em cada marco histórico, a sociedade dispõe de um sistema educacional que seja capaz de formar cidadãos que estejam aptos para desempenhar funções sociais nos mais variados espaços de convivência humana.

Nessa assertiva, Souza (2016) enfatiza:

Com os avanços tecnológicos, o trabalho, por exemplo, transitou da fase *hard-work* para *softwork* e, mais rapidamente ainda, para a fase *mindwork* (Guevara & Dib, 2008). (xxx, p.10). Na era agrícola (*hardwork*), a educação visava a formação de mão de obra para a lavoura, com habilidades básicas para desempenhar um papel importante na construção de nações e forte inclinação para o desenvolvimento do senso de comunidade e de boas maneiras. A fase intitulada *softwork* refere-se à era industrial. Nesse período, a educação tinha por função uma formação técnica e profissional para garantir mão de obra qualificada para a indústria, com o desafio de formar trabalhadores eficientes, disciplinados, com conhecimentos da língua e do cálculo. A fase *mindwork* é atribuída a sociedade pós-industrial, caracterizada pelo trabalho intelectual, cuja matéria prima é o conhecimento e a comunicação. Quanto à nossa educação, parece que ainda está afinada com a fase *softwork*, pois a escola ainda proporciona uma educação tecnicista e reproducionista. Parece que todo esforço escolar reside na aquisição de informações e não na construção de conhecimentos (SOUZA, 2016, p.10-11)

Destarte, a educação é uma ferramenta social que visa a promoção de indivíduos e o progresso das sociedades. Para isso é necessário desenvolver metodologias que possam favorecer o desenvolvimento social. Souza (2016, p.12) destaca: “as instituições educativas precisam (re)pensar suas formas de atuação para a formação de sujeitos que sejam capazes de atuar no âmbito dessa sociedade tecnológica, globalizada, dinâmica, regida por compartilhamento de informação e, também, de conhecimento”.

No setor educacional, a tecnologia está presente desde as tarefas administrativas, a exemplo do envio de um e-mail (correio eletrônico), preenchimento de planilhas, até o uso de *software* para colaborar no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, compreende-se que as tecnologias estão presentes na práxis educativa, seja de forma mais intensa, a exemplo do Instituto Tecnológico da Aeronáutica, ou de forma mais leve, a exemplo de muitas escolas no país.

Portanto, cabe às instituições de ensino proporcionar o desenvolvimento de habilidades e competências para toda a comunidade acadêmica - gestão, docentes e discentes - além de propor metodologias para que possa inserir as tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. Dito isso, refletir sobre a temática competência digital torna-se necessário na atualidade.

Discutir o papel das tecnologias implica paralelamente refletir sobre as competências digitais. No contexto da pesquisa, trataremos da competência digital discente. A literatura especializada traz diversos conceitos, principalmente, por ser um termo de origem europeia, sua tradução muitas vezes acarreta em significados e significantes diferentes, trazendo, muitas vezes, entendimento errôneo do que é competência digital.

O termo Competência Digital surge em 2006, no Relatório Competências-chave para a Educação e a formação ao longo da vida, do Parlamento Europeu, em conjunto com a Comissão Europeia de Cultura e Educação. O documento teve como objetivo identificar as abordagens e as tendências emergentes na Europa para a *Media Literacy* (Letramento das Mídias), apresentando oito competências essenciais para a formação ao longo da vida. Dentre essas oito competências está a competência digital, definida como o uso seguro e crítico das tecnologias da informação para o trabalho, o lazer e para a comunicação. (SILVA, BEHAR, 2019, p.8).

Nesse entendimento, infere-se que competência digital perpassa o simples uso de ligar e desligar um celular ou muitas vezes um notebook. Ser competente digital implica em desenvolver habilidades e competências para além dessas questões elementares. Portanto, compreende que competência é a capacidade de um indivíduo de desenvolver certas tarefas com eficiência, para isso é necessário o letramento, ou seja, o aprendizado. Desta forma, a Educação precisa ser colaboradora no processo de letramento digital.

Existem vários tipos de competências, nessa pesquisa o enfoque é a competência digital. Com o intuito de discutir sobre a temática, optou-se por elencar alguns conceitos de competência digital. Entende-se que as Competências Digitais estão ligadas ao domínio tecnológico, mobilizando um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes (CHA) com o objetivo de solucionar ou resolver problemas em meios digitais. Cabe ressaltar a vinculação das competências digitais a um contexto específico e perfil de sujeitos. No caso educacional, o contexto é a educação, sendo os sujeitos todos aqueles que nela estão envolvidos (SILVA; BEHAR, 2019, p.15-16).

Para Gutiérrez (2011, p.21, tradução apud SILVA; BEHAR, 2019, P. 11), competência digital pode ser compreendida como o conjunto de valores, crenças,

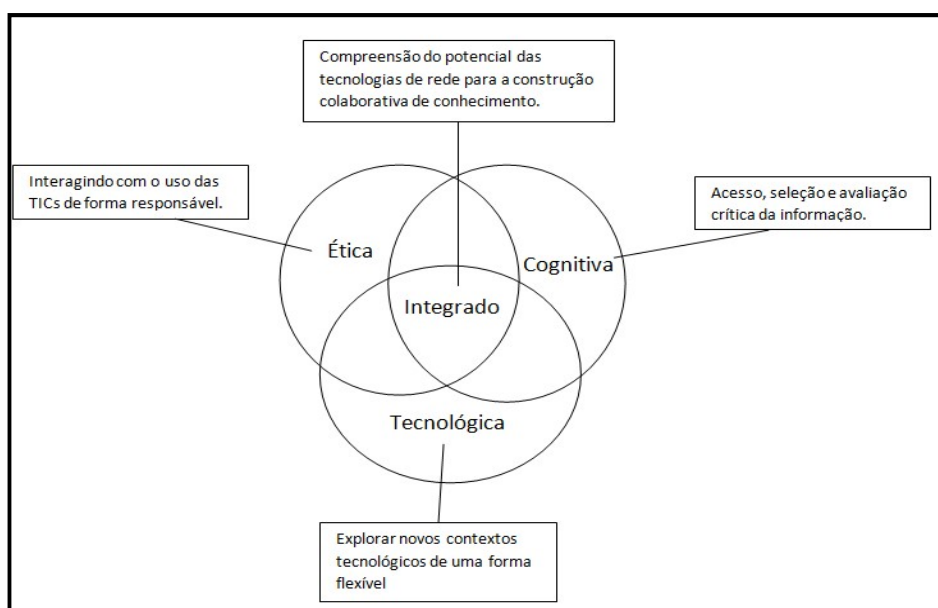
conhecimentos, capacidades e atitudes para utilizar adequadamente as tecnologias, incluindo tanto os computadores como os diferentes programas e Internet, que permitem e possibilitam a busca, o acesso, a organização e a utilização da informação a fim de construir conhecimento.

Competência digital pode ser compreendida enquanto,

Capacidade de explorar e enfrentar as novas situações tecnológicas de uma maneira flexível, para analisar, selecionar e avaliar criticamente os dados e informação, para aproveitar o potencial tecnológico com o fim de representar e resolver problemas e construir conhecimento compartilhado e colaborativo, enquanto se fomenta a consciência de suas próprias responsabilidades pessoais e o respeito recíproco dos direitos e obrigações (CALVANI et al, 2009, p.186 apud SILVA; BEHAR, 2019, P.9)

Conforme os autores (Calvani et (2009), apud SILVA, BEHAR, 2019, P.10), as dimensões da competência digital são três: a tecnológica, a cognitiva e a ética, conforme figura 1:

Figura 1: Framework da competência digital



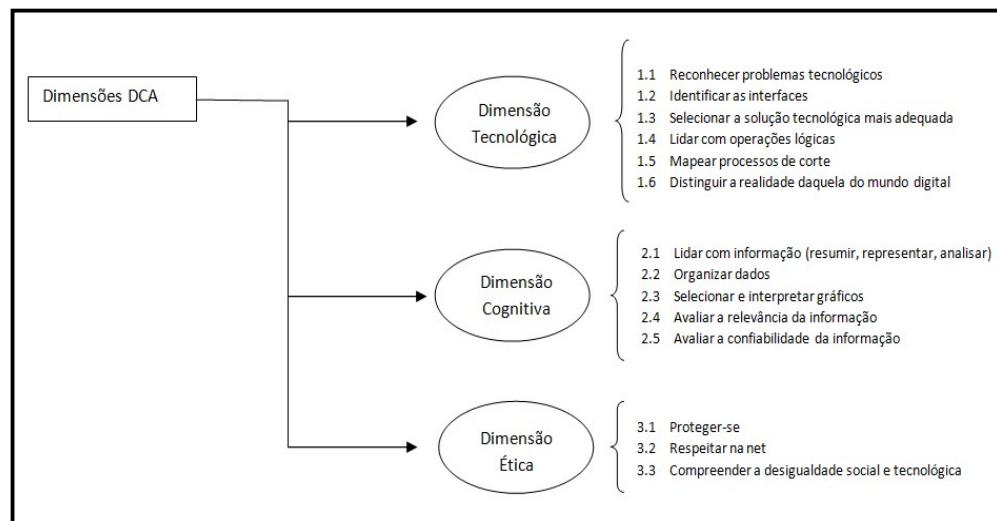
Fonte: Competência digital no K-12: modelos teóricos, ferramentas de avaliação e pesquisa empírica apud Calvani et al (2009)

Destaca-se que a competência digital envolve habilidades tecnológicas, a exploração de novos contextos tecnológicos, o hipertexto é um modelo desses contextos digitais, em que o indivíduo precisa de habilidades para navegar nesses ambientes; a habilidade ética, principalmente a questão dos direitos autorais, plágios. Dito isso, enfatiza-se que as metodologias de pesquisa aplicadas na educação básica, precisam enfatizar essas questões -

não é somente copiar, é necessário o uso responsável dessas ferramentas e as habilidades cognitivas, que permitem o indivíduo fazer uso dessas tecnologias.

Em conformidade com (Calvani et al (2010) apud SILVA, BEHAR, 2019, P. 10) as subdivisões das dimensões da competência digital são três: dimensão tecnológica, cognitiva e ética, conforme demonstra Fig.2.

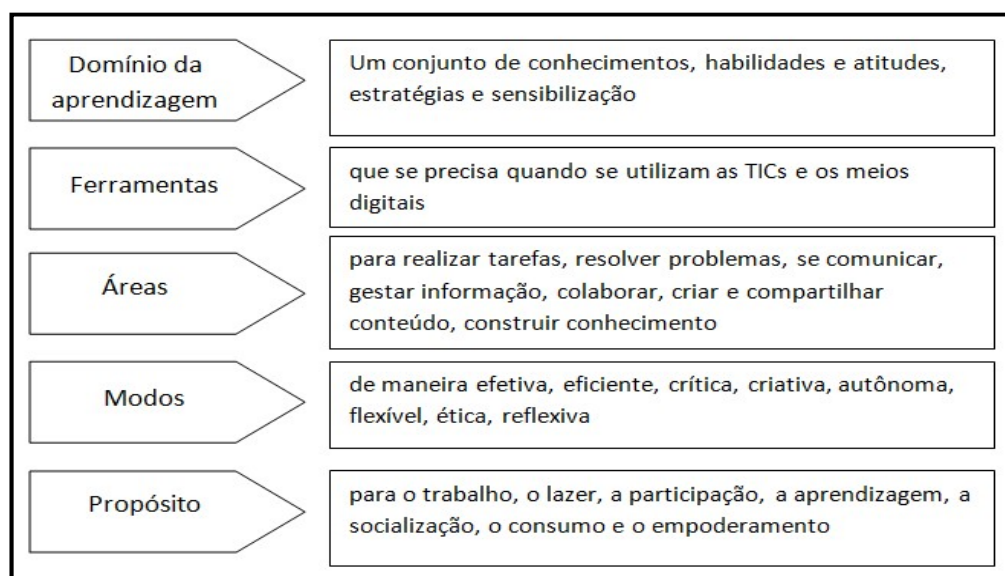
Figura 2: Dimensões e subdivisões da competência digital



Fonte: Competência digital no K-12: modelos teóricos, ferramentas de avaliação e pesquisa empírica — Imagem traduzida. Apud Silva; Behar (2019).

Complementando, (Ferrari (2012) apud SILVA, BEHAR, 2019, p.12) enfatiza as partes da divisão da competência digital Figura. 3:

Figura 3: Partes da divisão do conceito de competências



Fonte: Figura traduzida com base em (Ferrari (2012) apud SILVA; BEHAR, 2019).

Conforme Silva; Behar 2019(p.12):

[...], primeiro, são listados os elementos principais da competência, os conhecimentos, as habilidades e as atitudes, em conjunto com os domínios, as estratégias, os valores e a conscientização. Em seguida, estão as ferramentas e, logo após, as áreas das competências, que prevêem o uso e a execução de tarefas. Os modos podem ser interpretados como atitudes, que podem ou não ser utilizados.

Desta forma, entende-se que competência digital perpassa um conjunto de atitudes e habilidades que o indivíduo precisa desenvolver para tornar-se uma pessoa competente digital. Essas habilidades precisam ser ensinadas ao longo da vida, para que possa tornar-se um hábito.

Nessa acepção, optou-se por utilizar o termo competência preconizado pela BNCC (2018), definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p.8). Na seção posterior, discute-se a competência digital no processo educacional, com ênfase para a educação básica, contexto da proposta da pesquisa.

1.1 Base Nacional Comum Curricular para o Ensino da Matemática

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (BRASIL, 2018, p.7).

Segundo a BNCC (2018), para além da garantia de acesso e permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental. Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para

assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento.

É imprescindível destacar que as competências gerais da Educação Básica, apresentadas a seguir, inter-relacionam-se e desdobram-se no tratamento didático proposto para as três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), articulando-se na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores, nos termos da LDB. (BRASIL, 2018, p.9)

Conforme a BNCC (2018) as competências gerais da Educação básica são: **(Quadro 01)**

Quadro 01 - Competências Gerais da Educação Básica

1	Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva;
2	Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas;
3	Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural;
4	Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens, artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, idéias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo;
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;

6	Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade;
7	Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender idéias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta;
8	Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas;
9	Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza;
10	Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários

Fonte: Brasil, 2018 (**grifo nosso**).

Nesse direcionamento, averiguar as competências digitais na perspectiva das ciências da Matemática é relevante para analisar a inserção das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem discente.

A BNCC da área de Matemática e suas Tecnologias propõe a consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental. Para tanto, propõe colocar em jogo, de modo mais inter-relacionado, os conhecimentos já explorados na etapa anterior, a fim de possibilitar que os estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática, ainda na perspectiva de sua aplicação à realidade (BRASIL, 2018, p.257). A BNCC recomenda que os estudantes utilizem

tecnologias, a exemplo de calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental a fim de possibilitar, que ao chegar nos anos finais, possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas.

Em continuidade a essas aprendizagens, a BNCC (2018) sugere que, no Ensino Médio o foco seja a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. Consequentemente é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos **avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. Nesse contexto, destaca-se ainda a importância do recurso a tecnologias digitais e aplicativos tanto para a investigação matemática como para dar continuidade ao desenvolvimento do pensamento computacional, iniciado na etapa anterior.** (BRASIL, 2018, p.258, grifo nosso).

Conforme a BNCC (2018), a área de Matemática e suas Tecnologias deve garantir aos estudantes, tanto no Ensino Fundamental e Médio, o desenvolvimento de competências específicas. Nessa acepção, destacamos as competências que os discentes precisam desenvolver no Ensino Médio, conforme o Quadro 02.

Quadro 02 - Competências Específicas de Matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio

1	Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
2	Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática
3	Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente

4	Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
5	Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias , identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas

Fonte: Brasil. BNCC (2018). (grifo nosso)

As quatro competências digitais destacam a necessidade de presença no processo de ensino. Porém, a quinta competência destaca o potencial das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. Portanto, é necessário que os discentes desenvolvam habilidades e competências digitais. Nessa acepção, o uso das tecnologias para o ensino da Matemática é essencial e, a competência digital discente precisa ser trabalhada a fim de alcançar esse objetivo preconizado pela BNCC (2018). Em virtude de sua relevância, a temática competência digital será abordada na seção posterior.

Capítulo 2

PANORAMA DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM NO BRASIL

A informática começou a disseminar-se no sistema educacional brasileiro nos anos 80 e início de 90, do século XX, com uma iniciativa do Ministério da Educação. Inicialmente o MEC patrocinou um projeto, denominado EDUCOM, destinado ao desenvolvimento de pesquisas e metodologias sobre o uso do computador como recurso pedagógico, do qual participaram cinco universidades públicas, nas quais foram implantados centros-piloto para desenvolver investigações voltadas ao uso do computador na aprendizagem, ao tempo que realimentam essas práticas nas escolas. (ALMEIDA; VALENTE, 1997).

Em seguida o MEC adotou uma política que visava implantar em cada Estado um Centro de Informática na Educação - CIED. Para possibilitar o funcionamento desses centros, foi desenvolvido o Projeto FORMAR que realizava cursos de especialização lato sensu a fim de preparar professores para o uso da informática na educação, bem como para atuar como multiplicadores na formação de outros professores em suas instituições de origem. Nessa perspectiva o uso e a inclusão das tecnologias da informação e comunicação foram se disseminando e os órgãos governamentais têm discutido veemente essa temática e criado decretos e leis que aprimoram o uso das tecnologias no ambiente escolar e ressaltando sua importância no processo ensino-aprendizagem, principalmente na educação básica (NASCIMENTO, 2007).

Dentre essas ferramentas, destaca-se o Decreto nº 6.300, de 12 de Dezembro de 2007, que determina:

Art. 1: O Programa Nacional de Tecnologia Educacional - ProInfo, executado no âmbito do Ministério da Educação, promoverá o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica; [...];
IV - contribuir com a inclusão digital por meio da ampliação do acesso a computadores, da conexão à rede mundial de computadores e de outras tecnologias digitais, beneficiando a comunidade escolar e a população próxima às escolas.

Diante dessas propostas governamentais, cabe às escolas ter os recursos informacionais necessários e profissionais qualificados para que possam fazer uso dessas tecnologias no ambiente escolar. Para isso é necessário que, tanto professor como aluno, compreendam e sejam capacitados para aplicação dessas tecnologias no ambiente escolar.

Diante desse novo paradigma educacional - competências digitais na educação trazem à tona a necessidade de aprofundar a discussão nas escolas, condição primordial para construção de um modelo educacional focado nas tecnologias educacionais. Esta nova situação é importante para reflexão sobre a realidade histórica e tecnológica no processo educacional brasileiro, principalmente na rede pública de ensino (UNESCO, 2008). Portanto, repensar e construir novas formas de ação que permitam não só lidar com essa nova realidade, como também construí-la é um desafio para o cenário educacional público brasileiro.

De acordo com Valente (1997; 1998), o computador é uma ferramenta que pode auxiliar no processo de aprendizagem, autonomia e criatividade do aluno. Mas, para que isto aconteça, é necessário que a comunidade escolar - nesta pesquisa com enfoque para os discentes, desenvolva competências digitais para se tornar partícipe desse processo.

Entretanto, nem sempre é isto que se observa na prática escolar. Estudos sobre o tema apontam que a formação discente para a utilização da informática nas práticas educativas não tem sido priorizada tanto quanto a compra de computadores de última geração e de programas educativos pelas escolas (UNESCO, 2008b; 2008c). Deve-se, portanto, criar condições para que o aluno saiba contextualizar o aprendizado com os recursos tecnológicos disponibilizados com os objetivos pretendidos pela disciplina.

Desta forma, as escolas precisam repensar metodologias para que favoreçam o desenvolvimento de competências, com destaque nesta pesquisa, para as competências digitais. Metodologias ativas, em que o discente é o protagonista do processo de ensino-aprendizagem são relevantes e necessárias para uma educação mais inclusiva digitalmente. Nesse entendimento, o uso de *softwares* educacionais na educação básica é uma ferramenta necessária para que o aluno possa desenvolver a competência digital.

Os *softwares* educativos vêm ampliando seus espaços nas escolas do Brasil, sendo incorporados como ferramentas digitais no processo educativo. Neste enfoque, buscou-se, na pesquisa, averiguar o status dessas ferramentas tecnológicas na educação brasileira, apresentando os avanços, os desafios e as oportunidades que surgem nesse cenário. Para alicerçar nossa visão, recorreremos a estudos e pesquisas relevantes para ratificar nosso entendimento.

Pontua-se que houve um aumento considerável na utilização de aplicativos educacionais no país e isso tem cooperado para intensificar, ainda incipiente, a presença das ferramentas de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. Esse desenvolvimento pode ser atribuído a diversos fatores, dentre esses, os avanços tecnológicos e à busca por inovação na prática pedagógica. Um estudo conduzido por Côrte e colaboradores (2018)

revelou que 90% dos professores entrevistados já utilizaram ou planejaram usar *softwares* educacionais em suas aulas.

Conforme o estudo, o aumento do uso de aplicativos educacionais está relacionado à sua capacidade de tornar o ensino mais participativo e atrativo para os alunos. No mercado são disponibilizados aplicativos diversos, com recursos multimídia, simulações e jogos educativos, que estimulam o interesse e a participação ativa dos estudantes nas atividades escolares, dentre outros. Essa variedade de opções permite às escolas optar por aqueles que atenderão as necessidades da clientela atendida.

Cabe enfatizar que mesmo com os avanços citados, ainda existem muitos desafios na implementação desses *softwares* na educação brasileira. Um dos principais impasses é a falta de infraestrutura adequada nas escolas, como a disponibilidade de computadores de qualidade e o acesso à internet. O Censo Escolar de 2019 mostrou que somente 37% das escolas públicas possuem laboratórios de informática. Posto isto, pontua-se a necessidade de investimentos em infraestrutura, capacitação docente e garantia de qualidade dos *softwares* disponíveis.

Outro desafio está relacionado à qualidade dos aplicativos educacionais disponíveis. Muitas vezes, os professores têm dificuldade em encontrar ferramentas que atendam às demandas pedagógicas específicas de suas disciplinas e alunos. Borgatto e Santos (2018) destacaram em um estudo que nem todos os *softwares* disponíveis seguem princípios pedagógicos sólidos e podem não contribuir efetivamente para o aprendizado. O uso dessas TICs pode constituir uma oportunidade para oferecer uma educação mais inclusiva, interativa e alinhada às exigências do século XXI.

Apesar dos impasses, o panorama dos *softwares* educacionais no Brasil traz diversas oportunidades e benefícios. Órgãos reguladores e o Ministério da Educação têm investido em programas que promovem a utilização dessas tecnologias nas escolas. Iniciativas como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (Proinfo) e o Programa de Inovação Educação Conectada têm colaborado para o acesso à infraestrutura e aos recursos tecnológicos nas escolas públicas. Uma recomendação importante é investir na capacitação dos professores, assegurando que estejam preparados para utilizar os *softwares* educacionais de maneira adequada e integrada ao currículo escolar. A formação docente deve ir além do manuseio técnico das ferramentas, envolvendo reflexões sobre as práticas pedagógicas e as possibilidades de uso dos aplicativos para potencializar a aprendizagem dos alunos (MATTAR, 2017).

Para aproveitar ao máximo os aplicativos educacionais, é importante o comprometimento por parte de todos os envolvidos, desde gestores até educadores, em busca de uma educação mais inovadora e conectada com as demandas atuais. Dentre os *softwares* dispostos no mercado, optou-se nesta pesquisa, enfatizar os gratuitos e que tem uma interface compatível com os recursos tecnológicos dispostos na escola, lócus da pesquisa, conforme descritos na seção posterior.

2.1 Classificações dos *Softwares* Educativos

Os *softwares* educacionais são ferramentas digitais desenvolvidas especificamente para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem. Eles podem ser classificados em diferentes tipos, cada um com características e finalidades distintas, como, por exemplo, o objetivo educacional, o nível de ensino, a mídia utilizada, a área de conteúdo, a plataforma usada, a abordagem pedagógica, entre outros. Neste texto, vamos discutir alguns dos principais tipos de *softwares* educacionais e suas contribuições para a educação, com base em referências acadêmicas.

1. *Softwares* de Simulação: Esses aplicativos permitem que os estudantes interajam com ambientes virtuais que simulam situações do mundo real. Eles são amplamente utilizados em disciplinas como ciências, matemática e engenharia, permitindo que os alunos realizem experimentos, testem hipóteses e compreendam conceitos complexos de forma prática (Santos & Pinheiro, 2016). Um exemplo de *software* de simulação é o Wolfram Mathematica: O Mathematica é uma poderosa plataforma de computação técnica que inclui recursos de simulação. Ele oferece uma ampla gama de ferramentas e recursos para criar simulações avançadas em matemática, física, química e várias outras disciplinas científicas.¹

2. *Softwares* de Jogos Educativos: Esses aplicativos combinam elementos lúdicos e educacionais, proporcionando uma maneira divertida e engajadora de aprender. Os jogos educativos podem ser usados em diversas áreas do conhecimento, estimulando o raciocínio, o pensamento crítico e a resolução de problemas (Kebritchi et al., 2010). Um exemplo de jogo educativo é o "Minecraft Education Edition", que combina a construção de mundos virtuais

¹Softwares de Simulação - "Wolfram Mathematica"- URL:<https://www.wolfram.com/mathematica/>

com aprendizado de diversas disciplinas, como história, ciências e matemática. Os alunos podem explorar, criar e resolver problemas enquanto se divertem.²

3. *Softwares* de Comunicação e Colaboração: Esses aplicativos permitem a interação entre os alunos, professores e até mesmo entre diferentes instituições de ensino. Eles facilitam a comunicação, a troca de idéias, a colaboração em projetos e o compartilhamento de recursos, promovendo um ambiente de aprendizagem colaborativo (Santos & Pinheiro, 2016). Uma plataforma popular para comunicação e colaboração em ambientes educacionais é o "Google Classroom". Ele permite que os professores criem salas de aula virtuais, compartilhem materiais, atribuam tarefas e interajam facilmente com os alunos.³

4. *Softwares* de Conteúdo Educacional: Esses aplicativos fornecem conteúdo educativo em diferentes formatos, como textos, vídeos, imagens e áudios. Eles podem abranger uma ampla gama de disciplinas e níveis educacionais, possibilitando o acesso a materiais didáticos complementares e recursos multimídia (Jara & Cochrane, 2015). Um exemplo de *software* de conteúdo educacional é o "Khan Academy", que oferece uma ampla variedade de materiais didáticos em formato de vídeo aulas, exercícios práticos e recursos interativos. Ele abrange várias disciplinas e níveis educacionais, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior.⁴

5. *Softwares* de Tutoriais Interativos: Esses aplicativos fornecem tutoriais e instruções passo a passo sobre diferentes habilidades e tópicos. Um exemplo bem conhecido é o "Scratch": O Scratch é uma plataforma desenvolvida pelo MIT que permite que os alunos aprendam programação de forma interativa e divertida. Os alunos podem criar seus próprios projetos, como jogos e animações, usando blocos de programação visual.⁵

Essas são apenas algumas maneiras de classificar *softwares* educativos, e muitas vezes um aplicativo pode se encaixar em mais de uma categoria, dependendo de suas características específicas.

²Softwares de Jogos Educativos - "Minecraft Education Edition" - URL:<https://education.minecraft.net/>

³Softwares de Comunicação e Colaboração - "Google Classroom" - URL:<https://classroom.google.com/>

⁴Softwares de Conteúdo Educacional - "Khan Academy" - URL:<https://www.khanacademy.org/>

⁵Softwares de Tutoriais Interativos: - "Scratch" - URL: <https://scratch.mit.edu/>

Capítulo 3

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De modo a atingir os objetivos propostos foi delineado o percurso metodológico da pesquisa. Conforme Demo (2001, p. 11), metodologia é o “estudo dos caminhos, dos instrumentos usados para se fazer ciência”. Dito isso, é necessário conceituar o que é pesquisa, definindo a natureza da pesquisa escolhida, assim como as técnicas e os instrumentos de coleta dos dados.

Para Kauark; Manhães, Medeiros, 2010, p.25; Pesquisa é

“busca ou procura. Pesquisar, portanto, é buscar ou procurar resposta para alguma coisa. Em se tratando de Ciência, a pesquisa é a busca de solução a um problema que alguém queira saber a resposta. Não se deve dizer que se faz ciência, mas que se produz ciência através de uma pesquisa. Pesquisa é, portanto, o caminho para se chegar à ciência, ao conhecimento”.

Quanto à natureza da pesquisa, qualifica-se enquanto pesquisa aplicada, visto que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigida à solução de problemas específicos. Quanto à abordagem, configura-se como qualitativa tendo em vista que:

Considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa (KAUARK; MANHÃES, MEDEIROS, 2010, P.26).

Assim, autores corroboram que a qualitativa é também descritiva, visto que descreve o fenômeno pesquisado. A descrição expõe e delimita o objeto pesquisado, nessa pesquisa refere-se aos alunos das turmas eletivas da disciplina Matemática da Escola Estadual Otávio Terceiro de Farias.

Para Lakatos (2003, p.19): “a leitura constitui-se em fator decisivo de estudo, pois propicia a ampliação de conhecimentos, a obtenção de informações básicas ou específicas, a abertura de novos horizontes para a mente, a sistematização do pensamento, o enriquecimento de vocabulário e o melhor entendimento do conteúdo das obras”.

Sobre a leitura, que fundamentará a pesquisa, pontua: “alguns aspectos fundamentais:

a) atenção - aplicação cuidadosa e profunda da mente ou do espírito em determinado objeto, buscando o entendimento, a assimilação e apreensão dos conteúdos básicos do texto;

b) intenção - interesse ou propósito de conseguir algum proveito intelectual por meio da leitura;

c) reflexão - consideração e ponderação sobre o que se lê, observando todos os ângulos, tentando descobrir novos pontos de vista, novas perspectivas e relações; desse modo, favorece-se a assimilação das idéias do autor, assim como o esclarecimento e o aperfeiçoamento delas, o que ajuda a aprofundar o conhecimento;

d) espírito crítico - avaliação do texto. Implica julgamento, comparação, aprovação ou não, aceitação ou refutação das diferentes colocações e pontos de vista. Ler com espírito crítico significa fazê-lo com reflexão, não admitindo idéias sem analisar ou ponderar, proposições sem discutir, nem raciocínio sem examinar; consiste em emitir juízo de valor, percebendo no texto o bom e o verdadeiro, da mesma forma que o fraco, o medíocre ou o falso;

e) análise - divisão do tema em partes, determinação das relações existentes entre elas, seguidas do entendimento de toda sua organização;

f) síntese - reconstituição das partes decompostas pela análise, procedendo-se ao resumo dos aspectos essenciais, deixando de lado tudo o que for secundário e acessório, sem perder a sequência lógica do pensamento. (LAKATOS, 2003, p. 20-21).

Nesse entendimento, compreende-se que a leitura do referencial teórico que subsidiará a pesquisa é fundamental para que o pesquisador tenha aporte teórico para discutir suas hipóteses, seus objetivos. A leitura dos textos selecionados permite a coleta e seleção de informação que irá confirmar ou refutar a questão problema à luz dos objetivos propostos.

Definida a pesquisa, a fase seguinte é determinante para a coleta dos dados, que são as técnicas selecionadas para obtenção dos dados. Lakatos, (2003, p. 174) descreve: “técnica é um conjunto de preceitos ou processos de que se serve uma ciência ou arte; é a habilidade para usar esses preceitos ou normas, a parte prática. Toda ciência utiliza inúmeras técnicas na obtenção de seus propósitos”.

Para a autora, toda pesquisa implica o levantamento de dados de variadas fontes, quaisquer que sejam os métodos ou técnicas empregadas. Esse material-fonte geral é útil não só por trazer conhecimentos que servem de *background* ao campo de interesse, como também para evitar possíveis duplicações e/ou esforços desnecessários; pode, ainda, sugerir problemas e hipóteses e orientar para outras fontes de coleta. É a fase da pesquisa realizada com intuito de recolher informações prévias sobre o campo de interesse. O levantamento de dados, primeiro passo de qualquer pesquisa científica, é feito de duas maneiras: pesquisa documental

(ou de fontes primárias) e pesquisa bibliográfica (ou de fontes secundárias).(LAKATOS, 2003, p. 174).

Nesta pesquisa foram utilizadas tanto a pesquisa documental, para verificar dados acerca da Escola como a pesquisa bibliográfica, para verificar a compreensão dos autores acerca das temáticas pesquisadas. Destaca-se que a pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias (LAKATOS, 2003).

Já a pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto (LAKATOS, 2003, p.183).

A pesquisa configura-se também como pesquisa de campo, visto que tem por objetivo conseguir informações e conhecimentos acerca de um problema pelo qual procuramos a resposta. Consiste na observação de fatos e fenômenos como ocorrem espontaneamente (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.59).

A observação participante é uma técnica que permite ao pesquisador observar com mais propriedade os fatos pesquisados. Nesse direcionamento, Lakatos (2003, p.190) pontua: “a observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar.”

Selecionado os tipos de pesquisa e técnicas de coleta de dados foi definido o lócus da pesquisa: Escola Otávio Terceiro de Farias. O motivo da escolha é que o pesquisador é professor de matemática da referida escola. O público-alvo são os alunos do primeiro ano do Ensino Médio, matriculados nas disciplinas eletivas de matemática: Estudo das Funções e Matemática Básica 2. Para verificar os objetivos propostos será realizada uma atividade com os discentes. Para tanto, foram selecionados *softwares*, gratuitos, para o ensino da matemática para verificar a competência digital discente e a proficiência na disciplina de matemática. Esses dados serão apresentados mais detalhadamente nas seções posteriores.

3.1 Campo de Intervenção: Local da pesquisa

A Escola de Ensino Médio Professor Otávio Terceiro de Farias (E.E.M. OTF), localizada na avenida C, número 435 no bairro José Walter no município de Fortaleza – CE. Localiza-se em um bairro periférico da cidade e atende uma comunidade carente, muitos oriundos de escolas públicas. Devido à ausência de escolas públicas que assistiam ao Ensino Médio e profissionalizante nos bairros periféricos, visto que a maior parte encontrava-se no centro da cidade, o que impedia muitos alunos de cursar para além do Ensino Fundamental, o governador do estado resolveu implantar escolas nos bairros periféricos para atender essa demanda social.

Em 1978 a escola teve início com suas atividades educacionais e profissionalizantes, na gestão do Governador Waldemar de Alcântara, com o Parecer 77/78. A escola recebeu o nome de Escola de 2º Grau Professor Otávio Terceiro de Farias em homenagem ao professor de Língua Portuguesa que lecionava no Liceu do Ceará. Seu objetivo geral era: "persistir na melhoria do ensino profissionalizante, para se chegar a um bom nível de profissionais. Formando cidadãos críticos e participativos capazes de exercer sua cidadania, conscientes de seus deveres e direitos dentro de sua realidade e prepará-los para o mercado de trabalho".

Figura 4 - Fachada da escola



Fonte: imagem disponível na internet

A E.E.M Professor Otávio Terceiro de Farias tem importância para a comunidade José Walter pela educação que desenvolve em seu contexto social e político. O objetivo da

instituição é uma educação pública de qualidade garantindo a formação de cidadãos conscientes e com uma formação de qualidade.

Nesse contexto, destaca-se a atemporalidade do professor Paulo Freire que pontua: "se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela, tão pouco, a sociedade muda". Desta forma, a instituição busca uma educação de qualidade a fim de cooperar com o desenvolvimento local e regional, permitindo aos discentes o acesso à educação. A fim de atender a comunidade, a Escola OTF funciona nos três turnos: manhã - de 07h às 12h:20min; tarde - de 13h às 18h:20min e, noite - de 19h às 21h:50min.

A gestão escolar proporciona atividades no contra turno para desenvolver projetos escolares e ampliar as oportunidades dos discentes, como: Reforço Escolar no contra turno, Aulas de Preparação para o Enem, Aulas de Preparação para a OBMEP, Grupos de estudo, atividades esportivas como: voleibol, futsal, basquete e atividades culturais como aulas de violão, coral e etc.

A OTF oferece uma excelente infraestrutura (padrão MEC), para acomodar seus alunos: possui 12 salas de aula climatizadas, dois laboratórios de informática, laboratório de matemática e física, laboratório de biologia e química, biblioteca, sala para os professores, sala de planejamento, secretaria, coordenação, diretoria, auditório, cantina, pátio, espaço para refeitório, quadra poliesportiva e 2 elevadores para garantir a acessibilidade a toda comunidade escolar.

A escola possui turmas bem homogêneas em relação ao aprendizado, pois a maioria dos alunos se enquadra com o mínimo do letramento matemático, conhecimento das quatro operações básicas da disciplina, com ressalva para alguns estudantes que desconhecem até mesmo esse nível básico de aprendizado.

3.2 Campo de Intervenção: Sujeitos da pesquisa

O público alvo participante do atual projeto de pesquisa foi formado por estudantes do 1º ano do Ensino Médio, turno da tarde, matriculados nas disciplinas eletivas de "Matemática básica 2" e "Estudo das funções", na E.E.M. Otávio Terceiro de Farias, pertencente à rede estadual de ensino. Essas disciplinas eletivas fazem parte do novo Ensino Médio e a proposta da disciplina é o desenvolvimento de um minicurso ministrado aos alunos que escolheram cursá-la. As disciplinas têm em média 20 alunos, e isso facilitou a aplicação das atividades.

Os alunos, em sua maioria, estão dentro da faixa etária regular para a série do 1º ano, entre 14 e 16 anos. A maioria são filhos de pais carentes, que cursaram o Ensino Fundamental também em escolas públicas e moram no próprio bairro José Walter ou em bairros vizinhos. São discentes com um baixo índice na autoestima e pouco resilientes diante das dificuldades emocionais, educacionais e sociais. Nessa acepção, o público alvo da pesquisa possui dificuldades em cálculo numérico, em álgebra, geometria e raciocínio lógico que foram detectadas a partir da análise da avaliação diagnóstica realizada na escola realizada em março do atual ano letivo (2023). Por todos os motivos acima citados, justifica-se a escolha do público alvo da pesquisa e, também, por uma questão pessoal que é de despertar nos discentes, no primeiro ano do Ensino Médio, o interesse de aprender matemática.

3.3 Processo de escolha dos *Softwares* Educativos utilizados

A escolha dos *softwares* para a pesquisa deu-se em virtudes das variáveis elencadas:

- a) *Software* de uso gratuito;
- b) Interface de fácil compreensão;
- c) *Softwares* online, de fácil acesso;
- d) *Softwares* direcionados ao ensino da matemática.

Foram selecionados dois *softwares* para aplicação na pesquisa. Após a seleção dos mesmos, optou-se por utilizar um aplicativo em cada disciplina eletiva a fim de perceber a instrumentalidade dos mesmos para os conteúdos aplicados.

3.3.1 *Software* Aritmética com cartas

O *software* Aritmética com cartas relaciona a tradicional aprendizagem de aritmética com a ludicidade e a interatividade das cartas de baralho, propiciando um ambiente de aprendizagem lúdico e eficaz. Essa iniciativa permite que os alunos desenvolvam habilidades matemáticas fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão, enquanto se divertem e aprendem o conteúdo. Um dos aspectos mais impressionantes do *software* é sua acessibilidade e inclusão. O *software* pode ser acessado em dispositivos móveis e

computadores, de forma online, permitindo que alunos de diferentes classes sociais e necessidades cognitivas se beneficiem da educação matemática.

O *software* Aritmética com cartas promove a aprendizagem significativa, uma abordagem educacional que envolve os alunos na construção de conhecimento. Os alunos não somente observam as respostas corretas, mas também participam ativamente da resolução dos problemas, analisando e avaliando suas próprias respostas. Essa abordagem permite que os alunos interajam com o conteúdo, aprimorando sua compreensão e retenção de habilidades matemáticas. O *software* também fomenta a aprendizagem colaborativa, permitindo que os mesmos trabalhem em equipe para resolver problemas matemáticos. Essa abordagem ajuda a desenvolver habilidades de comunicação, liderança e trabalho em equipe, além de fortalecer a compreensão matemática dos alunos. A colaboração entre os alunos gera um ambiente de aprendizagem dinâmico e enriquecedor, onde todos se beneficiam.

Outro aspecto relevante do *software* Aritmética com cartas é sua capacidade de coletar e analisar dados sobre o desempenho dos alunos. Esses dados podem ser mapeados pelos educadores para identificar áreas de melhoria e personalizar o plano de estudo dos alunos. Além disso, os alunos podem visualizar esses dados e avaliar e monitorar seu próprio progresso, tornando a aprendizagem uma experiência mais eficaz e orientada para o resultado.

O *software* Aritmética com cartas consiste em utilizar 4 cartas disponíveis, sorteadas aleatoriamente de um baralho, os parênteses e as operações básicas: Soma, Subtração, Multiplicação e Divisão para criar uma fórmula que apresenta o número 24 como resposta dentro do tempo de 1 minuto.

Esse *software* trabalha as quatro operações fundamentais, fazendo uso das expressões numéricas e do raciocínio lógico, além de aperfeiçoar a velocidade de raciocínio dos alunos, para que eles possam aplicar as operações de forma cada vez mais rápida e natural.

A escolha desse *software* para esta eletiva foi motivada pelos seguintes fatores:

- Ele é um *software* online, ou seja, de fácil acesso;
- Trabalha um conteúdo pertinente não só ao que foi visto na eletiva, mas o conteúdo trabalhado nele é a base de praticamente tudo na matemática;
- É um *software* bastante intuitivo e de fácil utilização.

Em virtude de seus aspectos, disponibilidade e acessibilidade, esse *software* foi trabalhado na disciplina eletiva de Matemática Básica 2.

Link para acesso ao *software*.⁶

⁶Link para acesso ao software: <https://rachacuca.com.br/jogos/aritmetica-com-cartas/>

3.3.2 Software MAFA plotter

O *software* MAFA plotter trabalha com a construção de gráficos e proporciona uma série de benefícios como:

1. **Visualização clara dos conceitos:** Os gráficos proporcionam uma representação visual das funções matemáticas, o que pode ajudar os alunos a compreender melhor os conceitos abstratos.
2. **Identificação de padrões:** Ao observar os gráficos, os alunos podem identificar padrões e tendências nas funções, o que auxilia no desenvolvimento de habilidades de análise e interpretação de dados.
3. **Resolução de problemas:** O *software* pode ser usado para resolver problemas matemáticos que envolvem funções, permitindo aos alunos verificar visualmente suas soluções e compreender o raciocínio através delas.
4. **Aprendizado autônomo:** Os alunos podem explorar e praticar conceitos matemáticos de forma autônoma, experimentando diferentes funções e verificando seu impacto nos gráficos.
5. **Feedback imediato:** Os gráficos gerados pelo *software* oferecem um feedback imediato sobre as alterações feitas nas funções, permitindo aos alunos ajustar suas abordagens e compreender melhor os resultados.

Em resumo, o *software* MAFA plotter é uma ferramenta relevante para melhorar o aprendizado dos alunos, tornando os conceitos matemáticos mais acessíveis e facilitando a compreensão e aplicação prática dos mesmos.

O MAFA plotter é um gerador de funções gráficas online, especialmente projetado para o estudo visual de uma série de equações matemáticas. A escolha desse *software* para esta eletiva foi motivada pelos seguintes fatores:

- É um *software* Gratuito;
- O conteúdo que pode ser trabalhado nele é essencial para a ementa da eletiva onde ele foi aplicado;
- É de simples utilização.
- É online, ou seja, de fácil acesso.
- Tem tradução em português.

Esse *software* será trabalhado na disciplina Eletiva Estudo das Funções: em virtude da facilidade de aplicação e uso com os discentes.

Link para acesso ao *software*.⁷

Os *softwares* selecionados serão aplicados nas disciplinas eletivas de Matemática conforme **Quadro 03**.

Quadro 03 – Escolha dos *Softwares* Educativos

DISCIPLINAS	<i>SOFTWARE</i> ESCOLHIDO	CARACTERÍSTICAS
Eletiva: Matemática Básica 2	<i>Aritmética com cartas</i>	É um <i>software</i> online do tipo jogo que pode ser usado para trabalhar aritmética e raciocínio lógico.
Eletiva: Estudo das Funções	<i>MAFA plotter</i>	É um gerador de gráficos, especialmente projetado para o estudo visual de uma série de equações matemáticas.

Fonte: Silva (2023) baseado em projeto de pesquisa - dissertação de mestrado.

⁷Link para acesso ao software: <https://www.mathe-fa.de/pt> .

Capítulo 4

COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A coleta dos dados se deu em três momentos:

- 1º: Apresentação do *software* educativo nas eletivas

Momento que explicou o objetivo da pesquisa e a apresentação do aplicativo, explicação da atividade e tira dúvidas;

- 2º: Atividade envolvendo o *software*;

Aplicação da Atividade nas eletivas

- 3º: Análise da atividade pelo professor junto aos discentes.

A metodologia foi utilizada nas disciplinas eletivas de “Matemática Básica” e “Estudo das Funções”.

Os respondentes foram os alunos regularmente matriculados nas disciplinas e, informados sobre a data da realização da pesquisa. A disciplina eletiva Matemática Básica 2 tem 21 alunos e, a eletiva Estudo das Funções tem 20 alunos. Totalizando 41 discentes. A fim de atender os aspectos éticos da pesquisa, os respondentes foram devidamente informados acerca da pesquisa, e, para preservar a identidade dos mesmos, são identificados pelas letras D1 a D-41, sendo D1-D21 corresponde aos discentes da eletiva “Matemática Básica 2” e do D22-41 corresponde aos discentes da eletiva “Estudo das Funções”.

A seguir descrevem-se os resultados e análise dos dados encontrados.

4.1 Primeiro momento – Apresentação do *software* Aritmética com cartas na disciplina eletiva matemática básica

Nessa seção é apresentada a metodologia utilizada para coleta e análise dos dados. Na disciplina eletiva de “Matemática Básica”, foram trabalhados os conteúdos de expressões numéricas envolvendo o conjunto dos números naturais, para, posteriormente, preparar a turma para a utilização do *software*. Para tanto, foi elaborada uma atividade de sondagem, aplicada no quadro branco, onde os alunos tiveram que montar uma expressão numérica com quatro números naturais dados, onde o resultado da expressão que eles deveriam criar, teria como resultado o valor vinte e quatro.

Foi observado, nesse primeiro momento, que eles levaram bastante tempo para criar essa expressão, conseguimos observar que eles tiveram muita dificuldade em posicionar os parênteses no lugar correto e tiveram problemas em priorizar as operações na ordem correta que já havia sido apresentada anteriormente na disciplina eletiva, além de quase não tentarem criar expressões que envolvessem divisões, porém, mesmo com algumas ressalvas, ao final dessa aula, que durou em torno de 80 minutos, todos haviam conseguido montar as 10 expressões propostas. Após o término dessa atividade explicamos aos alunos que na aula seguinte, eles seriam encaminhados ao laboratório de informática, onde seria apresentada a turma um *software* educativo, que tem objetivo semelhante ao que havíamos trabalhado na aula do dia.

No dia programado com a turma, todos os alunos da eletiva compareceram ao laboratório onde foi apresentado o “*software* Aritmética com cartas”. Foi solicitado que ligassem os computadores e acessassem o link do *software* disponível no endereço eletrônico⁸:

Inicialmente, foi solicitado que lessem as instruções de como jogar, e, explicado que o intuito do *software* era montar expressões numéricas resultando no número 24, como havíamos feito na aula anterior, porém, de forma mais lúdica e interativa.

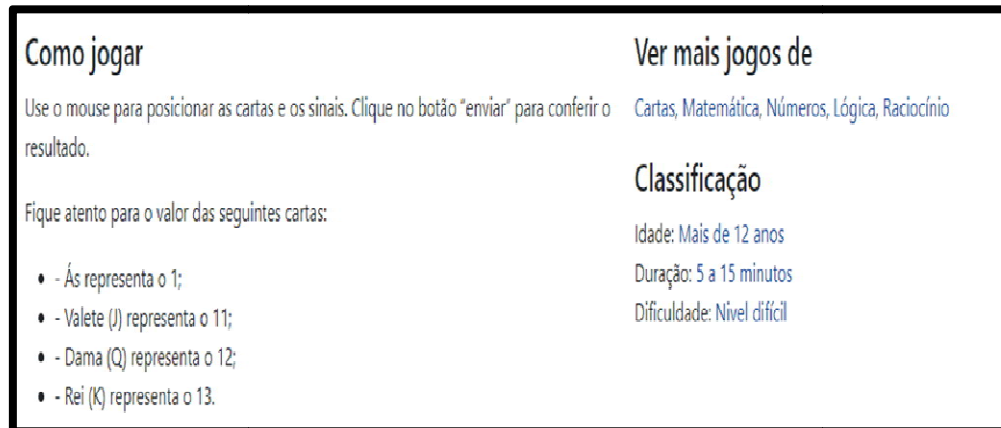
Foram apresentadas as regras do *software*, como o tempo de um minuto para que se resolvessem as operações, diferenças como o valor das cartas: **ás**, **valete**, **dama** e **rei** e, as funcionalidades como colocar em tela cheia ou janela. Comentamos também sobre o nível de dificuldade do *software*, classificado pela própria plataforma como difícil, e explicamos que o motivo para isso se devia ao tempo - um minuto, para resolver cada problema proposto.

-Interagindo com o *software*

Antes da interação dos discentes com o *software*, no laboratório, foram apresentadas as regras do jogo e, ratificamos as observações que já haviam sido comentadas em sala de aula, e finalmente iniciamos o jogo. Na primeira tela do jogo, observam-se as orientações acerca do jogo (fig.5)

⁸<https://rachacuca.com.br/jogos/aritmetica-com-cartas/>.

Figura 5: Tela 01 - Orientações - *Software* Aritmética com cartas

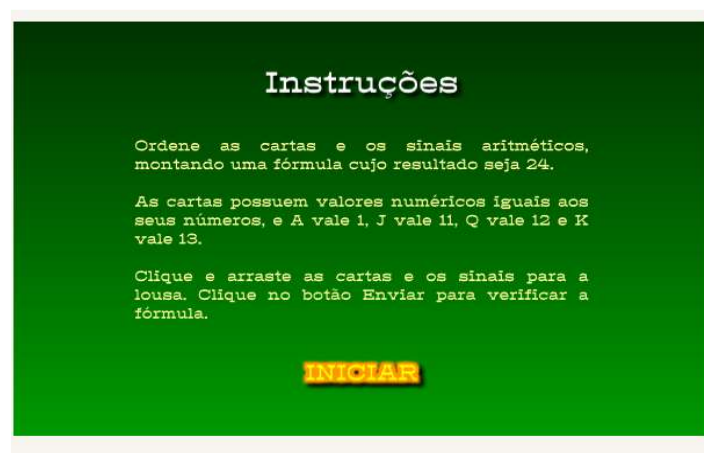


Fonte: arquivo pessoal

Esta tela fica abaixo da interface principal do *software*, ela mostra resumidamente a forma de se jogar o jogo, algumas observações pertinentes, mostra a classificação etária dos jogadores, o tempo necessário para jogar uma rodada e indica também o nível de dificuldade de acordo com a plataforma que o disponibilizou.

Em seguida, demos continuidade às perguntas, fazendo intervenções entre os discentes e o aplicativo; ao chegarmos ao fim das perguntas, também mostramos que havia uma classificação e um placar onde todas as pessoas que utilizaram o *software* deixam seus nomes e pontuação estimulando a competição de forma saudável entre os alunos. Dando prosseguimento, veremos as telas do aplicativo, com o passo a passo.

Figura 6: Tela 02 - Instruções do jogo - *Software* Aritmética com cartas



Fonte: arquivo pessoal

Ao iniciarmos o jogo esta é a primeira tela que temos acesso, ela basicamente nos mostra as instruções de como jogar.

Figura 7: Tela 03 - Principal - *Software* Aritmética com cartas



Fonte: arquivo pessoal

Tela principal do jogo, onde é apresentado o problema que precisamos resolver, nesta tela temos a pontuação parcial, as cartas que iremos utilizar nesta rodada, as operações e ferramentas disponíveis para a utilização e o cronômetro marcando o tempo regressivo de um minuto. Ao montarmos a expressão solicitada dentro do espaço com fundo preto devemos clicar em enviar para que a resposta seja computada.

Figura 8: Tela 04 - Configurações - *Software* Aritmética com cartas



Fonte: arquivo pessoal

Ao iniciarmos a tela principal do jogo, clicamos na engrenagem das configurações, nesta aba, podemos aumentar ou diminuir a música e o som, além de colocar o jogo em tela cheia ou janela. Posteriormente, foi notado pelos próprios alunos que ao acessar essa aba o tempo para se resolver a expressão proposta era pausado.

Figura 9: Tela 05 - Solução sugerida - *Software Aritmética com cartas*



Fonte: arquivo pessoal

Esta janela é apresentada após se esgotar o tempo de um minuto e o aluno não conseguir responder ao desafio, neste caso é apresentada uma solução para a atividade, lembrando que ela não é única, por exemplo: $9 \times 8 : 12 \times 4$ ou $9 \times 8 \times 4 : 12$ seriam soluções alternativas para o problema acima.

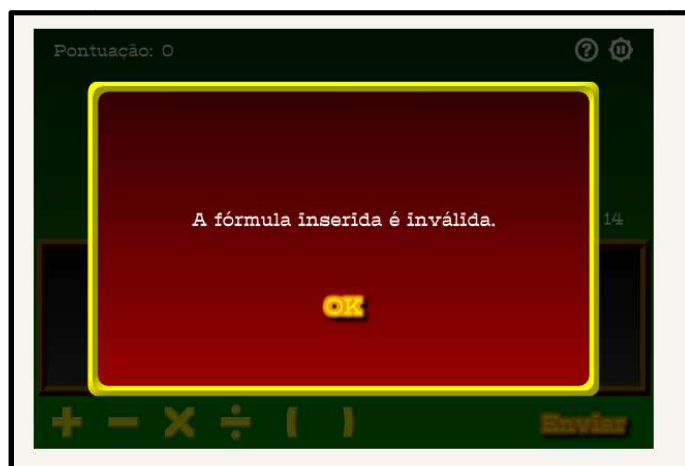
Figura 10: Tela 06 - Notificação de solução correta - *Software Aritmética com cartas*



Fonte: arquivo pessoal

Esta janela é exibida quando o discente consegue resolver o problema corretamente e enviá-lo dentro do tempo estabelecido. Os discentes ficaram super empolgados quando atingiram esse nível.

Figura 11: Tela 07 - Notificação de resposta incorreta - *Software Aritmética com cartas*



Fonte: arquivo pessoal

Quando o aluno resolve a expressão de forma incorreta, apresenta-se esta janela na tela. Era visível o descontentamento quando não conseguiam atingir o objetivo. Entretanto, enquanto mediadores da atividade, sempre procurávamos estimular o grupo a continuar e tentar novamente resolver a atividade proposta.

Figura 12: Tela 08 - Resultado individual - *Software Aritmética com cartas*



Fonte: arquivo pessoal

Ao final das cinco perguntas feitas pelo *software* é exibida a contagem de respostas corretas, o tempo acumulado para respondê-las e sua classificação, além das opções de salvar o resultado ou descartá-lo.

Figura 13: Tela 09 - Registro da pontuação - *Software Aritmética com cartas*

A interface da tela 09, intitulada "Registre-se", possui um cabeçalho azul com o título e um ícone de fechar (X) no canto superior direito. O fundo da tela é uma cor azul clara. No centro, há um campo de entrada de texto branco com um ícone de usuário no lado direito. Abaixo do campo, encontra-se um botão laranja com o texto "Registre-se" em branco.

Fonte: arquivo pessoal

Caso os discentes optem por salvar o resultado na janela anterior, eles são direcionados para esta aba, onde podemos registrar o nome para salvar a pontuação obtida.

Figura 14: Tela 10 - Maestria alcançada - *Software Aritmética com cartas*



Fonte: arquivo pessoal

Esta aba exibe nosso nível de maestria no *software*, sendo classificada de uma a cinco estrelas.

Figura 15: Tela 11 - Classificação geral - *Software* Aritmética com cartas



Classificações de sempre			
Jogador	Contagem correta	Tempo total	Mestria
Classificação: 21 gabriel	4	188.873s	★★★★
Classificação: 22 fms	4	192.539s	★★★★
Classificação: 23 bruno	4	197.139s	★★★★
Classificação: 24 Curie	4	199.309s	★★★★
Classificação: 25 Erick IEMA	4	208.172s	★★★★

Fonte: arquivo pessoal

Por fim temos essa última aba onde foram exibidas as classificações gerais dos que jogaram o jogo e optaram por registrar a sua pontuação.

4.2 Segundo momento – Aplicação do *software* Aritmética com cartas na eletiva matemática básica

A aplicação do *software* Aritmética com cartas na eletiva de matemática básica se deu da seguinte forma: após mostrar as funcionalidades do *software* e como jogar o jogo, orientamos que os discentes formassem equipes com três integrantes, pois havíamos percebido que eles teriam dificuldades em administrar o tempo proposto pelo *software* já na atividade de sondagem, bem como, pelo número de computadores funcionando no laboratório de informática, não serem suficientes para um computador por aluno. Portanto, requisitamos que cada um deles retirasse o caderno e um lápis da mochila para que pudessem experimentar as operações disponíveis, em seguida solicitamos que abrissem o *software* e experimentassem de fato o jogo.

No decorrer da atividade, circulamos pela sala enquanto eles jogavam prestando atenção aos monitores de cada equipe e auxiliando no que foi possível, a primeira tentativa foi a mais complicada, como esperado, eles tiveram muita dificuldade em resolver as expressões no tempo proposto, pedimos que os discentes alternassem entre os integrantes de cada equipe a cada nova tentativa, de modo que, todos eles pudessem manusear o computador e

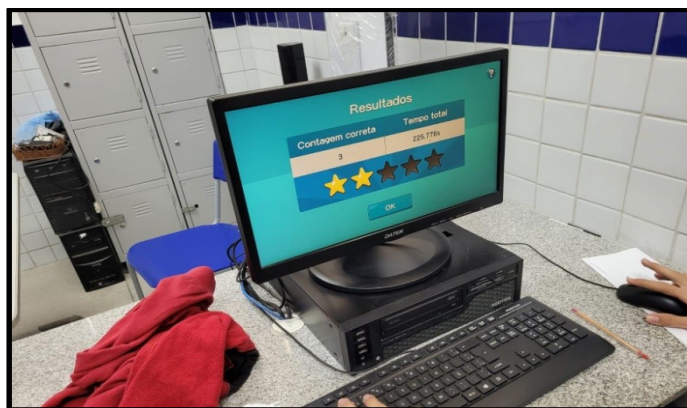
experimentar as funcionalidades por conta própria, porém, com os outros dois sempre auxiliando na resolução.

Percebemos que a cada tentativa o grupo ia melhorando, até que um dos alunos notou que ao acessar as configurações durante a partida o tempo utilizado para responder a pergunta era pausado, permitimos que eles utilizassem dessa ferramenta descoberta por eles, para que conseguissem se acostumar mais com o *software*, até que estivessem resolvendo as operações de forma mais natural e rápida.

Após esse momento, as pontuações melhoraram consideravelmente a ponto de conseguirem ficar no top 10 do placar geral de resultados. Depois de algumas tentativas, orientamos que voltassem a tentar jogar com o tempo ligado normalmente, pudemos notar que houve uma melhora significativa em relação ao início, porém, algumas equipes ainda assim não conseguiram realizar no tempo proposto.

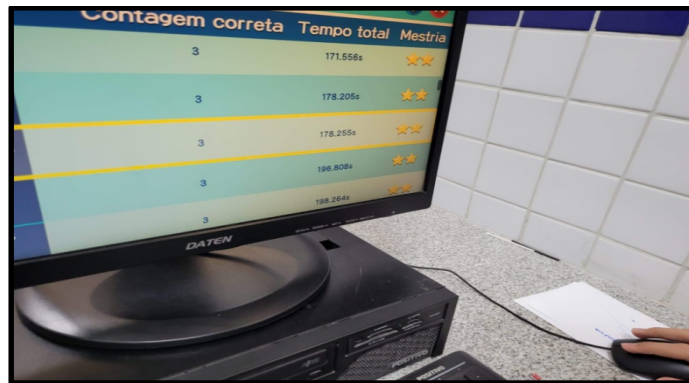
Ao fim da atividade pedimos que eles avaliassem o jogo através de um questionário e respondessem as perguntas acessando a um link do Google. Disponibilizamos o link do questionário no quadro e pedimos que eles transcrevessem para a barra de endereços no computador.

Figura 16: Resultado final de uma tentativa feita por um aluno da eletiva de matemática básica 2.



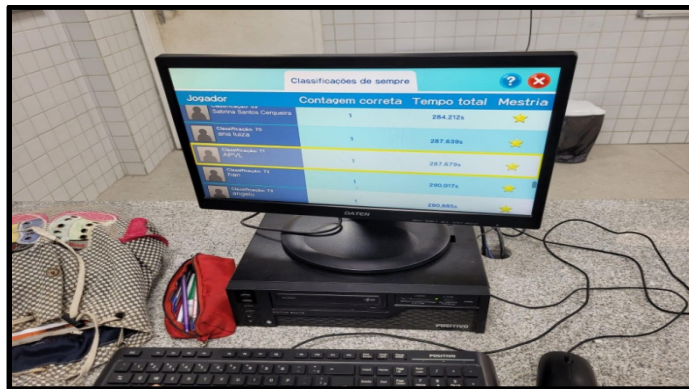
Fonte: arquivo pessoal

Figura 17: Aluno da eletiva de matemática básica 2 deixando seu registro no placar geral do *software* Aritmética com cartas.



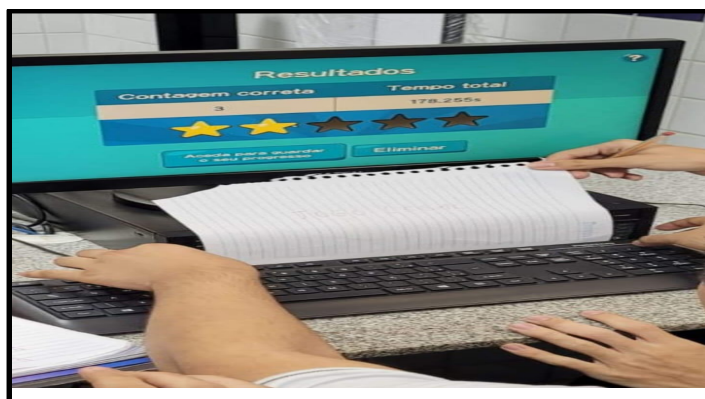
Fonte: arquivo pessoal

Figura 18: Aluno da eletiva de matemática básica 2 deixando seu registro no placar geral do *software* Aritmética com cartas.



Fonte: arquivo pessoal

Figura 19: Grupo de alunos da eletiva de matemática básica obtendo o seu resultado final da rodada.



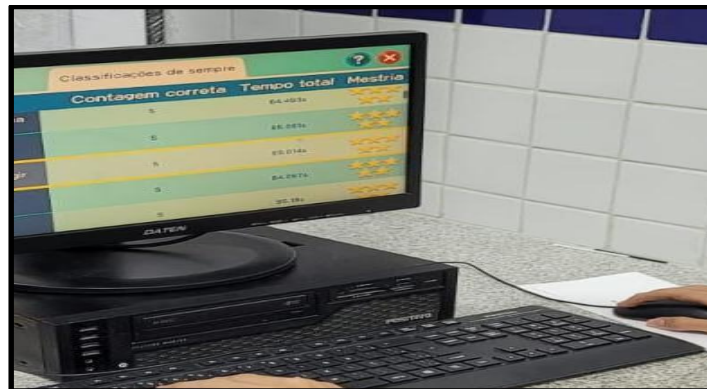
Fonte: arquivo pessoal

Figura 20: Resultado Final melhorado apresentado por determinado grupo da eletiva de matemática básica ao final de outra rodada.



Fonte: arquivo pessoal

Figura 21: O grupo obteve maestria máxima e resultado gravado no top 10 após descobrir como pausar o tempo do jogo.



Fonte: arquivo pessoal

4.3 Terceiro momento - Análise da competência digital discente e da proficiência matemática junto aos discentes na disciplina eletiva matemática básica

Ao analisarmos as competências digitais dos alunos da eletiva de matemática básica observou-se que a maioria deles faz uso das ferramentas tecnológicas, possuem acesso a internet regularmente fora da escola, esse fato é resultado do período da pandemia do Corona vírus, visto que o Governo do Estado do Ceará doou tablets e chips com acesso a internet, para todos os alunos da rede pública estadual, através das escolas, proporcionando assim o acesso a essas ferramentas tecnológicas.

Entretanto, os alunos têm acesso, na maioria das vezes através de aparelhos portáteis, logo não dominam o uso adequado do teclado do computador, pois digitam na maioria das

vezes de forma lenta, tiveram bastantes problemas para inserir pontuação, símbolos e outros caracteres especiais. A maioria dos discentes não soube como desligar o computador de forma correta, achavam que apenas desligando o monitor ou retirando diretamente a tomada estaria desligando a máquina, o que poderia danificar o aparelho.

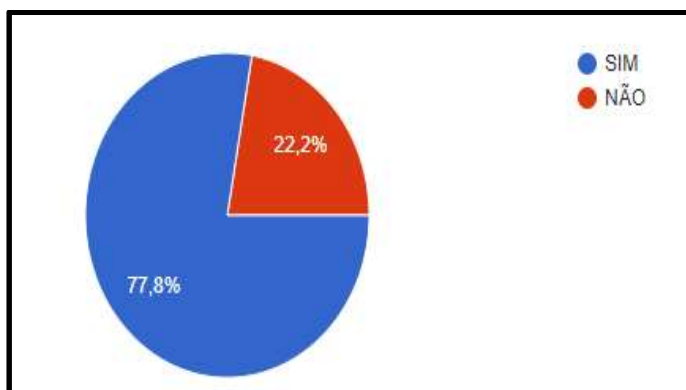
Como dito anteriormente, os alunos possuem facilidade de navegar na internet, não tiveram muita dificuldade em seguir os comandos de acesso ao game e nem de responder as perguntas, inclusive conseguiram encontrar uma maneira de burlar o tempo proposto no jogo através do acesso às configurações, mostrando assim que eram proficientes no domínio das ferramentas do *software*.

Percebemos que eles têm muita facilidade e interesse em aprender a manusear as ferramentas tecnológicas, embora tendem a se dispersar facilmente, pois notamos que alguns relutaram em realizar a atividade e quiseram navegar na internet de maneira aleatória. Isso reflete que eles gostam de utilizar a internet para entretenimento e pouca disposição para utilizar esses recursos para o processo de ensino e aprendizagem. Dito isso, é necessário as escolas buscarem estratégias para que os discentes possam compreender o uso da internet como ferramenta educacional e não somente de lazer.

Já ao analisar a proficiência matemática, por mais que o conteúdo tenha sido visto em anos anteriores e sido trabalhado previamente em sala, através de atividades de fixação e sondagem, notamos que a maioria da turma teve dificuldade em montar as operações, mas o maior desafio encontrado foi a de saber qual a ordem correta de resolver as operações em uma expressão numérica, conseqüentemente, houve problemas em posicionar corretamente os parênteses, muitas vezes inserindo no lugar errado ou simplesmente utilizando sem a devida necessidade, repetindo assim, os erros que já havíamos detectado na atividade de sondagem e tentado reforçar em sala antes da atividade. No geral, todos participaram da atividade e a maioria conseguiu fazer uso das expressões numéricas para resolver a tarefa.

Análise das respostas do questionário de avaliação da atividade Aritmética com cartas realizadas junto aos discentes através de gráficos:

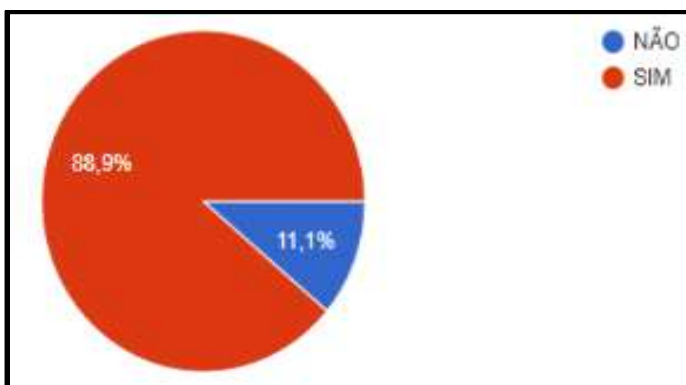
Gráfico 1: Criatividade - Análise da atividade - *Software* Aritmética com cartas



Fonte: arquivo pessoal

Com relação à pergunta: **A atividade estimulou a sua criatividade?** Obtivemos resposta positiva na maioria da turma, com 77,8% dos entrevistados, isso nos revelou que os alunos tiveram interesse na realização da atividade e manipulação do *software*.

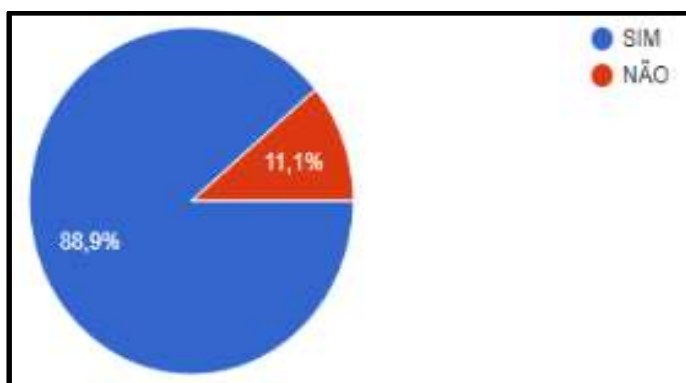
Gráfico 2: Desafio - Análise da atividade - *Software* Aritmética com cartas



Fonte: arquivo pessoal

Com relação à pergunta: **A atividade foi desafiadora o suficiente para você?** Apenas 11,1% não consideraram a atividade desafiadora. O que consideramos muito relevante para a pesquisa, pois percebemos através da pesquisa que a maioria conseguiu se desafiar e melhorar o seu aprendizado através da atividade.

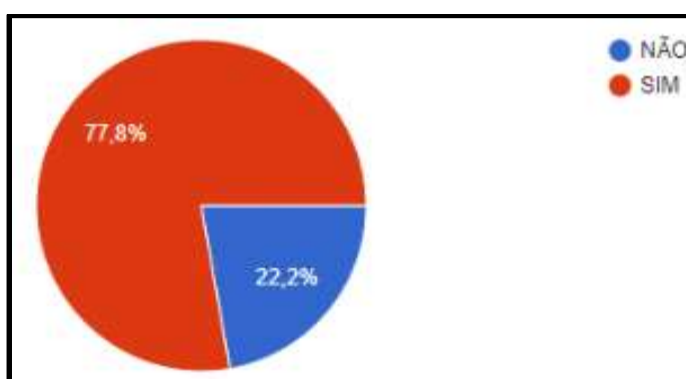
Gráfico 3: Aplicação do conhecimento - Análise da atividade - *Software* Aritmética com cartas



Fonte: arquivo pessoal

No tocante a pergunta: **A atividade permitiu que você aplicasse o conhecimento aprendido durante a eletiva?** A turma respondeu positivamente, obtivemos um resultado de 88,9% dos entrevistados. Dentre a turma, somente 11,1% responderam negativamente. Esta foi uma das perguntas mais importantes, pois trouxe o *feedback* se eles haviam conseguido fazer o link entre o *software* e as aulas ministradas em sala.

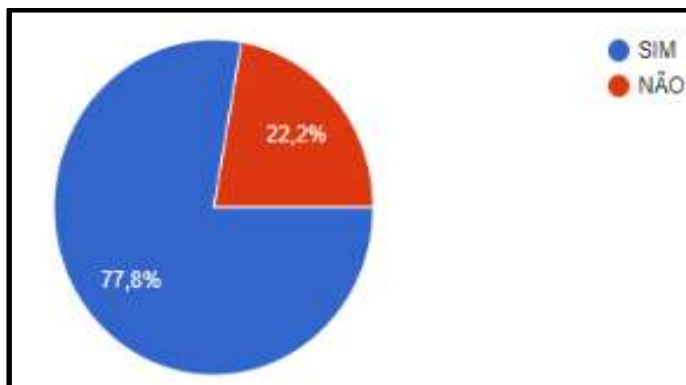
Gráfico 4: Aprendizado - Análise da atividade - *Software* Aritmética com cartas



Fonte: arquivo pessoal

Ao perguntarmos: **Você considera a atividade realizada útil para seu aprendizado?** Consideramos que a atividade atingiu o objetivo proposto, pois tivemos um percentual de 77,8% da turma respondendo positivamente à pergunta, e apenas 22,2% não considerou útil. O que foi bem perceptível, pois comparando os erros iniciais com os erros cometidos ao final pelos discentes pudemos notar um progresso muito considerável.

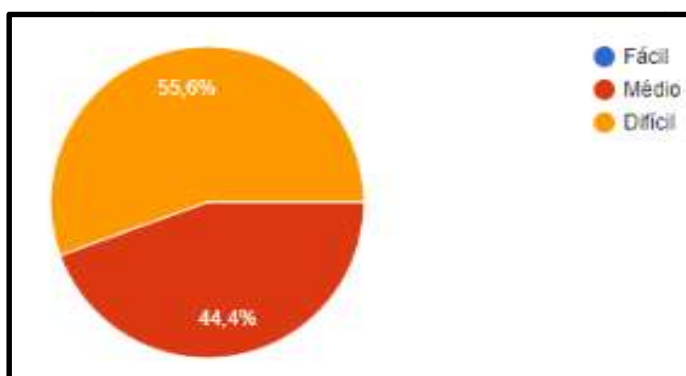
Gráfico 5: Progresso - Análise da atividade - *Software* Aritmética com cartas



Fonte: arquivo pessoal

Ao serem indagados se: **A atividade permitiu que você avaliasse seu próprio progresso e identificasse áreas de melhoria?** Podemos verificar através do gráfico acima que 77,8% concordam e 22,2% responderam não. Outro gráfico que traz um *feedback* bastante interessante, pois muitos alunos conseguiram notar as suas deficiências durante o jogo e até mesmo progredir durante a aplicação e ainda notar o próprio progresso, o que deixou os próprios alunos bem animados.

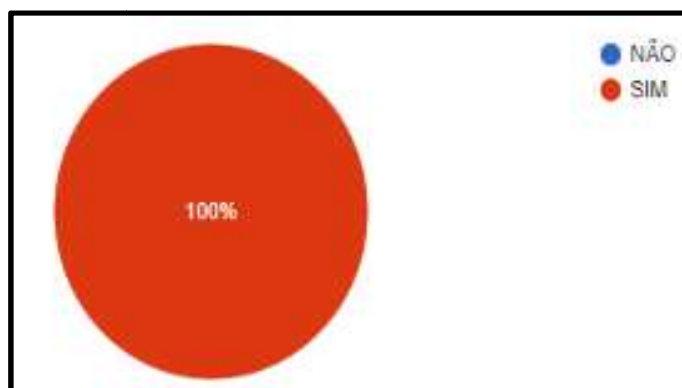
Gráfico 6: Nível da atividade - Análise da atividade - *Software* Aritmética com cartas



Fonte: arquivo pessoal

Como você avalia o nível da atividade? Verificamos que 55,6% dos alunos consideraram a atividade difícil e 44,4% avaliaram que a atividade era de nível médio. Outro dado interessante, é que a maioria concordou com a avaliação dada pela plataforma que disponibiliza o *software*, embora a atividade envolvesse aritmética básica, ninguém achou fácil.

Gráfico 7 - Indicação da atividade - Análise da atividade - *Software* Aritmética com cartas



Fonte: arquivo pessoal

Ao abordarmos: **Você indicaria essa atividade para um colega como forma de melhorar o seu aprendizado?** Foi muito significativa a respostas da turma, pois tivemos 100% da turma compreendendo o propósito do jogo e respondendo que indicariam a atividade para um colega.

Quadro 04 - Resposta da Avaliação Aritmética com cartas

Acerca da avaliação, foi indagado “**Quais foram as maiores dificuldades que você encontrou ao realizar a atividade?**”

Obtivemos as resposta, conforme descritas no **quadro 04:**

Respondentes	Respostas
D1	<i>Montar a expressão de forma correta</i>
D2	<i>Posicionar os parênteses nos lugares corretos</i>
D5	<i>Montar a expressão dentro do tempo de um minuto</i>
D8	<i>Arrastar rápido as cartas até a posição correta.</i>

Fonte: arquivo pessoal

Algumas das respostas foram bastante esperadas, pois já havíamos imaginado que todos teriam dificuldade em administrar o tempo proposto pelo *software*, mas algumas respostas ainda conseguiram surpreender, pois tivemos alunos que tiveram dificuldade em manusear o mouse de forma ágil, e já que o *software* solicitava que eles fizessem tudo dentro do tempo de um minuto, isso foi um fator que prejudicou muito alguns discentes.

Quadro 05 - Resposta da Avaliação Aritmética com cartas

Acerca da avaliação, foi questionado “**Destaque um ponto positivo que você encontrou ao realizar a atividade**”

Obtivemos as respostas, conforme descritas no **quadro 05**

Respondentes	Respostas
D5	<i>Ajudou a dominar as operações básicas.</i>
D9	<i>Possibilitou melhorar o raciocínio.</i>
D12	<i>Estimulou a competitividade.</i>
D19	<i>Foi uma forma divertida de aprender.</i>

Fonte: arquivo pessoal

No tocante aos pontos positivos destacados pelos alunos, observamos que alguns foram realmente bem perceptíveis, pois a maioria conseguiu progredir durante a realização da atividade, conseguindo melhorar a velocidade e a proficiência no conteúdo e no uso do *software*, outra coisa que foi possível notar e comparar com os resultados obtidos é que eles realmente despertaram mais interesse em realizar a atividade no *software* do que em sala e, por fim, verificamos que eles gostam muito de competir entre si, o que estimulou os discentes para resolver as atividades de forma correta e no menor tempo possível a fim de aumentar a pontuação individual.

4.4 Primeiro momento - Apresentação do *software* MAFA plotter na disciplina eletiva estudo das funções

Inicialmente explanamos de forma tradicional o conteúdo de função afim, expondo no quadro as definições, conceitos e exemplos, explicamos a forma de encontrar as raízes/zeros, a maneira de construir os gráficos, e analisar o crescimento e decréscimo da função afim, etc. Após estudarmos esses conceitos, aplicamos uma atividade de sondagem (apêndice A), de nove questões com a turma, de modo que tentamos verificar se eles haviam conseguido absorver as informações necessárias para lidar com o *software* que seria trabalhado posteriormente.

Analisando as respostas dessa atividade verificamos resultados desanimadores, poucos alunos estavam munidos dos conceitos necessários para a realização da atividade, mesmo tendo sido trabalhados em sala, foi necessário fazer uma aula de reforço, comentando e debatendo com os discentes as respostas do questionário, pois alguns erraram até questões de identificação dos coeficientes da função, que são consideradas como sendo questões do nível mais básico no tocante ao assunto estudado, após a aula de revisão comentamos que na aula posterior iríamos trabalhar de fato utilizando o *software*.

Na aula seguinte, levamos a turma ao laboratório de informática e pedimos pra que eles digitassem na barra de pesquisa do Google: MAFA plotter, ao acessar a primeira página da web nos resultados foi acessado o link⁹ e assim os discentes tiveram a oportunidade de acessar de forma online o *software* MAFA. Foi explicado à turma que o *software* é destinado a plotar gráficos de funções, pedimos que lessem a descrição do *software* (fig. 16), e após esse momento abordamos algumas das funcionalidades que seriam trabalhadas nesse *software*.

A interface do MAFA (Fig. 16) é bastante simples, ele possui apenas uma tela, onde podemos escolher o idioma que iremos trabalhar, nos apresentando várias opções: português, inglês, espanhol, dentre outros. Explicamos que é possível construir o gráfico de até quatro funções simultaneamente e que podemos selecionar uma cor para o gráfico de cada uma delas. Foi abordado também que podemos definir o intervalo que queremos dessa função, além de graduar os intervalos da malha quadriculada de acordo com nossa preferência. Também foi informado sobre a possibilidade de calcular o valor da função nos pontos que quisermos (Tab. 01), podemos ainda escolher a forma como é apresentado o resultado, se em uma janela diferente ou na mesma página abaixo das opções do *software*.

⁹<https://www.mathe-fa.de/pt>

Figura 22 - Interface do *software* MAFA, aqui podemos ver a descrição do *software* e todas as suas opções.

Plotador de função MAFA

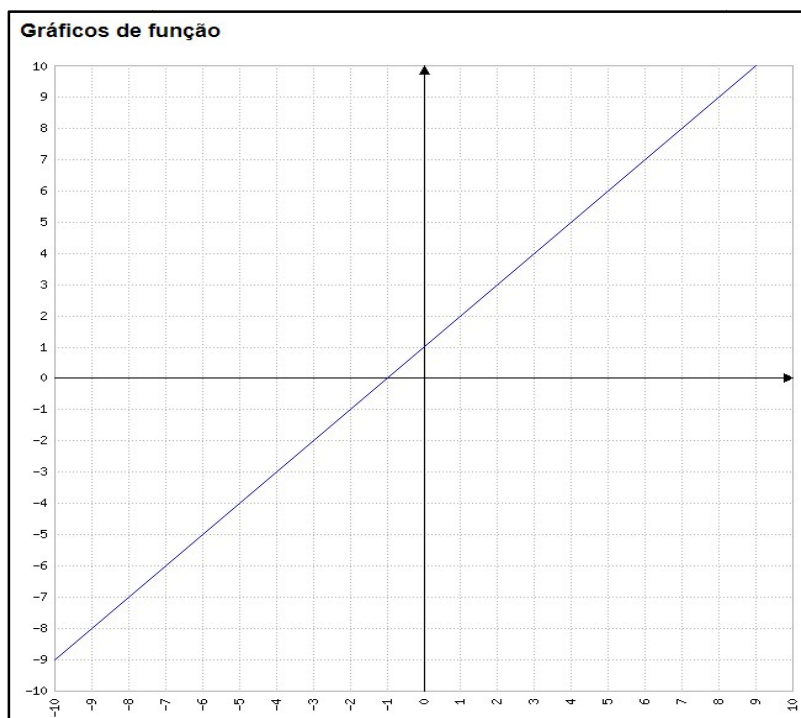
MAFA chart Plotter é um programa de plotagem de funções baseado em servidor que permite plotar seus gráficos de funções online sem qualquer instalação. É simples de usar e altamente personalizável com muitos parâmetros ao mesmo tempo. Famílias de curvas e tabelas de pontuação são suportadas, bem como correção automática de sintaxe (ou seja, colchetes, etc.) para termos de função. Sua correção matemática e confiabilidade são características marcantes e fazem dele a primeira escolha para ambientes escolares, universitários e profissionais.

Linguagem		Mais Informações	
Alemão Inglês Espanhol Français Italiano Português Română Українська		▷ Documentação ▷ Doações ▷ Notícia legal	
Funções			
☒	$f(x) = x+1$	■	Azul ▼
☐	$g(x) =$	■	Vermelho ▼
☐	$h(x) =$	■	Verde ▼
☐	$eu(x) =$	■	Cinza ▼
Familia de Curvas		Faixa de Coordenadas	
☐ Resolva a função f como $f(x; a)$ com uma := de 1 para 5, incrementando em 1		10 -10 10 -10	
Eixos	Linhas de reticula	Linhas verticais	
☒ Abscissa (X) ☒ Ordenada (Y)	☒ Intervalo X: 1 ☒ Intervalo Y: 1	☐ Valores X: 3.25; 7.5	
Opções			
☒ Aponte também erros corrigidos automaticamente em vez de apenas erros fatais			
Enviar			
☒ Traçar gráficos de função ☐ Imprimir tabela de pontuação			
		Reset form Envie agora...!	
Tabela de pontuação			
x mínimo: -10 máximo: 10 Tamanho do passo: 1 Decimais: 3			
Tamanho do sistema de coordenadas			
Largura: 600 pixels Altura: 600 pixels			
Mostrar resultado			
☒ Abaixo ☐ Certo ☐ Janela de pop-up			

Esta aplicação foi criada no contexto de um trabalho especializado durante o curso intensivo de matemática no Feodor-Lynen-Gymnasium Planegg, Alemanha. Criado em 2003-2020 por Daniel Schmidt-Loebe.

Fonte: arquivo pessoal

Figura 23- Gráfico da função $f(x) = x + 1$ construído usando o MAFA plotter.



Fonte: arquivo pessoal

Tabela 01 -Tabela gerada pelo MAFA plotter com os valores da função $f(x) = x + 1$ aplicados no intervalo inteiro escolhido $[-10, 10]$ com aproximação de uma casa decimal.

Tabela de Pontuação

x	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
f(x)	-9,0	-8,0	-7,0	-6,0	-5,0	-4,0	-3,0	-2,0	-1,0	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0

Fonte: arquivo pessoal

4.5 Segundo momento – Aplicação do *software* MAFA plotter na disciplina eletiva estudo das funções

A aplicação do *software* MAFA plotter na eletiva de estudo das funções se deu da seguinte forma: após aplicarmos uma atividade/questionário de sondagem sobre os conceitos de função afim, identificarmos as deficiências dos discentes e elaborarmos uma aula de revisão para tentar sanar essas deficiências levamos os alunos ao laboratório de matemática e apresentamos a interface inicial do *software* e as ferramentas que iríamos utilizar, abrimos o

programa MAFA e plotamos o gráfico da função $f(x) = x + 1$, explicamos como identificar os coeficientes angular e linear, e o que eles significam em termos de inclinação da reta e interceptação do eixo das ordenadas.

Após essa etapa, mudamos os coeficientes e pedimos para que eles observassem as mudanças que foram causadas no gráfico. Relembramos como calcular o zero dessa função e o que ele representava no gráfico em termo de interceptação do eixo das abscissas, e por fim, abordamos como fazer a análise da função, se era crescente ou decrescente, verificando as mudanças no sinal do coeficiente angular e mostrando o impacto causado na função.

Posteriormente, solicitamos que os discentes se dividissem em grupos de três alunos por computador e plotassem os gráficos das seguintes funções: $f(x) = 5x$; $g(x) = -3x$; $h(x) = x - 2$ e $m(x) = -x + 3$ simultaneamente, e, respondessem às perguntas propostas, analisando somente o gráfico:

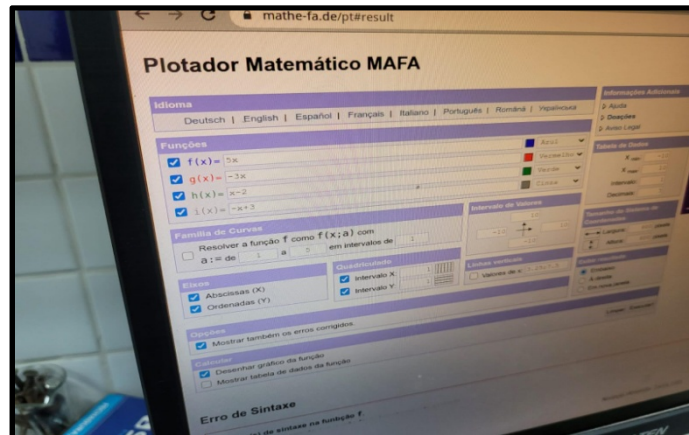
- a) A função é crescente ou decrescente? Como você obteve essa informação?**
- b) A função possui raízes ou zeros? quem são eles e como identificá-los no gráfico?**
- c) Onde cada uma dessas funções intercepta o eixo y?**

Após a conclusão dessa atividade, pedimos que socializassem as respostas obtidas e comentassem as dúvidas encontradas, alguns alunos ainda tinham dúvidas a respeito das relações mencionadas, como a inclinação da reta, a relação entre a raiz e a interceptação do eixo das abscissas, dificuldade de identificar/diferenciar qual o eixo das abscissas e o eixo das ordenadas, dentre outras.

Para finalizar esse momento, solicitamos que eles utilizassem a **função $y = -2x + 10$** e tentassem prever o formato do gráfico, em qual ponto ela cortaria o eixo y, em qual ponto ela cortaria o eixo x, e se, ela seria crescente ou decrescente, após a turma responder oralmente esses questionamentos, pedimos que esboçasse o gráfico usando MAFA e conferisse o resultado.

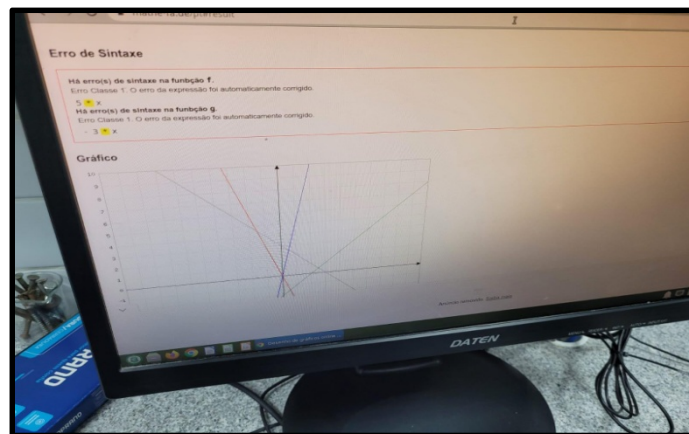
Ao fim desta aula pedimos que a turma respondesse a um formulário do Google avaliando a atividade que foi realizada. O link de acesso ao questionário foi disponibilizado no quadro para que os discentes tentassem transcrever até a barra de endereços no computador.

Figura 24- Interface inicial do *software* plotador matemático MAFA, aberta pelo aluno



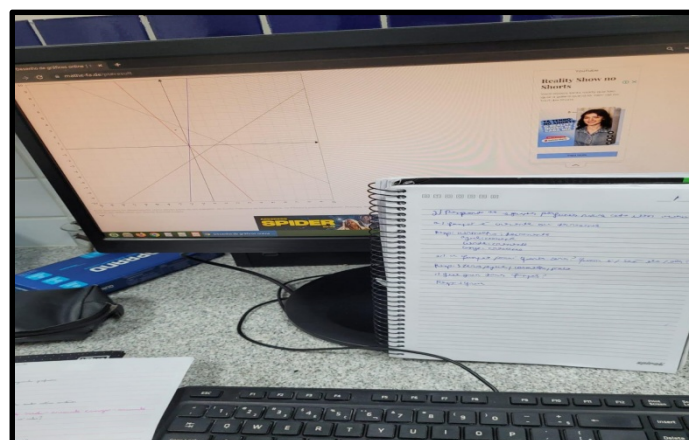
Fonte: arquivo pessoal

Figura 25: - Imagem dos gráficos das funções solicitadas na atividade



Fonte: arquivo pessoal

Figura 26 - Respostas do aluno em relação às perguntas da atividade proposta.



Fonte: arquivo pessoal

4.6 Terceiro momento - Análise da competência digital discente e da proficiência matemática junto aos discentes na disciplina eletiva estudo das funções

Ao analisar as competências digitais dos alunos da eletiva de Estudo das funções encontramos resultados análogos aos que foram obtidos na eletiva de matemática básica, os alunos têm facilidade em acessar a internet, fazer pesquisas, porém, tem muita dificuldade em inserir pontuação, símbolos matemáticos, operações como potências, multiplicação, dificuldade em digitação, ou seja, eles demonstraram um conhecimento superficial da tecnologia.

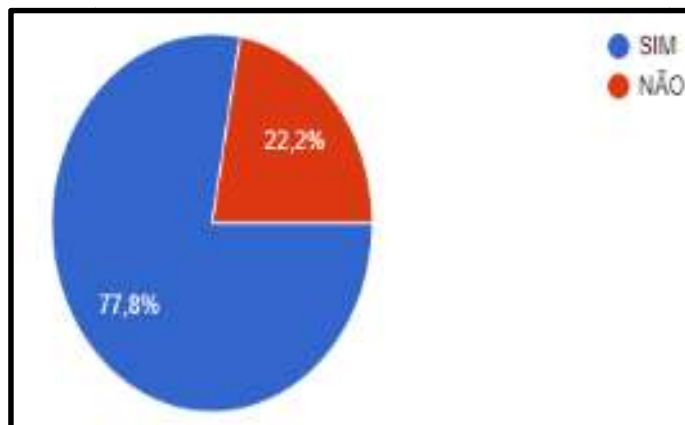
Ao analisar o domínio acerca das ferramentas de digitação e edição de textos matemáticos, elaboração de planilhas, criação de gráficos, verificamos no decorrer da atividade que eles ainda possuem uma defasagem muito grande e necessitam de um direcionamento específico e, capacitação nessa área, para que possam ser inseridos no mundo tecnológico em que vivemos e as exigências do atual mercado de trabalho.

Ao analisar a proficiência matemática, novamente notamos que embora eles tenham sido apresentados ao conteúdo previamente durante a disciplina eletiva e tenham feito algumas atividades em sala anteriormente a esta mini oficina, eles ainda tiveram muita dificuldade em aplicar os conceitos aprendidos, porém, pudemos verificar que a atividade ajudou muito a fixar esses conceitos, pois ao término da atividade, a maioria deles agora estava finalmente entendendo o conteúdo que tinha sido ministrado nas aulas.

Na análise foi percebido que é necessário reforçar o uso das tecnologias de forma mais efetiva nas disciplinas, visto que as turmas pesquisadas revelaram que sabem usar as tecnologias para outras finalidades, a exemplo de lazer, mas para uso didático a interação com as telas eram menores. Foi observado também que é necessário reforçar a competência matemática para que eles possam compreender, de forma mais efetiva, a relevância da competência digital para além das atividades de lazer.

Análise gráfica das respostas da avaliação da atividade realizada no MAFA plotter pelos discentes:

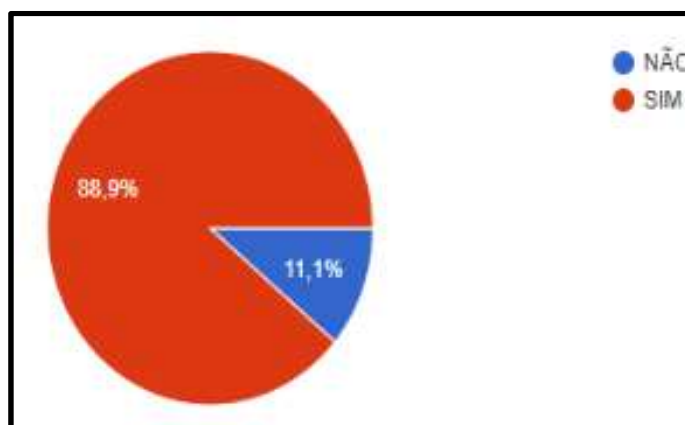
Gráfico 8 - Criatividade - Análise da atividade - Software MAFA plotter



Fonte: arquivo pessoal

Com relação à pergunta “**A atividade estimulou a sua criatividade?**” apenas 22,8% dos estudantes não acharam que tiveram a criatividade estimulada através da atividade realizada no *software* MAFA.

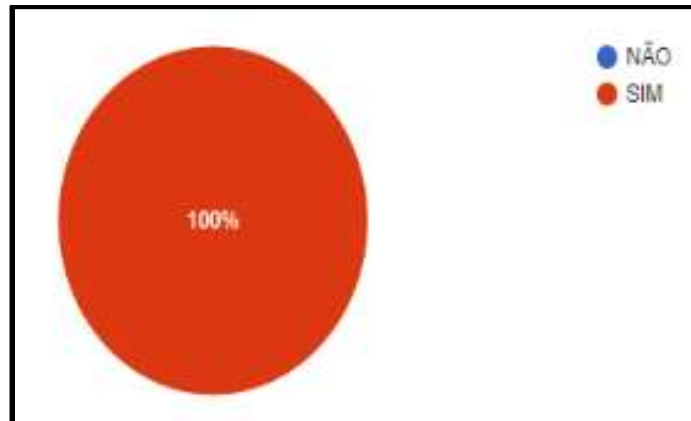
Gráfico 9 - Desafio - Análise da atividade - Software MAFA plotter



Fonte: arquivo pessoal

No tocante a pergunta “**A atividade foi desafiadora o suficiente para você?**” Nesse gráfico é possível perceber que 88,9% se sentiram desafiados através da atividade realizada, apenas 11,1% não se sentiu desafiado. Esses mesmos 11,1% são os que já tinham facilidade em trabalhar os conceitos de função afim antes mesmo da atividade.

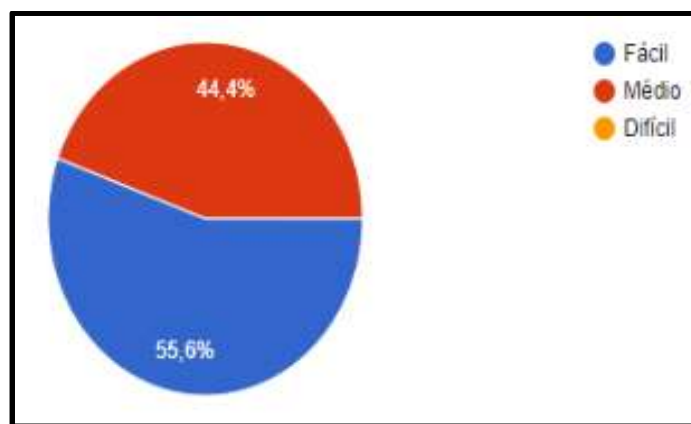
Gráfico 10 - Aprendizado - Análise da atividade - *Software* MAFA plotter



Fonte: arquivo pessoal

Referente à pergunta “**Você considera a atividade realizada útil para o seu aprendizado?**” Ficamos muito felizes com o resultado positivo da turma no tocante a compreender a atividade como útil para o aprendizado deles, todos acharam a atividade pertinente e que de alguma forma ajudou a fixar melhor o que eles haviam estudado. O que foi bem perceptível, pois através da atividade pudemos ver que a maioria finalmente conseguiu se apropriar dos conceitos vistos anteriormente na disciplina.

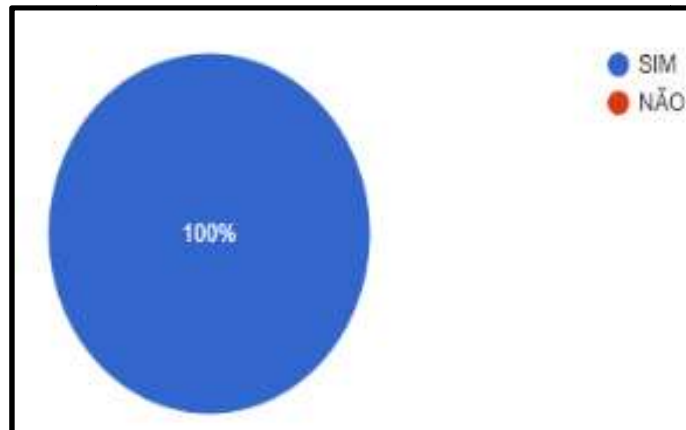
Gráfico 11 - Nível da atividade - Análise da atividade - *Software* MAFA plotter



Fonte: arquivo pessoal

Na pergunta “**Como você avalia o nível da atividade?**” Observamos no gráfico que 55,6% dos alunos acharam a atividade fácil e 44,4% acharam o nível da atividade mediano, ressaltando que ninguém da turma considerou a atividade difícil, todos conseguiram realizá-la.

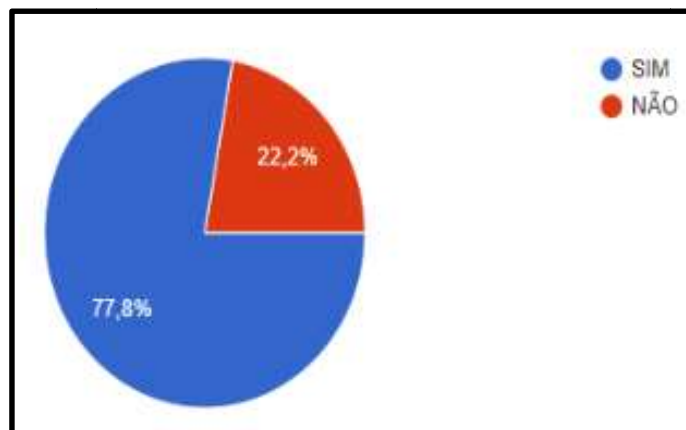
Gráfico 12 - Aplicação do conhecimento - Análise da atividade - *Software* MAFA plotter



Fonte: arquivo pessoal

Sobre a pergunta “**A atividade permitiu que você aplicasse o conteúdo aprendido durante a eletiva?**” Consideramos que a partir desse gráfico, conseguimos obter os resultados esperados com essa atividade usando o MAFA, pois todos os alunos conseguiram relacionar a atividade com o que foi aprendido na eletiva de estudo das funções.

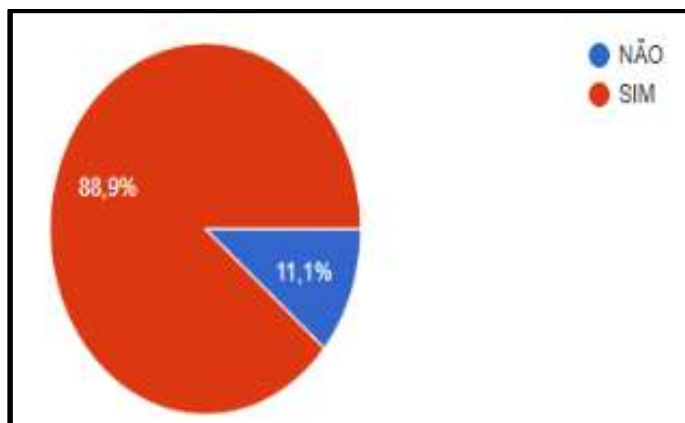
Gráfico 13 - Progresso - Análise da atividade - *Software* MAFA plotter



Fonte: arquivo pessoal

Na pergunta “**A atividade permitiu que você avaliasse o seu próprio progresso e identificasse áreas de melhoria?**” O percentual de 77,8% dos alunos conseguiram através do *software* encontrar áreas que eles tinham dificuldades, algumas básicas como identificar os eixos das abscissas e ordenadas, inclusive alguns deles conseguiram sanar essas dificuldades no decorrer da atividade.

Gráfico 14 - Indicação da atividade - Análise da atividade - *Software* MAFA plotter



Fonte: arquivo pessoal

“Você indicaria essa atividade para um colega como forma de melhorar o seu aprendizado?” Interessante notar que 88,9% dos alunos participantes da pesquisa indicariam a atividade a um colega como forma de melhorar o seu aprendizado, o que foi um resultado bastante expressivo, pois significa que por meio dessa tarefa eles conseguiram melhorar o próprio aprendizado.

Quadro 06 - Resposta da Avaliação MAFA

Acerca da avaliação, foi indagado “Quais foram as maiores dificuldades que você encontrou ao realizar a atividade?”

Obtivemos as respostas, conforme descritas no **quadro 06**:

Respondentes	Respostas
D22	<i>Identificar/diferenciar os eixos x e y (abcissas e ordenadas).</i>
D24	<i>Analisar as informações solicitadas a partir do gráfico.</i>
D35	<i>Seguir as orientações orais dadas pelo professor.</i>
D38	<i>Preencher as informações no software para gerar o gráfico com as características desejadas.</i>

Fonte: arquivo pessoal

Tivemos uma grande surpresa ao analisar as respostas dos alunos, pois mesmo depois de reforçar muito os conceitos de função afim em sala, notamos que os estudantes tiveram muita confusão em identificar/diferenciar o eixo das abcissas do eixo das ordenadas, além de identificar os pontos de interesse solicitados no gráfico.

Quadro 07 - Resposta da Avaliação MAFA

Acerca da avaliação, foi questionado “Destaque **um ponto positivo** que você encontrou ao realizar a atividade”

Obtivemos as resposta, conforme descritas no **quadro 07**

Respondentes	Respostas
D25	<i>Esboçar o gráfico da função que eu não tinha conseguido fazer durante a aula anteriormente.</i>
D29	<i>Visualizar de forma mais fácil o gráfico da função e os pontos de interesse.</i>
D32	<i>Consegui entender os conceitos vistos anteriormente em sala de aula de forma mais natural.</i>
D39	<i>Sair da rotina e aprender de uma forma diferente e lúdica.</i>

Fonte: arquivo pessoal

Gostaríamos de ressaltar que ao analisar a resposta dos discentes conseguimos observar que um dos objetivos pretendidos com a pesquisa foi alcançado, pois notamos que foi um consenso geral da turma que a atividade ajudou a fixar melhor o conteúdo e facilitou a visualização dos conceitos pretendidos nos gráficos, além de despertar o interesse na maioria dos discentes pela metodologia aplicada.

Capítulo 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação é uma ferramenta social e política que provoca reflexões e ações que visam transformar as sociedades. Assim sendo, esse processo precisa estar atento às novas demandas sociais e proporcionar meios para que se possam inserir metodologias a fim de alcançar seus objetivos. Nesta direção, as instituições de ensino, com destaque nesta pesquisa, para as instituições da educação básica da rede pública precisam discutir mais a implementação de ações para fortalecer a competência digital, com destaque nessa pesquisa, para os alunos.

Observa-se que os documentos normativos educacionais destacam as várias competências que o indivíduo precisa desenvolver para inserir-se, com propriedade, nos diversos setores sociais, mas a implementação desses direcionamentos são suscetíveis a muitos fatores - infraestrutura tecnológica das escolas, com laboratórios para aprendizagens práticas; capacitação da gestão e do corpo docente; recursos humanos, financeiros, dentre outros.

A competência digital é essencial nessa sociedade mediada pelas novas tecnologias da informação e comunicação. Assim como o letramento funcional é uma deficiência nas sociedades para a inserção eficaz do indivíduo na sociedade, a competência digital é um requisito primordial para a incorporação na sociedade em rede, conectada e digital. Desta forma é necessário preparar a sociedade para incluir-se e tornar-se partícipe desse mundo em rede. Para isso é necessário que a Educação busque meios para alcançar esses objetivos.

A pesquisa demonstrou que, embora os alunos investigados tenham nascido na chamada “era digital”, portanto, nasceram em contato com a tecnologia, isso não implica necessariamente que tenham domínio dessas ferramentas, ou seja, a competência digital. Isso se deve por vários fatores: acesso às tecnologias, a exemplo de tablets, computadores, notebooks, smartphones, dentre outros, visto que esses aparelhos continuam onerosos para a maioria da população; capacidade cognitiva de interpretar e utilizar as diversas funções dos aparelhos dispostos na sociedade, visto que a leitura e interpretação de manuais desses equipamentos são fundamentais para compreender todas as funções dos mesmos; interesse em aprender a conhecer, saber e utilizar, vistos que muitos usuários utilizam as mínimas funções existentes desses equipamentos, dentre outros. Nesse cenário das tecnologias a competência digital é essencial para que o analfabetismo digital não avance no país.

A competência digital remete a capacidade de utilizar de forma consciente e criativa as ferramentas digitais, perpassando o “ligar e desligar” o aparelho tecnológico. Para tanto é fundamental para o indivíduo a capacitação para uso consciente dessas ferramentas. Nesse contexto, a Educação pode exercer um protagonismo, visto ser um mecanismo produtor de transformações - sociais, econômicas, políticas, etc. visando o desenvolvimento e bem social.

Por meio de uma formação que contemple a competência digital, a Educação torna-se uma ferramenta eficaz nesse processo. A literatura discutida ao longo da realização da pesquisa demonstrou que os documentos normativos da Educação brasileira preconizam a competência digital como elemento essencial para a formação do indivíduo. Mas na prática, esses direcionamentos ficam submetidos a fatores intrínsecos a realidades das escolas.

Os dados coletados revelaram que os alunos pesquisados, todos nascidos na chamada “geração z” tem conhecimento das tecnologias, porém, também demonstraram características inerentes a essa geração - o uso das tecnologias para entretenimento, lazer é muito forte, as redes sociais, a exemplo de instagram, tik tok, facebook são vivenciadas pelos mesmos com facilidade. Mas ao testar as competências para outros aplicativos, a exemplo de uso correto do teclado, domínio das tabelas, Excel, Power point, dentre outros, o uso é ínfimo e não há a mesma proporção de uso quanto a redes sociais, com pouco uso desses recursos.

Ao verificar o uso de *softwares* educativos em sala de aula percebeu-se que a concentração em utilizar as ferramentas no processo de ensino e aprendizagem é menor que em relação às atividades de lazer, visto que os participantes queriam utilizar os recursos para ficar navegando em sites de interesse pessoal, que eram atrativos para eles. A concentração é uma das variáveis das competências, pois permite ao indivíduo se engajar, com mais propriedade, com a atividade proposta.

Mapeamos os *softwares* educativos MAFA plotter e Aritmética com cartas e o seu uso para a disciplina de matemática, e, pudemos observar que eles podem ser usados como ferramenta para o processo educacional e fixação dos conteúdos estudados na disciplina, mostramos que esses *softwares* podem ser inseridos no planejamento docente e possuem várias ferramentas utilizáveis em sala de aula, despertando o interesse e participação dos discentes, dirimindo, desta forma, a visão que os discentes têm acerca da matemática “chata e difícil”.

O *software* Aritmética com cartas, por exemplo, oferece suporte e ajuda a fixar o conteúdo de expressões numéricas, possui uma interface simples e intuitiva e é de fácil acesso, pois podemos acessá-lo de forma online, vimos que ele ajudou os alunos a compreender os conceitos estudados em sala e melhorou a velocidade de raciocínio do

discente. Já o *software* MAFA plotter, ajudou a entender melhor os conceitos de função afim a partir da análise do gráfico, foi um *software* que proporcionou um *feedback* imediato no tocante ao comportamentos das funções, mostramos que ele também teve uma interface simples e também podia ser acessado de forma online em computadores ou aparelhos portáteis e foi muito útil para melhorar o aprendizado dos alunos.

Utilizando os dois *softwares* mapeados como ferramenta educacional, encontramos resultados bastante positivos, pois a partir do uso desses *softwares* vimos aumentar a proficiência matemática desses alunos, conceitos que eles haviam tido dificuldade em compreender, sinalizaram ser fixados de forma simples e natural ao utilizar os *softwares* matemáticos descritos.

Interessante pontuar que as turmas pesquisadas têm interesse em conhecer mais ferramentas tecnológicas, mas ao mesmo tempo se dispersam com facilidade. Para reverter essa situação é necessário que docentes utilizem mais metodologias ativas a fim de colaborar nesse processo de competência digital discente.

Quanto à autonomia discente, a pesquisa detectou que foi ínfima, visto que os mesmos estavam aguardando sempre a orientação do professor. A iniciativa é uma das características da competência. Promover a autonomia discente é essencial para que o mesmo se torne um indivíduo mais independente e consequentemente proativo na sociedade.

Em conclusão, tem-se que um dos principais desafios educacionais vigente é colaborar com o desenvolvimento da competência digital discente. Normas, Leis, Decretos, Portarias, dentre outros documentos, já existem, mas a implementação destas diretrizes está em passos lentos e isso devido a fatores relatados nesta pesquisa, desde infraestrutura a cursos de capacitação, tanto para docente quanto para discente. Uma educação que contemple o indivíduo como um todo, com suas singularidades, não deixando de citar a questão da acessibilidade digital, que é outro ponto que precisa ser mais presente nas pautas educacionais vigentes, é essencial para que tenhamos uma educação pública com mais qualidade.

REFERÊNCIAS

- AUGUSTO, Philipe. Governo destina chips com internet móvel para 347 mil alunos de escolas e universidades, 2020. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/2020/11/09/governo-destina-chips-com-internet-movel-para-347-mil-alunos-de-escolas-e-universidades-estaduais/#:~:text=O%20governador%20Camilo%20Santana%20anunciou,com%20um%20pacote%20de%20GB,https://www.ceara.gov.br/2021/06/01/alunos-recem-ingressos-no-ensino-medio-recebem-tablets-entregues-pelo-governo-do-ceara-para-favorecer-aprendizagem/>. Acesso em: 10set. 2023.
- BORGATTO, A. F. & SANTOS, E. T. (2018). *Softwares* Educacionais: uma revisão sistemática da literatura. Revista Espinhaço, 10(1), 262-277.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>.
- BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=
- CALVANI A.; FINI, A.; RANIERI, M. Assessing Digital Competence in Secondary Education. Issues, Models and Instruments. In: LEARNING, M. (ed.). Issues in information and media literacy: education, practice and pedagogy. Santa Rosa, California: Informing Science Press, p. 153-172, 2009.
- CAMPOS, G. H. B. e Rocha, A. R. (1993). Avaliação da qualidade de *Software* Educacional. Em Aberto, 12 (57), pp. 23-45.
- CAMPOS, T. e Carvalho, J. I. (2016). Probabilidade nos anos iniciais da educação básica: contribuições de um programa de ensino. Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana – Em Teia, 7(1).
- CÔRTE, M. R. et al. (2018). Utilização e Avaliação de *Softwares* Educativos por Professores do Ensino Fundamental I. Em Red@The.net – Revista Inclusão e Tecnologias, 4.
- COVELLA G.; OLSINA L. (2002), Evaluación de Calidad de Sitios Web con Funcionalidad ELearning, 5º Workshop Iberoamericano de Ingeniería de Requisitos y Ambientes *Software*, La Habana, Cuba; Workshop em Informática na Educação (wie) 2003 IX Workshop de Informática na Escola - WIE - 2003 246.

CULINE, G.E.T. (2000) Escola: ambiente de aprendizagem baseado em hipertecnologias. Tese de Doutorado, COPPE-Sistemas/UFRJ, Março.

DEMO, P. Metodologia científica em ciências sociais. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

FERRARI, A.; PUNIE, Y.; REDECKER, C. Understanding digital competence in the 21st century: An analysis of current frameworks. In: RAVENSCROFT, S. A.; LINDSTAEDT, C.; DELGADO, K.; HERNÁNDEZ-LEO, D. (Eds.), Proceedings 7th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL2012, p. 79-92. New York: Springer

GLADCHEFF A. P., Zuffi E. M., Silva D. M. (2001) Um Instrumento para Avaliação da Qualidade de *Softwares* Educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental, Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, WIE'2001, Anais da XXI SBC [CDROM], Fortaleza: CE;

GOMES A. S., Lins W.C.B., Gitirana V., Adequação de *Software* Educativo e Formação Continuada, Submetido ao WIE'2003; Gomes, A. S., Tedesco, P. A.;

GUTIÉRREZ, I. Competencias del profesorado universitario en relación al uso de tecnologías de la información y comunicación: Análisis de la situación en España y propuesta de un modelo de formación. (Tesis Doctoral. Universidad Rovira i Virgili. Departamento de Pedagogía), 2011.

JARA, I., & COCHRANE, T. (2015). Going Mobile? Teaching with Smart Devices in Higher Education. *Revista Personas y Personajes*, 7(10), 105-116.

KAUARK, Fabiana; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique de. Metodologia da pesquisa : guia prático. Itabuna : Via Litterarum, 2010

KEBRITCHI, M., HIRUMI, A., & BAI, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 55(2), 427-443.

KOLTAY, Tibor. The media and the literacies: media literacy, information literacy, digital literacy. **Media, Culture & Society**, v. 33, n. 2, p. 211-221, 2011.

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

MATTAR, J. (2017). Design educacional: análise de objetivos e processos para educação a distância. Novatec Editora.

MOTA, Bruno. Alunos recém-ingressos no Ensino Médio recebem tablets entregues pelo Governo do Ceará para favorecer aprendizagem. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2021/06/01/alunos-recem-ingressos-no-ensino-medio-recebem-tablets-entregues-pelo-governo-do-ceara-para-favorecer-aprendizagem/>. Acesso em: 10 set. 2023.

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino do. **Informática aplicada à educação**. Brasília : Universidade de Brasília, 2007.

PIAGET, J. e Inhelder, B. (1951). La g nese de l'idée de hazard chez l'enfant. Paris: Press Universitaires de France.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani César de. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho científico. 2.ed. Rio Grande do Sul: SANTOS, R., & PINHEIRO, A. (2016). *Softwares* educativos e suas contribuições para a Educação. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 18(3), 86-97.
FEVALE, 2013.

SCHWARTZ J. L. (1999) Cantechnology help usmakethemathematics curriculum intellectuallystimulatingandsociallyresponsible?,InternationalJournalofComputers for Mathematical Learning, 4: 99–119.

SILVA, KetiaKellen A.; BEHA, Patricia A. Competências digitais na educação: uma discussão acerca do conceito. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.35, 2019.

SOUZA, Renato A. de. Processo de SILVA, KetiaKellen A.; BEHA, Patricia A. Competências digitais na educação: uma discussão acerca do conceito. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.35, 2019.
aprendizagem e o desenvolvimento de competências. São Paulo: CENGAGE Learning, 2016.

VALENTE, J. A. (1998) Análise dos Diferentes Tipos de *Softwares* Usados na Educação, NIED-UNICAMP - In: III Encontro Nacional do PROINFO – MEC, Pirenópolis;

APÊNDICES

APÊNDICE A -**Avaliação dos conhecimentos prévios – Eletiva estudo das funções.**

Aluno _____ Série _____

1) $Y = 5x$ é uma função:

- a) Constante.
- b) De 1° grau.
- c) Quadrática.
- d) Não sei.

2) $Y = 7x + 3$

- a) 7 é o coeficiente angular que determina a inclinação da reta e 3 é o coeficiente linear que determina a intersecção com o eixo y.
- b) 7 é o coeficiente linear que determina a intersecção com o eixo y e a 3 é o coeficiente angular que determina a inclinação da reta.
- c) 7 e 3 não influenciam na inclinação e na intersecção da reta.
- d) Não sei.

3) $f(x) = x-5$ e $g(x) = -3x+12$

- a) As funções f e g são funções de crescentes.
- b) As funções f e g são ambas decrescentes.
- c) A função f é crescente e a função g é decrescente.
- d) Não sei.

4) Na reta de função $y = ax + b$ temos que:

- a) Se $a > 0$, então a função será crescente e se $a < 0$, então a função será decrescente.

- b) Se $a > 0$, então a função será decrescente e se $a < 0$, então a função será crescente.
- c) Não importa o valor de a , a função será sempre crescente.
- d) Não sei.

5) A imagem a seguir nos mostra dois gráficos de uma função afim. reta azul é da função $y = x$, e a reta vermelha é da função $y = -x$.

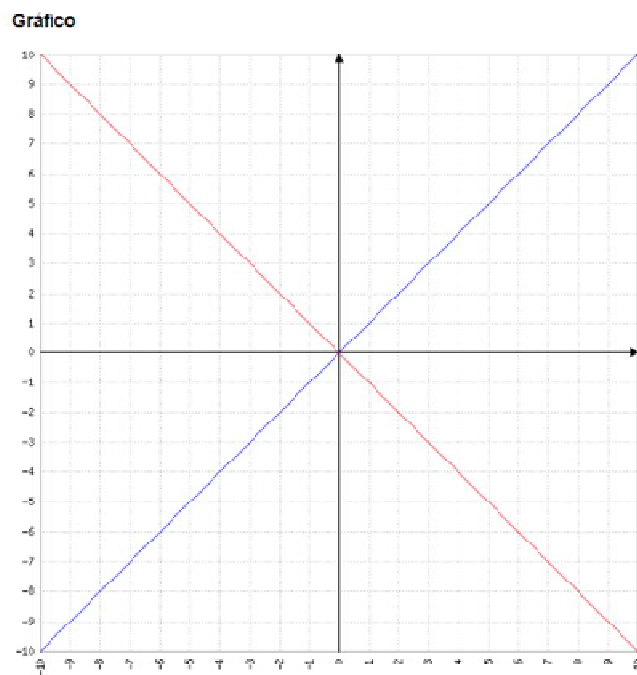


gráfico feito no MAFA plotter.

Analisando as retas podemos dizer que:

- a) As duas são funções lineares .
- b) As duas são funções constantes .
- c) As duas são funções identidades .
- d) Não sei.

6) Uma função polinomial $f(x) = ax+b$ possui:

- a) Uma raiz ou um zero da função.
- b) Duas raízes ou dois zeros da função.
- c) Três raízes ou três zeros da função.
- d) Não sei

7) Uma função polinomial $f(x) = b$ é chamada de:

- a) Função linear.
- b) Função Identidade.
- c) Função Constante.
- d) Não sei.

8) Uma função é dada por $f(x) = 3x-6$. A raiz dessa função é:

- a) zero.
- b) 1.
- c) 2.
- d) Não sei.

9) Dada a função afim $f(x) = 2x+8$. O valor de $f(3)$ é:

- a) zero.
- b) 11.
- c) 14.
- d) Não sei.

APÊNDICE B -**Avaliação dos conhecimentos prévios – Eletiva matemática básica 2.**

Aluno _____ Série _____

1) Usando as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão e posicionando parênteses onde for necessário, monte, usando apenas uma vez cada um dos quatro números dados uma expressão numérica cujo resultado seja igual a 24.

a) 4, 6, 6 e 8**f) 3, 6, 8 e 12****b) 6, 6, 7 e 12****g) 2, 5, 6 e 12****c) 4, 4, 5 e 10****h) 2, 3, 8 e 10****d) 3, 4, 8 e 9****i) 1, 8, 10 e 11****e) 6, 10, 10 e 10****j) 1, 7, 8 e 12**

APÊNDICE C -

Avaliando a atividade Aritmética com cartas – Eletiva matemática básica.

<https://forms.gle/d5LmGx53MSzgjbEM9>

Avaliando a atividade MAFA plotter – eletiva estudo das funções.

<https://forms.gle/ubV4tFotDJJeNwqu6>

Aluno _____ Série _____

- 1) A atividade estimulou sua criatividade?
- 2) A atividade foi desafiadora o suficiente para você?
- 3) A atividade permitiu que você aplicasse o conhecimento aprendido durante a eletiva?
- 4) Você considera a atividade útil para seu aprendizado?
- 5) A atividade permitiu que você avaliasse seu próprio progresso e identificasse áreas de melhoria?
- 6) Como você avalia o nível da atividade?
- 7) Quais foram as maiores dificuldades que você encontrou ao realizar a atividade?
- 8) Destaque um ponto positivo e outro negativo que você encontrou ao realizar a atividade.
- 9) Você indicaria essa atividade para um colega como forma de melhorar o seu aprendizado?

APÊNDICE D – Termo de consentimento livre e esclarecido

Prezado(a)s respondentes,

Meu nome é Anderson Bruno Alves da Silva, sou mestrando do Programa de Pós-Graduação PROFMAT UFERSA, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Ronaldo Gomes Garcia, estou realizando minha dissertação sobre COMPETÊNCIAS DIGITAIS DISCENTE – APLICAÇÃO DO USO DE SOFTWARES EDUCATIVOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA,

Gostaria de convidá-lo (a) a participar da “entrevista” semiestruturada, composta de algumas perguntas acerca da competência digital discente. Saliento que os dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, preservando o sigilo individual do(a) respondente.

Em caso de dúvidas contate: Anderson Bruno Alves Silva: telefone: (85) 98745-1366; E-mail: Anderson.bruno.1993@gmail.com.

Assinatura do respondente