



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA -
CAMPUS SEABRA**

CURSO DE INFORMÁTICA

LISA VIEIRA VAZ SANTOS

**SOFTWARES LIVRES COMO FERRAMENTA NA ESCOLA: ESTUDO DE CASO
DO USO DO GEOGEBRA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM**

SEABRA – BA

2020

LISA VIEIRA VAZ SANTOS

**SOFTWARES LIVRES COMO FERRAMENTA NA ESCOLA: ESTUDO DE CASO
DO USO DO GEOGEBRA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM**

Trabalho de conclusão de curso submetido ao IFBA – Campus Seabra como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Técnica em Informática.

Orientador: Prof. Isaías Carvalho Reis.

SEABRA – BA

2020

**SOFTWARES LIVRES COMO FERRAMENTA NA ESCOLA: ESTUDO DE CASO
DO USO DO GEOGEBRA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM**

Trabalho de conclusão de curso submetido ao IFBA – Campus Seabra como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Técnica em Informática.

Orientador: Prof. Isaías Carvalho Reis.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Isaías Carvalho Reis, Licenciado em Matemática com Especialidade em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA - Campus Seabra).

Profa. MSc. Luanna Azevedo Cruz, Bacharela em Sistemas de Informação com Mestrado em Educação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA - Campus Seabra).

Prof. MSc. Mateus Souza de Oliveira, Licenciado em Matemática com enfoque em Informática e com Mestrado em Educação Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA - Campus Seabra).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de fazer esse trabalho. Agradeço também a minha família, aos meus professores e professoras, que além do apoio que me foi dado, me transmitiram todo seu conhecimento.

“A Geometria faz com que possamos adquirir o hábito de raciocinar, e esse hábito pode ser empregado, então, na pesquisa da verdade e ajudar-nos na vida.”

Jacques Bernoulli

RESUMO

As Novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (NTDICs) vem trazendo transformações em vários âmbitos da sociedade desde seu surgimento. No quesito educacional não é diferente. Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo compreender os desafios do ensino de matemática nas escolas brasileiras, trazendo como possibilidade de melhoria a inserção das Novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e principalmente *softwares livres* como o GeoGebra no contexto do aprendizado de matemática. O estudo de materiais já publicados sobre o assunto possibilitou analisar uma pesquisa aplicada com os alunos de primeiro ano do IFBA Campus Seabra e com os professores de matemática da cidade. A qual foi construída através de um Estudo Dirigido e questionários, em que foi possível analisar se o GeoGebra pode influenciar na aprendizagem da função afim para os alunos entrevistados, se os docentes da região têm usado as Novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação a seu favor durante as atividades letivas e ainda se estes acreditam nessa utilização como forma de melhoria da educação matemática. Os resultados apresentados foram positivos, ainda que seja preciso várias melhorias a serem feitas para considerar efetivamente benéfica a utilização do GeoGebra como ferramenta escolar nas instituições de ensino da cidade de Seabra-BA.

PALAVRAS-CHAVE: NTDICs. Softwares livres. GeoGebra. Matemática. Educação.

ABSTRACT

The New Digital Technologies of Information and Communication (NTDICs) has brought transformations in various areas of society since its emergence. In the educational aspect, it is no different. This Course Conclusion Work aims to understand the challenges of teaching mathematics in Brazilian schools, bringing as a possibility of improvement the insertion of New Digital Technologies of Information and Communication and mainly free software such as GeoGebra in the context of learning mathematics. The study of materials already published on the subject made it possible to analyze an applied research with the first year students of the IFBA Campus Seabra and with the math teachers of the city. Which was built through a Directed Study and questionnaires, in which it was possible to analyze whether GeoGebra can influence the learning of the affine function for the interviewed students, if teachers in the region have used the New Digital Technologies of Information and Communication in their favor during school activities and they are still believed in this use as a way of improving mathematics education. The results presented were positive, although several improvements are needed to effectively consider the use of GeoGebra as a school tool in educational institutions in the city of Seabra-BA.

KEYWORDS: NTDICs. Softwares livres. GeoGebra. Mathematics. Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tabela de desempenho da Prova Brasil - Boletim de desempenho do CES no SAEB.....	14
Figura 2: Classificação da pesquisa.....	30
Figura 3: Respostas da 1ª pergunta, 1º questionário.....	34
Figura 4: Respostas da 2ª pergunta, 1º questionário.....	34
Figura 5: Respostas da 3ª pergunta, 1º questionário.....	35
Figura 6: Respostas da 4ª pergunta, 1º questionário.....	35
Figura 7: Respostas da 5ª pergunta, 1º questionário.....	36
Figura 8: Respostas da 1ª pergunta, 2º questionário.....	38
Figura 9: Respostas da 2ª pergunta, 2º questionário.....	38
Figura 10: Respostas da 3ª pergunta, 2º questionário.....	39
Figura 11: Respostas da 4ª pergunta, 2º questionário.....	39
Figura 12: Respostas da 5ª pergunta, 2º questionário.....	40
Figura 13: Respostas da 6ª pergunta, 2º questionário.....	40
Figura 14: Respostas da 7ª pergunta, 2º questionário.....	41
Figura 15: Respostas da 8ª pergunta, 2º questionário.....	42
Figura 16: Texto de apresentação do 2º questionário.....	42
Figura 17: Respostas da 9ª pergunta, 2º questionário.....	43
Figura 18: Respostas da 1ª pergunta do questionário dos professores (as)	44
Figura 19: Respostas da 2ª pergunta do questionário dos professores (as).....	44
Figura 20: Respostas da 3ª pergunta do questionário dos professores (as).....	45
Figura 21: Respostas da 4ª pergunta do questionário dos professores (as).....	45
Figura 22: Respostas da 5ª pergunta do questionário dos professores (as).....	45
Figura 23: Respostas da 6ª pergunta do questionário dos professores (as).....	46
Figura 24: Respostas da 7ª pergunta do questionário dos professores (as).....	47
Figura 25: Respostas da 8ª pergunta do questionário dos professores (as).....	47
Figura 26: Respostas da 9ª pergunta do questionário dos professores (as).....	48
Figura 27: Respostas da 10ª pergunta do questionário dos professores (as).....	48
Figura 28: Respostas da 11ª pergunta do questionário dos professores (as).....	49
Figura 29: Respostas da 12ª pergunta do questionário dos professores (as).....	49
Figura 30: 1º passo da construção da Função Afim no GeoGebra.....	57
Figura 31: 2º passo da construção da Função Afim no GeoGebra.....	58

Figura 32: 3º passo da construção da Função Afim no GeoGebra.....	58
Figura 33: 4º passo da construção da Função Afim no GeoGebra.....	59
Figura 34: 5º passo da construção da Função Afim no GeoGebra.....	59
Figura 35: 6º passo da construção da Função Afim no GeoGebra.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACM	Colégio Estadual Antônio Carlos Magalhães
CCSU	Central Connecticut State University
CEEP	Centro Estadual em Educação Profissional Letice Oliveira
CES	Centro Educacional de Seabra
EBC	Empresa Brasil de Comunicação
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ESFRA	Colégio Educandário São Francisco de Assis
FAPEMAT	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso
FILINTO	Colégio Estadual Filinto Justiniano Bastos
FSF	Free Software Foundation
GE	General Electric
GIMP	GNU Image Manipulation Program
GNU	GNU's Not Unix
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MIT	Massachusetts Institute of Technology
NTDICs	Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
PC	Personal Computer
PIC	Programa de Iniciação Científica
RDS	Colégio Raio de Sol
SO	Sistema Operacional
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo Baiano
UNESPAR	Universidade Estadual do Paraná
UNESP	Universidade Estadual de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	16
1.1.1 OBJETIVO GERAL	16
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
2. HISTÓRICO DOS SOFTWARES LIVRES	17
3. SOFTWARES LIVRES COMO FERRAMENTA ESCOLAR	23
4. SOBRE O GEOGEBRA	27
5. METODOLOGIA.....	30
6. RESULTADOS E DISCUSÕES DA PESQUISA	33
6.1 PESQUISA COM OS ESTUDANTES	33
6.1.1 QUESTIONÁRIO DE APRESENTAÇÃO	33
6.1.2 QUESTIONÁRIO PÓS ESTUDO DIRIGIDO	37
6.2 PESQUISA COM OS (AS) PROFESSORES (AS).....	43
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICE A – ESTUDO DIRIGIDO	57
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE APRESENTAÇÃO DA TURMA 18119.1	61
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PÓS ESTUDO DIRIGIDO	63
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA OS (AS) PROFESSORES (AS) DE MATEMÁTICA DO MUNICÍPIO DE SEABRA - BA	65

1. INTRODUÇÃO

O ensino escolar brasileiro é caracterizado por um grande déficit no que se refere a sua qualidade. Esse fato pode ser constatado em pesquisas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) que apontam um desempenho abaixo do esperado para a maioria dos alunos brasileiros nos resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) dos últimos anos.

Esse mau desempenho também é constatado por pesquisas estrangeiras como a feita pela Central Connecticut State University (CCSU): “World's Most Literate Nations” (As nações mais alfabetizadas do mundo) na qual aponta que o Brasil alcançou a 55ª posição dentre os 61 países que passaram pelos testes relacionados à qualidade educacional e alfabetização ao final dos ciclos de estudos.

Considerando os dados do INEP (2017), do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - 2017 (IDEB) e pesquisas como da CCSU é possível perceber que os motivos para tais resultados vão desde professores que trabalham sem a devida formação, ao analfabetismo dos alunos do ensino fundamental (EF) e ensino médio (EM). Porém, é apontado também a falta de investimento financeiro nas escolas brasileiras, o que é destacado na contradição, descrita durante o levantamento da CCSU, onde o Brasil é o pioneiro em matrículas e investimento escolar; no entanto, demonstra a existência de bastante evasão durante os anos de vida acadêmica e os resultados finais não se apresentam de maneira positiva.

Assim como foi colocado por Laura Rachid (2018), os resultados do Saeb (2017) para as escolas do interior paulista apresentam resultados muito baixo do esperado, e isso é um reflexo do panorama geral do Brasil. A situação educacional se agrava quando direcionamos o olhar para as populações mais pobres, uma vez que escolas que estão em regiões periféricas e/ou no interior brasileiro recebem menos recursos e profissionais qualificados para exercer a docência, fazendo com que os discentes sejam penalizados.

Quando se trata do aprendizado em matemática, resultados de pesquisas como do SAEB tendem a apontar índices ainda mais baixos, influenciados por fatores que levam a sua má qualificação, como: falta de profissionais qualificados; desinteresse pela maioria dos discentes; salas aulas com muitos alunos; pouco recursos e investimentos por parte do governo, entre outros. Isso pode ser comprovado na matéria publicada pelo INEP (2018) na plataforma Medium.com, em que foi discorrido sobre as causas e consequências dos resultados do SAEB de 2017.

Além desses fatores, a qualidade do ensino de Matemática também é afetada por questões relacionadas ao ensino da disciplina de Língua Portuguesa, pois segundo o SAEB (2017), o fato de existir uma má formação para compreensão e escrita do idioma nacional influencia no desenvolvimento da Matemática, visto que, muitos discentes não conseguem fazer contas quando estas vêm acompanhadas de um texto que exija a sua interpretação.

Exames nacionais como o SAEB, a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) comprovam essa dificuldade dos estudantes brasileiros. Essas provas avaliam principalmente se os educandos conseguem interpretar um pequeno texto, executar as quatro operações básicas e ainda compreender um problema e resolvê-lo a partir dos dados contidos em um enunciado.

Em caso positivo, um bom resultado na avaliação pode representar que o aluno obteve um bom desenvolvimento nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa. Entretanto, como exposto por Fajardo e Foreque em 2018, a maioria das respostas dos alunos brasileiros demonstram resultados negativos quanto à essa problemática. O fato e ainda os resultados do SAEB (2017) comprova que existe um déficit na educação escolar dos brasileiros, principalmente quando nos referimos àqueles que estão no último estágio do ensino médio.

Do ponto de vista pedagógico, os números do ensino médio significam que: em português - a maioria dos estudantes brasileiros não consegue localizar informações explícitas em artigos de opinião ou em resumos, por exemplo. Em matemática - a maioria dos estudantes não é capaz de resolver problemas com operações fundamentais com números naturais ou reconhecer o gráfico de função a partir de valores fornecidos em um texto. (FAJARDO e FOREQUE, G1-EDUCAÇÃO, 2018)

Direcionando o olhar para região da Chapada Diamantina na Bahia, especificamente o município de Seabra, e fazendo uma análise da Figura 1 na qual está contida o boletim da prova do SAEB do ano de 2017 do Colégio Educacional de Seabra (CES), é possível observar alguns índices relacionados ao aprendizado de Matemática.

Figura 1: Tabela de desempenho da Prova Brasil - Boletim de desempenho do CES no SAEB.

DESEMPENHO DA SUA ESCOLA PROVA BRASIL					ProvaBrasil	
Médias de Proficiência						
	5º Ano		9º Ano		3ª Série	
	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática
Escolas Federais do Brasil	247.24	258.49	309.05	326.79		
Escolas Estaduais do Brasil	217.62	227.00	254.32	252.58		
Escolas Municipais do Brasil	207.14	216.58	248.10	246.56		
Total Brasil	214.54	224.10	258.35	258.36		
Escolas Estaduais do seu Estado	195.65	203.96	238.80	236.17		
Escolas Municipais do seu Estado	190.47	198.79	234.46	232.73		
Total Estado	197.71	205.59	242.12	241.23		
Escolas Estaduais do seu Município			246.98	235.65	238.12	242.85
Escolas Municipais do seu Município	202.77	214.59	245.72	244.28		
Total Município	202.77	214.59	245.82	243.58	244.27	249.05

	5º Ano		9º Ano		3ª Série	
	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática
Sua Escola					248.79	250.97

Desempenho da sua Escola nas Edições da Prova Brasil	5º Ano		9º Ano		3ª Série	
	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática
2017					248.79	250.97

Fonte: Sistema de provas Brasil- INEP 2017

De acordo com a Figura 1, as escolas estaduais apresentam um nível de proficiência na disciplina de matemática menor do que a média geral do estado baiano. Estando a primeira em 242.85 e a segunda em 250.6, como apontado no guia de Evidências do SAEB de 2017 publicado pelo INEP no ano de 2018. Ressaltando ainda que, o CES - que abrange a maioria dos estudantes residentes do município e de sua zona rural - apresentou uma média de proficiência em exatos 250.97 pontos, enquanto a média geral do município ficou em 249.05, abaixo da média estadual, como publicado pelo INEP.

Esses dados demonstram a necessidade de um investimento diferenciado na forma de lidar com a Matemática em sala de aula. E é neste ponto que precisamos compreender que as mudanças tecnológicas implicam em transformações de costumes e culturas sociais, e que elas também podem ser usadas como ferramentas educacionais.

Computadores Pessoais (PCs), tablets, *notebooks*, celulares, aplicativos, softwares e outras inovações tecnológicas têm sido intensificadores no processo de obtenção do conhecimento para o desenvolvimento escolar, justamente por possibilitar ambientes diferenciados e dinâmicos para aprendizado, o que pode aumentar o interesse por determinada disciplina e ainda gerar uma autonomia para o estudante, como foi exposto em alguns textos de Marcelo Santos (2011) e Maria Bonilla (2012).

As Novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (NTDICs) têm sido cada vez mais presentes no dia a dia das pessoas. Junior e Shaw (2018), reforçaram a ideia trazida por Kenski (2013) em seu livro “Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação”, quando falam que atualmente essas tecnologias vêm sendo absorvidas e incorporadas ao nosso cotidiano transformando relações, valores, formas de pesquisas, costumes e ainda proporcionando novas descobertas.

As NTDICs são basicamente formadas por todas as tecnologias que têm o objetivo de proporcionar informações e melhorar a comunicação. Alguns exemplos são os aparelhos físicos como PCs e celulares, mas também existem os *softwares*, sites e aplicativos.

Os avanços que as TIC podem trazer ao ensino são importantes para a compreensão e compartilhamento dos conhecimentos obtidos na sala de aula, seja entre alunos, entre professores ou entre educandos e educadores, pois elas já fazem parte do contexto da sociedade atual. Além disso, trazem possibilidades diferenciadas da tradicional forma de educar. Por isso existe a necessidade de repensarmos a maneira como utilizamos as NTDICs nos processos de ensino e aprendizagem, tentando agregá-las aos métodos didáticos. Segundo Júnior e Shaw (2018) a necessidade de nos apropriarmos das novas tecnologias está refletida ao seu uso no nosso dia a dia e as praticidades obtidas através delas.

Apesar da grande variedade de tecnologias existentes, as ferramentas que são mais específicas como os aplicativos e softwares se mostram melhores para o ensino e aprendizagem, mesmo que para utilizá-los precisamos de algum dispositivo físico. Pois, é a lógica por trás do equipamento tátil destinada para determinado assunto ou determinada disciplina que promove a amplitude da compreensão dos conteúdos. E é nesse quesito que Santos (2011) afirma que é necessário que os (as) professores (as) planejem as aulas com a utilização das novas tecnologias. Visto que elas permitem uma maior interação do aluno com o assunto, além de uma certa autonomia na busca por conhecimento. Isso se torna o diferencial quando comparado com as aulas dadas de forma puramente expositivas.

E nesse sentido foi analisado o uso das Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, mais especificamente *softwares* livres como o GeoGebra para o ensino de função

afim; se estes têm ou não potencial de causar melhorias no ensino e aprendizado de matemática para os estudantes da cidade.

Portanto, foi utilizado um Estudo Dirigido sobre Função Afim com O GeoGebra e três questionários para coletar informações dos alunos de uma turma de primeiro ano e professores de matemática da cidade de Seabra. E com isso, foi analisado se eles já estão acostumados com o uso dessas tecnologias para aprender matemática, se gostariam de usá-las e quais suas percepções após a utilização do GeoGebra. O qual foi escolhido por ser um sistema livre que tem amplas versões as quais permitem ensinar matemática de forma interativa e dinâmica, e que recebeu muitas premiações por se destacar, devido a facilidade de utilização e amplitude de possibilidades de ensino e aprendizado.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as perspectivas e situação da educação matemática brasileira, exclusivamente na cidade de Seabra-Ba, quanto à utilização de NTDICs para o ensino e aprendizagem de matemática.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Sugerir o uso de NTDICs, principalmente *softwares* livres, como ferramenta escolar;
- Apresentar e analisar os benefícios do movimento ao *software* livre para educação matemática atual;
- Investigar se os alunos e professores de Seabra-BA estão acostumados a utilizar NTDICs para estudar matemática;
- Investigar os tipos de NTDICs que os docentes de matemática têm utilizado em suas aulas.

2. HISTÓRICO DOS SOFTWARES LIVRES

As Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (NTDICs) fazem parte do dia a dia de grande parte da população mundial. De acordo com Sabino e Kon (2009), elas têm o potencial de agilizar e simplificar tarefas cotidianas, proporcionar diversão e ainda podem ser utilizados para o aprendizado. Eles ainda relatam que algumas dessas ferramentas são os *softwares* livres, os quais vem sendo cada vez mais incorporados por empresas e pessoas físicas nas realizações de suas atividades. No entanto, os *softwares* antes utilizados e os utilizados atualmente são bem diferentes. Tal como os computadores e smartphones eles vêm sofrendo transformações e evoluções históricas desde o período de sua criação.

Como proposto por Sabino e Kon (2009), o histórico dos *softwares* livres está diretamente relacionado ao desenvolvimento dos computadores pessoais (PCs), e consequentemente à crescente influência de pequenos e grandes desenvolvedores, estando estes ligados ou não às grandes empresas.

Alguns filmes como “Jogo da Imitação” e “Piratas do Vale do Silício” demonstram como se deu o processo evolutivo dos computadores e dos *softwares*, além de expor, as recorrentes disputas entre empresas privadas como a Microsoft e a Apple, e seus respectivos representantes Bill Gates e Steve Jobs.

Sabino e Kon (2009) afirmaram que tais disputas também ocorriam entre empresas privadas e comunidades de desenvolvedores sem fins lucrativos, o que proporcionou, de maneira geral, a criação e a aprimoramento de computadores, *softwares* e outras NTDICs cada vez mais ao longo dos anos.

Ainda de acordo com Sabino e Kon (2009), na década de 70 as vendas dos computadores conseguiam dar lucros as distintas empresas. Pois enquanto uma era responsável pelo *hardware* a outra era pelo Sistema Operacional (SO), e a cada uma dessas partes era atribuído um valor. A Microsoft é um exemplo de empresa responsável pela venda e distribuição dos Sistemas Operacionais, enquanto a Altair BASIC ficava responsável pela venda da “casca” do computador - que poderiam ou não vir com o SO instalado, o que aumentava o preço do computador.

Sabino e Kon (2009) relataram que em consequência, as pessoas adquiriam apenas a chamada “casca” do computador e posteriormente poderiam obter sem custos ou mais barato o sistema operacional, através de outros usuários. Devido as pessoas estarem adquirindo somente o *Hardware* nas empresas e a parte lógica com outros usuários os lucros de empresas como Microsoft e a Altair BASIC estavam ameaçados.

Pensando em uma estratégia que estabiliza-se e pudesse aumentar seus lucros, Bill Gates tomou uma iniciativa que buscou proibir o compartilhamento de seus sistemas operacionais entre os usuários. Sabino e Kon (2009) expõe e discutem em seu texto a carta “*Open Letter to Hobbyists*” (Carta Aberta aos Hobbyists) escrita por Bill Gates, nela ele busca assegurar os direitos da sua parceira Altair BASIC tornando a venda e distribuição de seus softwares restrita àqueles que obtivessem a licença para isso. Tornando seus produtos utilizadores do conceito do Copyright¹, proibindo os usuários de compartilhá-los entre si e criando o conceito de Software Fechado (pago).

Autores como Sabino e Kon (2009) e Alencar (2012) relataram ainda que, no mesmo período, um grupo de programadores trabalharam em parceria com outras empresas, as quais também buscavam o desenvolvimento de seus produtos. Mais precisamente, nas palavras de Alencar (2012), em 1965 as empresas AT&T (Laboratórios Bell), General Electric (GE) e MIT (Massachusetts Institute of Technology) agregaram os conhecimentos de Ken Thompson, Dennis Ritchie, Douglas McIlroy, Peter Weiner e outros programadores com o intuito de desenvolverem juntos um SO chamado Multics.

No entanto, devido à alguma incompatibilidade do sistema criado com os computadores e linguagens de programação que obtinham e que existiam até o momento, foi preciso que fossem feitas alterações, que culminaram no projeto final: Unix.

Ken Thompson, no mesmo ano², usou um computador DEC PDP-7 para reescrever o Multics em um contexto menos ambicioso, com ideias e apoio de Rudd Canaday, Doug McIlroy, Joe Ossanna e Dennis Ritchie. Usou linguagem de máquina e chamou o sistema de Unics. O sistema de propósito geral e compartilhamento de tempo era confortável o suficiente para atrair o interesse dos usuários e credibilidade para a aquisição de uma máquina maior, um PDP-11/20. Ritchie também escreveu um compilador para a linguagem de programação C. Brian Kernighan batizou o sistema de UNIX. Em 1973, Dennis Ritchie e Ken Thompson re-escreveram o UNIX na linguagem C, para um computador PDP-11, quebrando a tradição de que o software do sistema deveria ser escrito em linguagem assembly. (ALENCAR, 2012)

Ainda segundo Alencar (2012), em 1977 o UNIX passou a ser distribuído comercialmente pela AT&T. Através de Peter Weiner ela conseguiu uma licença que a permitia ter consigo e comercializar o UNIX para o computador Interdata 8/32. Contudo, outras empresas, universitários e programadores aproveitaram enquanto o código do sistema estava aberto para desenvolver derivações e fazer melhorias. Isso fez com que fossem criadas

¹ Copyright tem o mesmo significado de Direitos autorais, ou seja, é implicado ao sistema e seu código fonte a proibição de sua reprodução, venda, exploração e produção de cópias por pessoas que não sejam os autores, proprietários ou editores certificados legalmente para isso. Fonte: <<https://www.significados.com.br/copyright/>>.

² 1969, mesmo ano em que a Bell saiu voluntariamente do projeto.

variações do sistema, e não só para os grandes computadores, mas também para os outros aparelhos que foram surgindo.

A AT&T conseguiu em 1983 uma licença que fechou o código fonte do UNIX e rompeu com o desenvolvimento coletivo. Ela se apropriou do sistema original e do resultado de todos os colaboradores independentes deixados nas derivações desse SO. Assim, os sistemas que sucederam, privados ou livres, eram destinados para PC's e aos novos aparelhos tecnológicos. Tornando-o mundialmente conhecido e muito importante para o desenvolvimento da tecnologia.

Em 1983, após melhorar o System III, a AT&T apresentou o UNIX comercial, chamado de System V. Atualmente, o UNIX System V é o padrão internacional no mercado UNIX. Há muitos sistemas desenvolvidos a partir de padrões como o Portable Operating System Interface (POSIX). Alguns dos sistemas operacionais derivados do UNIX são: BSD (FreeBSD, OpenBSD e NetBSD), Solaris (antes conhecido como SunOS), IRIXG, AIX, HP-UX, Tru64, SCO, Linux e o Mac OS X (baseado no núcleo Mach BSD chamado Darwin). Existem mais de quarenta sistemas operacionais derivados, rodando em celulares ou supercomputadores, relógios de pulso e sistemas de grande porte. (ALENCAR, 2012)

Alencar (2012) descreve que como consequência, pessoas como Richard Stallman - criador do projeto *GNU's Not Unix (GNU)* e fundador da *Free Software Foundation (Fundação do Software Livre)* - e Eric Raymond - idealizador do *Open Source (Código aberto)* - deram início aos movimentos contrários ao Copyright de Bill Gates, para promover Sistemas Operacionais e Softwares que pudessem ser utilizados e aperfeiçoados por qualquer um. E durante esse processo eles não só ajudaram milhares de pessoas a se integrar ao mundo computadorizado, por proporcionar tecnologia acessível, mas também, investiram no desenvolvimento mundial da tecnologia, devido a integração de várias pessoas com conhecimentos diferentes na sua construção.

O Nova-Iorquino Richard Stallman fazia parte dos empregados e colaboradores da AT&T. E de acordo com Alencar (2012), ao ver que todo o progresso e resultado do esforço coletivo dos programadores voluntários havia sido direcionado para geração de lucro à uma única empresa, sem ao menos permitir a continuidade da troca de conhecimento, decidiu que havia chegado a sua hora de sair do trabalho e começar algo novo. Para ele, continuar atuando na AT&T representaria uma ruptura de seus princípios. Assim, ele foi o fundador e idealizador do movimento Software Livre.

Em entrevista para o documentário brasileiro “Inproprietário - O mundo do software livre³”, Stallman demonstrou seu ponto de vista sobre a privatização dos softwares e a necessidade da construção do Movimento ao Software livre. O que pode ser direcionado a privatização e fechamento do código do UNIX no ano de 1983. Em suas palavras:

Um programa livre pertence ao conhecimento humano. Um programa proprietário, não. O movimento do software livre é um movimento político para a liberdade dos usuários de programas. Um programa livre pertence ao conhecimento humano. Um programa proprietário, não. É um conhecimento secreto, roubado da humanidade. (RICHARD STALLMAN, INPROPRIETÁRIO, 2009.)

Ou seja, Richard Stallman (2009) reforça em sua entrevista que a privatização do conhecimento tecnológico implica na quebra da repartição desse saber. Reduz também a possibilidade de que uma pessoa de baixa renda consiga se desenvolver dentro dessa ciência, seja apenas como usuário ou como usuário/desenvolvedor. O que por consequência implica na contração do avanço tecnológico. Por isso a necessidade de se afirmar a construção e desenvolvimento de uma comunidade que possa produzir em conjunto sistemas operacionais, softwares, aplicativos e sites. Sendo estes destinados a qualquer pessoa que os deseje utilizar ou adaptar.

No entanto, as empresas privadas também poderiam se aproveitar da liberação desses materiais para aprimorar seus produtos e com isso gerar lucro e novamente fechar a passagem do conhecimento através do código fonte - como ocorreu com o UNIX. Alencar (2012) descreve então que a solução encontrada por Richard Stallman foi a criação de regras que se opuseram ao Copyright: o Copyleft. Ele relata ainda, que tais regras de uso são consideradas no mundo dos Softwares livres como as quatro liberdades essenciais, por estas não privarem as pessoas de os utilizarem, e sim de impossibilitar essas pessoas de travarem o desenvolvimento ao bloquear o código fonte e o movimento político de tecnologia livre e social.

As pessoas se confundem muito, pensando que software livre é software gratuito. E não é um assunto de preço. É um assunto de liberdade do usuário e de solidariedade social, de sua comunidade. Por que permitir a distribuição de cópias é permitir a solidariedade social. É software proprietário, o que é software não-livre, porque proíbe o compartilhamento, ataca a solidariedade social. (RICHARD STALLMAN, INPROPRIETÁRIO, 2009)

As quatro regras de liberdade são precisas para diferenciar os tipos de software e classificá-los como livre ou não. Tanto Alencar (2012) quanto Sabino e Kon (2009) expõem

³ Produzido pelos ex-alunos da UFRB, Johnata Rodrigo de Souza e Daniel Pereira Bianchi como trabalho de conclusão do curso de Comunicação social com habilitação em Jornalismo, no ano de 2009.

que Stallman definiu que a primeira liberdade - devido ao mundo binário (0 ou 1) em que a tecnologia está inserida é denominado como liberdade de número 0 - consiste em executar o programa da maneira que quiser. A segunda liberdade (número 1) é a que permite estudar e adaptar o programa para suas necessidades e para isso o código-fonte do programa deve ser de livre acesso. A terceira liberdade (número 2) consiste na autorização para que os usuários possam fazer cópias exatas do programa e distribuí-las aos demais quando quiser. E a última, é a liberdade de número 3 que corresponde ao consentimento de que o usuário possa fazer e distribuir cópias das versões alteradas quando quiser.

Por isso, tanto o projeto *GNU's Not Unix (GNU)* quanto a *Free Software Foundation (FSF)* buscavam alternativas para manter o movimento do software livre em funcionamento. O GNU foi o primeiro sistema operacional inteiramente livre, e devido a sua expansão e adesão de vários programadores pelo mundo, outros sistemas operacionais foram surgindo a partir dele, tais como: Debian, Linux, Kurumin, Ubuntu, Fedora, OpenSolaris, FreeDOS e vários outros.

No entanto, as criações tecnológicas não pararam nos sistemas operacionais, outros programas foram criados em paralelo com as criações desses sistemas. Programas destinados a edição de imagens - como o GIMP - GNU Image Manipulation Program -, vídeos e texto, aplicações de jogos, reprodução de vídeos - como o “VLC media Player” -, programação como -“NetBeans”, “Apache” - e ainda aqueles destinados à formação de conhecimento científico/escolar, os programas educativos.

Essas versões livres possuem pontos superiores aos privados que vão além dos custos financeiros. O fato do código estar aberto dá a oportunidade que outros programadores façam modificações e aprimoramentos nos programas para toda a população; permite também que o próprio usuário, sendo também um programador, adequa o programa diretamente para suas necessidades.

Outro ponto relevante refere-se a segurança oferecida pelos softwares livres. O jornalista da EBC Davi Castro (2015) coloca em uma de suas matérias que o código aberto permite que o usuário crie seu próprio modelo de segurança, que ao ficar fraco ou simplesmente quando ele sentir a necessidade, pode ser aprimorado ou modificado. Outro ponto exposto por Castro (2015) diz respeito a restrição de informações; em um sistema privativo as informações acabam sendo posse do cliente, mas também dos donos da empresa. Já com os sistemas livres não, as suas informações são protegidas com a sua segurança e são de posse exclusivamente sua. Outra característica dos softwares livres está em seu potencial de fomentar o desenvolvimento tecnológico brasileiro.

Essas características têm sido cruciais para que empresas e governos troquem sistemas operacionais e softwares privados por livres. Visto que, como colocado pelo ex-presidente do Serpro Marcos Mazoni, em entrevista à EBC (Empresa Brasil de Comunicação), ao quebrar o código de um sistema privado várias pessoas e máquinas do mundo estarão desprotegidos e com o software livre não, ele lhe permite essa autonomia na geração da própria segurança e confiabilidade de seus dados.

3. SOFTWARES LIVRES COMO FERRAMENTA ESCOLAR

Rafael Evangelista (2014) retratou sobre o desenvolvimento dos softwares livres no Brasil e seus impactos na política e no trabalho nacional. É notório que a grande variedade dos softwares livres faz com que o número de pessoas que desejam utilizá-los aumente cada vez mais. O potencial que cada um deles possui para o aprendizado escolar já foi mencionado, mas devido a todos os benefícios presentes nesta ferramenta é necessário que haja o detalhamento desses pontos positivos e de que maneira eles podem passar a ser utilizados como ferramenta escolar e ainda os desafios presentes para concretização do mesmo.

Estudos como os de Basevi (2017) e Bonilla (2014) demonstram que não só empresas privadas e governos federais têm se beneficiado com os softwares livres, instituições de ensino também conseguem aproveitar desses desenvolvimentos tecnológicos ao utilizar sistemas de gerenciamento de salas de aula, sistemas bibliotecários e ainda aplicativos educacionais.

Os softwares educativos livres aumentam e fortalecem o sentido do movimento proposto por Richard Stallman na década de 80. Mais do que inserir todos ao mundo tecnológico sem custos e promover a programação em conjunto, esses programas têm um potencial de dar educação básica e lúdica para crianças, jovens e adultos.

Alguns exemplos são softwares destinados ao ensino de línguas, como: ABC- Blocks, Anagramarama, Blinken, Kanagrama, KhangMan, Kiten, Klettres, Ktouch; programas de jogos de estratégia e raciocínio: Freecid, FrozenBubble, Gcompris, Glchess, Gnome-chess, Gtans, Gweled; e softwares para aprendizado de disciplinas: como Geografia - 3DPlanetarium e Celestia; Física - Freeducfisc, LUM e MEK; Química - Chemtool, Eqchem, Gdis e Ghemical; e Matemática - Asymptopia, Calc 3D, Dr. Geo, Fractint, FracTree e o GeoGebra.

Dentre os citados acima existem ainda vários outros softwares livres educativos. Contudo, eles são pouco conhecidos, visto que na educação brasileira quase nunca é incentivado o uso desses programas. Escolas particulares tendem a aderir sistemas educacionais que tem alguma plataforma tecnológica já inserida, que normalmente também tem um custo para ser utilizada.

Já em instituições de ensino públicas, apenas aquelas que possuem mais recursos financeiros tendem a investir nesse tipo de ferramenta educacional, uma vez que para o uso dessas ferramentas é necessário ter posse de no mínimo um laboratório de informática com computadores e um profissional que dê suporte aos alunos durante essa utilização.

Ainda assim, é necessário que pensemos nos *softwares* livres educativos como importante ferramenta escolar. Ao assumirmos que eles têm o potencial de educar crianças,

jovens e adultos de maneiras diferenciadas, poderemos dar início a uma modificação que é inclusive necessária, devido a era digital em que vivemos atualmente e que a maioria das pessoas estão acostumadas.

O estadunidense, especialista em educação Marc Prensky, foi o primeiro a denominar todos os nascidos após a década de 80 como “Nativos Digitais”. Esse título faz referência ao fato deles nascerem e se desenvolverem paralelamente com computadores, celulares, videogames e outros aparelhos tecnológicos. Essa ligação deu características especiais a eles, dentre elas, conseguir exercer múltiplas tarefas, facilidade para adquirir e compartilhar informações, e ainda uma certa dificuldade para conseguir se concentrar (provavelmente decorrente do excesso das outras duas).

Prensky (2018) ainda relata que os jovens nascidos no final da década de 90, cresceram ainda mais ligados ao desenvolvimento computacional. Ao passo em que eles iam se desenvolvendo, os computadores e celulares também evoluíam. Logo, eles estão acostumados a utilizar essas ferramentas no seu dia a dia, para se comunicar com amigos, enviar trabalhos, assistir séries, jogar e outras várias utilizações proporcionadas por essas tecnologias.

Sobre as crianças nascidas a partir de 2010, Prensky (2018) descreve que elas já estão totalmente integradas aos celulares e *notebooks*. As cores e canções chamativas e a maior facilidade em se adquirir essas tecnologias - devido ao preço dos Smartphones ser bem mais em conta que o de um computador - fez com que eles se popularizam cada vez mais. Ao ponto dessas crianças se tornaram autodidatas nas tecnologias, mesmo aquelas que não aprenderam a ler conseguem acessar as diferentes aplicações dispostas nessas ferramentas.

Hoje em dia, grande parte dos estudantes tem algum tipo de acesso à *internet* através de *Smartphones* ou computadores, mesmo que seja no laboratório escolar, em algum parente ou vizinho. Essa pluralidade nas formas de acesso às tecnologias, as formas como nos comunicamos faz com que os jovens de hoje estejam cada vez mais ligados e dependentes dessas inovações tecnológicas.

Esses fatos nos remete a necessidade de adequar a essas tecnologias para o uso escolar devido aos alunos já estarem acostumados com as NTDICs. Já faz parte do seu cotidiano estar conectado a maior parte do dia, além de utilizar softwares, websites e comunidades de estudo virtuais para sanar dúvidas ou entender um assunto por completo. Visto que como posto por Ferreira (2015) em “Integração das Tecnologias ao Ensino da Matemática: percepções iniciais”, essas ferramentas proporcionam novas perspectivas por cima de assuntos considerados velhos, eles oportunizam também uma interação dinâmica e a autonomia do estudante na busca do

aprendizado. Sendo assim, professores e pais podem e devem utilizá-las para o desenvolvimento de suas crianças.

No entanto, os fatos mencionados também nos recordam de que esses jovens são alunos de professores que não tiveram essa ligação tão forte com os aparelhos tecnológicos. Os nascidos antes dos anos 80 foram denominados por Prensky (2018) como “Imigrantes Digitais”, eles tiveram que se adaptar às inovações para que pudessem continuar no mercado de trabalho e até mesmo para poderem viver também usufruindo dos benefícios proporcionados por elas. O próprio criador do termo falou sobre o assunto em uma entrevista ao jornalista Marcelo Lins:

Acho que muita gente pensou que os nativos digitais eram apenas pessoas que automaticamente sabiam usar a tecnologia por serem jovens. E, no início, talvez fosse isso mesmo. Mas a partir daí uma cultura muito diferente da era digital evoluiu, e os nativos digitais cresceram nessa cultura. Os imigrantes cresceram numa cultura diferente e tiveram de se mudar para uma cultura nova. (PRENSKY, Marc. 2018)

Assim, é pouco recorrente que professores utilizem NTDICs na educação de seus alunos. Eles acabam se limitando ao uso de slides em sala de aula. São poucos que empregam aplicativos, sites, softwares livres em suas aulas, justamente por não terem tanto contato e propriedade para ensinar com essas outras ferramentas. Logo, torna-se necessidade do processo, incluir também os professores na utilização ampliada das NTDICs e principalmente dos *softwares* livres. Visto que como exposto por Fernandes (2013) é preciso trabalhar em um processo de letramento digital de professores e alunos. Isso não é uma tarefa tão simples, posto que esses professores foram ensinados de uma maneira totalmente diferente, assim como os pais dos nativos digitais.

Acho que o desafio é ainda maior, porque temos de ajudar todos os adultos, principalmente os pais, a entenderem que os filhos estão crescendo num mundo novo e que a educação de que precisam não é igual à que receberam, só um pouco melhor. É uma nova educação. Para os professores, acho que há uma nova tarefa. Precisamos ajudar os professores a entenderem que existe a tarefa de transmissão de conteúdo, que tem sido o trabalho deles, e muitos são ótimos nisso. Mas essa não é a tarefa do futuro. A tarefa do futuro é o *coaching*. A tarefa do futuro é empoderar as crianças e ajudá-las a realizar os projetos que os farão ter sucesso no mundo. Elas não precisam de transmissão de conteúdo, podem conseguir isso na internet. Então pense na transição da tarefa 1, a antiga, para a tarefa 2. É nisso que temos de começar a pensar. (PRENSKY, Marc. 2018)

Outra característica que torna essencial a integração dos *softwares* livres educativos na educação nacional é a fato da sociedade em que vivemos ser amplamente computadorizada, a Computação é uma nova versão da cultura social de todo o mundo. Com o passar do tempo, a tendência é que a computação, a robótica e NTDICs sejam ainda mais parte do dia a dia humano. Dessa forma, estudiosos como Nascimento (2012) colocam que é crucial que as instituições de

ensino consigam ver maneiras de integrar essas tecnologias ao seu processo de ensino, principalmente as ferramentas tão potentes, simples e didáticas como os softwares livres educativos.

4. SOBRE O GEOGEBRA

Como mencionado anteriormente, existem muitos tipos de softwares livres educativos. Um dos *softwares* mais utilizados é o GeoGebra, o que fica explícito em seu próprio site e também em trabalhos como o de Sérgio Dantas (2017) e Nascimento (2012). Eimaird Nascimento (2012) também retrata que esse sistema foi criado como tese final de um curso de Ciência da Computação aplicada ao ensino de matemática. Markus Hohenwarter é o responsável por essa criação, no ano de 2001 na Universidade de Salzburg, na Áustria.

De maneira simplista ele pode ser definido como um software destinado à educação, ensino e aprendizagem da matemática. Ele é um programa que busca ensinar Geometria e Álgebra de maneira interativa e dinâmica; seu próprio nome representa a união desses dois tópicos matemáticos a Geometria e a Álgebra, **GeoGebra**. Desde o ano de sua criação o software foi se popularizando e ganhando outras funcionalidades a partir da que foi proposta inicialmente por Hohenwarter.

A facilidade, variedade de ferramentas, disponibilização para *download* grátis e o seu código aberto, fez com que várias pessoas passassem a utilizar o programa e ainda desenvolver outras versões e vertentes do software.

Atualmente, ele já foi traduzido para mais de 50 idiomas e é utilizado em cerca de 190 países, além de existirem vários colaboradores que traduziram as produções e o próprio software.

Outro ponto de destaque referente ao GeoGebra, diz respeito às redes de instituições criadas para o suporte e desenvolvimento do mesmo. Existem cerca de 63 institutos de GeoGebra dividido em vários países, no Brasil temos quatro dessas instituições, localizadas nos estados Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Goiás.

Essas novas funcionalidades e todas as características do software GeoGebra rendeu ao decorrer do tempo diversas premiações internacionais. Tais como as expostas no site da organização do GeoGebra. Ele ganhou o "Learnie": Prêmio Austríaco de Software Educacional (Viena, Áustria) nos anos de 2003, 2005, 2006; Prêmio Europeu do Software Académico (Ronneby, Suécia), "AESAs" em 2002. Em 2004 ganhou o Prêmio Alemão de Software Educacional (Colônia, Alemanha): "Digita" e Prêmio Alemão de Mídia Educacional (Berlim, Alemanha): "Comenius". No ano 2005 conquistou o Prêmio Internacional de Software Livre, categoria Educação (Soisson, França) "Les Trophées du Libre"; No ano seguinte conquistou o 1º prêmio para o "Crop Circles Challenge" com GeoGebra em Linz na Áustria.

Em 2008, obteve o Prêmio de "Desenvolvimento Distinto AECT (Associação de Comunicação e Tecnologia Educacional) " de Orlando nos EUA e ainda foi finalista no melhor projeto para educadores no "Community Choice Awards" do SourceForge.net. No ano seguinte também conquistou duas premiações, uma como Finalista em Londres pelo British Educational Technology Award, o "Prêmio BETT 2009" e a outra o "Prêmio Tecnológico 2009" no Laureat na categoria Educação (San Jose, Califórnia, EUA). Ganhou também os prêmios: "Prêmio NTLC 2010" (Prêmio Nacional de Liderança em Tecnologia, em Washington D.C., EUA); "Prêmio MERLOT Classics 2013" como Recurso educacional multimídia para aprendizagem e ensino on-line em Las Vegas, Nevada, EUA; "Prêmio Microsoft Partner of the Year 2015" como finalista do setor público: Educação (Redmond, WA, EUA) e ainda o em 2016 Prêmio MNU na categoria Matemática em Hamburgo na Alemanha, o "Arquimedes 2016".

O instituto de São Paulo tem como membro o Doutor em Educação matemática, Sérgio Carrazedo Dantas. Em seu artigo "O que é o GeoGebra?" ele fala que seu contato com o software existe desde 2007, e durante esses 13 anos Sérgio conseguiu inúmeras experiências com o sistema. Assim, devido a toda essa jornada ele se tornou referência quando se fala sobre o instituto paulista do GeoGebra.

Atualmente, o matemático ministra, juntamente com 101 professores voluntários, um curso online para professores de matemática explicando e ensinando como utilizar o GeoGebra e quais as vantagens disso. O Curso do GeoGebra está em sua 17ª edição, e é promovido pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR - APUCARANA) com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT). Apesar do curso não possuir uma filiação direta com o projeto GeoGebra de Markus Hohenwarter, eles acabam dando sequência ao ideal do software livre e da licença GNU que o projeto possui: o de passar conhecimento e tecnologia para a população de forma gratuita.

Sérgio Dantas afirma, dentre outras coisas, em "O que é o GeoGebra?" que o software é um programa destinado ao estudo da matemática, o qual permite a construção de objetos a partir de dados numéricos, algébricos e geométricos. Mas, além de abordar todo seu conhecimento no curso, em suas produções textuais, vídeos, imagens e arquivos editáveis no formato do GeoGebra, Dantas (2017) experimenta em seu artigo outras formas de utilização do software.

Dantas (2017) buscou apresentar e compreender a vastidão das possibilidades disponibilizadas com os recursos do programa, em quatro etapas: construção de um arquivo para uma aula de Matemática, construção de um jogo no GeoGebra, produção de imagens no GeoGebra e resolvendo um problema no GeoGebra. Sérgio Dantas (2017) utilizou nesses

processos sua experiência como ex-professor de escolas públicas e privadas, grupos online de desenvolvedores, baseou se em obras de artistas como Edward Zajec e ainda resolveu um dos problemas expostos no livro “A arte de resolver problemas” de Polya.G (1978) e “Como resolver problemas matemáticos: uma perspectiva pessoal” de Terence Tao (2013).

A partir desses experimentos, o matemático Sérgio Dantas (2017) conseguiu comprovar a pluralidade de oportunidades existentes no GeoGebra. Visto que as quatro situações foram executadas com sucesso, e por vezes até aumentaram as perspectivas e os conhecimentos, quando comparado a resolução que seria feita sem o programa. O que é explicitamente expresso por ele ao falar da quarta situação

Na minha perspectiva, abordar o problema dessa forma [Questão matemática que ele resolve com o GeoGebra] não consiste apenas em fazer uso de um recurso auxiliar ou fazer um pré-tratamento do problema para, depois, resolvê-lo matematicamente (algebricamente). Consiste em resolver um problema particular e, somado a isso, desenvolver um repertório de experiências quanto ao tratamento de problemas do mesmo tipo. É nesse cenário que a utilização do computador com o software GeoGebra imprime um ganho qualitativo. Ele foi inserido em uma atividade de investigação em que possibilidades foram ampliadas. Os recursos do GeoGebra me permitiram construir elementos visuais e imprimir movimento ao que era visualizado no papel, o que me levou à produção de enunciações e justificações em várias direções. (DANTAS, 2017)

Portanto, o GeoGebra consegue apresentar possibilidades que vão muito além daquilo para que foi construído no ano de 2001. Esse sistema é um *software* educativo livre, o qual segue as regras para ter uma licença de uso GNU, e ainda consegue ampliar as possibilidades de auxílios através do site oficial da organização, dos institutos disponibilizados em vários países e ainda com a permissão de se adaptar ao usuário e suas necessidades. Por isso o GeoGebra é mundialmente conhecido, utilizado e recebe tantas premiações.

Por fim, diante do exposto até aqui, volto à pergunta: “O que é o GeoGebra?”. A minha resposta é: não é possível responder essa pergunta desligada de uma atividade e sem imaginar interlocutores específicos, pois um objeto é tudo que pode ser dito de algo no interior de uma atividade (Lins, 2012). No interior das atividades que apresento nos episódios, o GeoGebra representa objetos diferentes para mim. (DANTAS, 2017. p. 34)

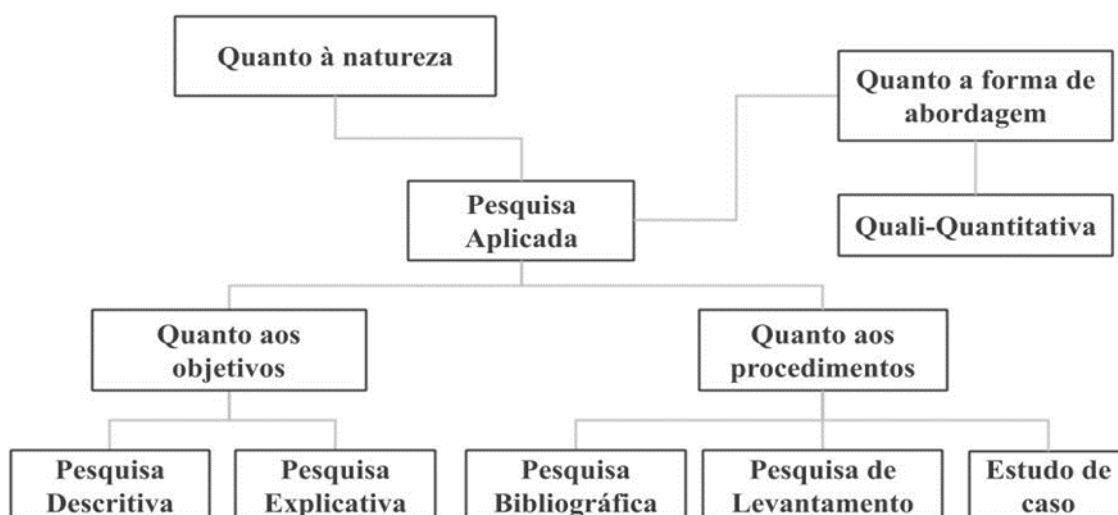
Como colocado acima por Dantas (2017), a pluralidade de utilizações do software não permite defini-lo de maneira exata, visto que ele pode ser adaptado às necessidades do usuário, que podem até reinventar as suas funcionalidades. Ainda assim, todas as suas utilidades geram um excelente laboratório de conhecimento matemático.

5. METODOLOGIA

A construção deste trabalho envolve três etapas fundamentais: explicação, discussão e demonstração. A explicação é fundamentada em materiais publicados na área da educação, matemática e tecnologia, e ainda materiais expostos durante o curso técnico do IFBA Campus Seabra.

Utilizamos o GeoGebra para o estudo da Função Afim, o que representa a parte da demonstração, pois a partir da análise dos questionários e estudo dirigido aplicado a turma de primeiro ano do IFBA- Campus Seabra, e com isso adentramos na parte referente a discussão, em que iremos retratar se o uso das TIC pode ou não contribuir com aumento da qualidade do ensino de matemática.

Figura 2: Classificação da pesquisa.



Fonte: Autoria de Lisa Vaz.

Esse trabalho foi fundamentado em um estudo de caso numa turma de primeiro ano do Curso Técnico em Informática na forma integrada do IFBA Campus Seabra. Para realização desse estudo foi utilizado com os discentes da turma um software de geometria dinâmica e gráficos - GeoGebra - como ferramenta facilitadora ao entendimento do comportamento dos gráficos de uma função de primeiro grau.

Em um primeiro momento foi realizado com os discentes um Estudo Dirigido⁴ baseado na utilização do GeoGebra para compreender alguns aspectos do gráfico de uma Função Afim,

⁴Encontra-se disponibilizado ao final do documento como apêndice A. Vale ressaltar que todos os apêndices são de autoria própria e que foram produzidos no ano de 2020.

como: domínio, imagem, conceitos de coeficiente angular e linear, crescimento e decrescimento da função e ponto de interseção entre duas funções. E, posteriormente dois questionários foram aplicados para com o intuito de analisar se os estudantes do primeiro ano⁵ do IFBA Campus Seabra tinham tido contato com TIC em algum momento da educação e ainda se o Estudo Dirigido e o GeoGebra tiveram o potencial de fixar os aspectos estudados.

Foi utilizado o “Questionário para os (as) professores (as) de Matemática do Ensino Médio do município de Seabra - BA”⁶, enviado por e-mail para educadores de instituições públicas e privadas da cidade.

Portanto, (como demonstrado na Figura 2) a metodologia deste trabalho é de natureza aplicada, pois a partir dos estudos sobre o caso de uma turma do IFBA Campus Seabra, esta tem o objetivo de gerar a um entendimento sobre a problemática desses e dos outros estudantes de ensino médio quanto ao aprendizado de matemática, utilizando a tecnologia em conjunto com a didática para esse fim.

De acordo com as classificações apontadas por PRODANOV e FREITAS (2013) a forma de abordagem é uma mescla da pesquisa quantitativa e qualitativa. A primeira é definida quando nos referimos às estratégias de coleta de dados, as quais foram os questionários online, aos estudos e análises sobre os artigos anteriormente publicados. Já a segunda é representada na forma como os resultados brutos são disponibilizados: em forma escrita, para serem analisados individualmente. Ainda pode ser analisado o fato de que os tipos dos dados são coletados, tanto em condição narrativa quanto em condição numérica.

Os objetivos da pesquisa podem ser entendidos como descritivos, pelo fato de que os dados são coletados sem a interferência direta dos observadores visando ao fim, descrever a situação desse pequeno grupo para ser uma amostragem da situação dos estudantes seabrense em aprender matemática. E com isso, explorar e explicar as causas e os porquês dos alunos do campus terem dificuldade na aprendizagem da matemática; o que também caracteriza os objetivos como explicativos. As definições dos objetivos citados acima baseiam-se nas classificações apresentadas por PRODANOV e FREITAS (2013).

Sobre os procedimentos utilizados para a obtenção dos dados, ainda a partir das classificações de PRODANOV e FREITAS (2013), foi possível determinar os tipos de procedimentos existentes na construção do texto, que contém revisão bibliográfica, pesquisa de levantamento e ainda o estudo de caso.

⁵ Encontram-se disponibilizados ao final do documento como apêndice B e C.

⁶ Encontra-se disponibilizado ao final do documento como apêndice D.

Acerca da coleta inicial dos dados, estes envolvem a pesquisa em materiais acadêmicos que tratam de softwares livres, do ensino de matemática e softwares livres como ferramenta escolar - principalmente para matemática. Estes foram disponibilizados e indicados pelo orientador deste trabalho, Prof. Isaías Carvalho Reis e pela professora do campus Luanna Azevedo Cruz; o que caracteriza a pesquisa como revisão bibliográfica.

A segunda definição está descrita como uma pesquisa de Levantamento (ou Survey), mediante ao acontecimento de uma pesquisa direta, feita nos questionários online para os (as) alunos (as) e para os (as) professores (as). Salientando que estes instrumentos de pesquisa são base para determiná-la também como um Estudo de caso (a terceira forma de procedimento), visto que são analisados: o aprendizado que o 1º ano do curso Técnico em Informática alcançaram após o estudo dirigido - que os instrui a utilizar o GeoGebra - e também se os professores e professoras de matemática da cidade de Seabra que atuam no ensino médio tiveram alguma ligação com as TIC e se eles fazem o uso dessas tecnologias em sala de aula.

De forma detalhada a pesquisa foi produzida primeiro através de um estudo dirigido aplicado para os alunos do 1º ano do ensino médio do IFBA - Campus Seabra. Eles foram convidados por mim e pelo professor de matemática - que também é o orientador deste TCC - para participar desse momento de interação e apresentação do estudo da Função Afim com o GeoGebra.

A presença de cada um não agregaria valor quantitativo na nota da unidade, justamente para gerar interesse e curiosidade em cada um deles e os deixar livre com a escolha de comparecer ou não ao encontro. Com isso, tivemos presentes 16 dos 43 alunos matriculados na turma 18119.1.

O estudo dirigido foi basicamente dividido em três etapas. Primeiro os discentes responderam ao “Questionário de apresentação da turma 18119.1”, para que fossem coletadas informações básicas acerca da utilização das TIC em sua formação escolar. Após responderem ao questionário eles foram indicados a continuarem com a leitura do material produzido para o momento, com instruções de como utilizar o GeoGebra. Após a leitura do material e a construção das questões indicadas no estudo dirigido, eles foram direcionados a outro questionário. O “Questionário pós estudo dirigido” que buscou analisar como se deu a experiência com o software e se foi ou não um momento agradável para eles.

O segundo método de pesquisa consistiu em obter a opinião e experiência dos professores de matemática do ensino médio da cidade de Seabra na Bahia. Ele foi disponibilizado para os professores por e-mail desde o dia 3 de janeiro do ano de 2020. Ao todo, ele foi enviado para oito professores.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO DA PESQUISA

O experimento proposto neste trabalho consiste em analisar como a utilização das Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, mais precisamente de softwares livres como o GeoGebra, no ensino e aprendizagem da matemática pode se configurar em algo positivo.

Para efetivamente entender como as NTDICs podem melhorar o processo de aprendizagem, foi utilizado dois métodos de pesquisa, um para alunos e outro para professores de matemática.

6.1 PESQUISA COM OS ESTUDANTES

O objetivo geral da pesquisa com os estudantes foi investigar se os alunos que chegam ao ensino médio tiveram em algum momento da vida escolar contato com NTDICs e qual afinidade que eles têm com a disciplina de matemática. Para isso, foram utilizados os dois questionários e o estudo dirigido.

O estudo dirigido foi dividido em três etapas essenciais: a primeira com o questionário de apresentação, em que era perguntado aos discentes as suas percepções iniciais sobre a matemática e seus contatos com as NTDICs.

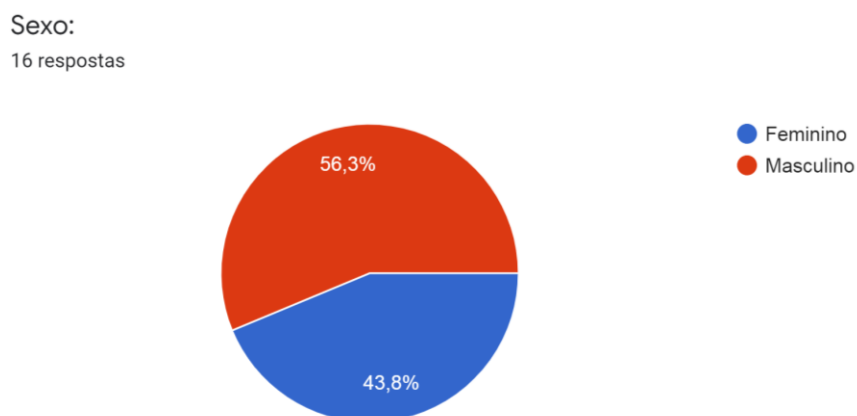
Nos seguintes parágrafos do estudo (segunda etapa), existe uma explicação de como construir o gráfico de uma Função Afim no GeoGebra e como as funcionalidades do software conseguem dar modificações ao mesmo. Em sua terceira etapa, para finalizar o estudo dirigido, há um questionário para avaliar se os alunos conseguem associar os conceitos matemáticos (abaixo especificados no tópico 6.1.2) com as funcionalidades do sistema.

Nos itens abaixo 6.1.1 e 6.1.2 e estão disponibilizados o questionário de apresentação e o questionário de avaliação, respectivamente. Os dois últimos contendo as explicações sobre cada pergunta.

6.1.1 QUESTIONÁRIO DE APRESENTAÇÃO DA TURMA 18119.1

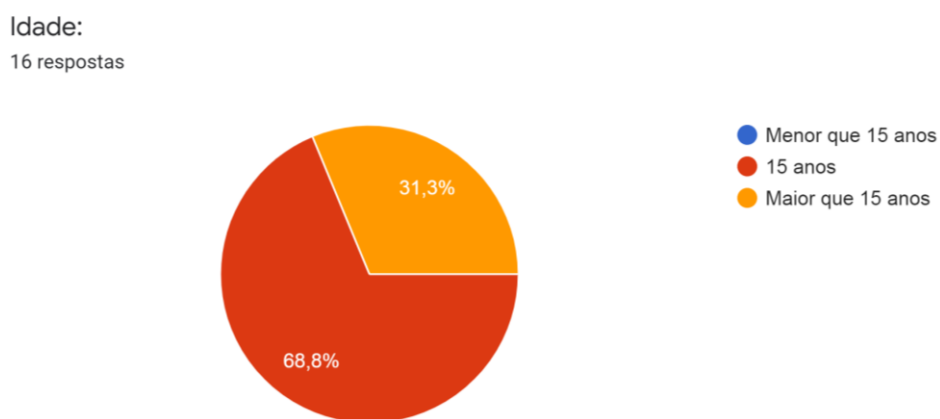
Durante apresentação do estudo dirigido, os 16 alunos presentes responderam ao primeiro questionário. Destes, nove eram do sexo masculino e sete do sexo feminino. Em sua maioria tinham 15 anos, apenas cinco possuíam idade superior aos 15. Como apresentado nos resultados das Figuras 3 e 4 abaixo:

Figura 3: Respostas da 1ª pergunta, 1º questionário.



Fonte: Próprio autor (2020).

Figura 4: Respostas da 2ª pergunta, 1º questionário.



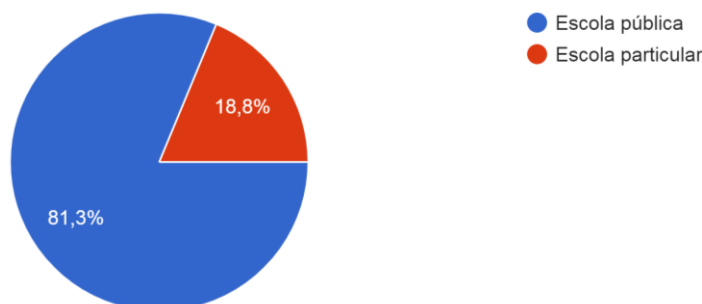
Fonte: Próprio autor (2020).

Dentre as respostas, quando perguntado onde eles estudavam antes de ingressar no IFBA, a maioria respondeu que vinha de escola pública, sendo um total de 13 dos 16 alunos (Figura 5). Quando questionado se gostavam de matemática 11 disseram que sim, dois afirmaram gostar um pouco e o restante disse não (Figura 6).

Figura 5: Respostas da 3ª pergunta, 1º questionário.

Onde você estudou a maioria do seu ensino fundamental?

16 respostas

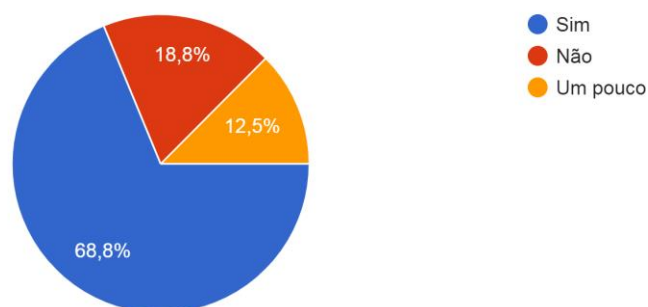


Fonte: Próprio autor (2020).

Figura 6: Respostas da 4ª pergunta, 1º questionário.

Você gosta de matemática?

16 respostas



Fonte: Próprio autor (2020).

Existem dois aspectos a serem observados nos resultados das 3ª e 4ª perguntas. O primeiro diz respeito a presença dos alunos. Quando foi colocado como livre a presença deles, o objetivo era descobrir qual interesse eles teriam no encontro. A partir da análise individual das respostas e do cruzamento dos dados, foi possível perceber que os alunos que estiveram presentes no encontro demonstraram um maior interesse em matemática por já possuírem uma afinidade com a matéria. Poucos compareceram pela curiosidade de entender como o software funciona e se ele poderia ou não ajudá-los no aprendizado da Função Afim, ou seja, mesmo não gostando de matemática o interesse de usar a tecnologia como ferramenta escolar foi maior. Assim, provavelmente, aqueles que não participaram julgaram a situação como desinteressante ou simplesmente não tinham afinidade com a matéria e isso os fez não comparecer.

O segundo aspecto diz respeito à avaliação dos dados cruzados. Mesmo que a maioria dos entrevistados tenham vindo de escolas públicas, e que dentre eles também a sua maioria afirmou gostar de matemática; todos aqueles que disseram não gostar de matemática eram alunos de instituições públicas. Os três que antes estudavam em instituições privadas responderam que gostam da disciplina. Assim, fica um questionamento. Existiria algo de diferente no método de ensino das duas vertentes institucionais para fazer com que os alunos de escolas públicas não gostem de matemática?

Sobre terem tido contato com softwares educativos na matemática, oito falaram já ter tido esse contato, com indicação e auxílio do professor, sete falaram não ter usado e apenas um disse ter usado por conta própria (Figura 7).

Figura 7: Respostas da 5ª pergunta, 1º questionário.



Fonte: Próprio autor (2020).

Essa percepção fica comprovada nas respostas da última questão, “Diga qual e quando você utilizou esse software. Conte um pouco de sua experiência.”. Ela teve como resposta, por exemplo, “Nunca utilizei nenhum software” e “Nunca utilizei nenhum tipo de programa para aprender matemática”, e até mesmo a resposta do aluno que usou por conta própria demonstra o esquecimento acerca da atividade feita em sala: “Photo-math, esse é um ótimo aplicativo para resolução de diversos problemas, mas em geral se destaca pela maneira que demonstra passo a passo a solução dos mesmos”.

Ainda assim, a metade dos presentes lembraram desse momento e relataram um pouco de sua experiência. Um aluno respondeu “Utilizei nas aulas ministradas do PIC e para confecção de trabalho orientado pelo professor Isaias”, outro disse “Eu utilizei o software geogebra na primeira unidade do ano letivo de 2019. Para obtenção de nota na matéria de matemática como

professor Isaías Reis. Foi para esboçar gráficos de função afim, foi muito interessante pois, deu para analisar os gráficos e aprender sobre função”. Mesmo percebendo esse posicionamento positivo, também tivemos o relato de um aluno que sentiu dificuldades para compreender o assunto, mesmo com a utilização do Software: “GeoGebra, como eu não tenho domínio sobre gráfico foi uma experiência não muito agradável. Pois ainda não sei como fazer leitura ou esboçar um gráfico, muitas das funções para um iniciante é complicado para achar dentre outros motivos”.

Portanto, a expectativa era de que após essa apresentação, juntamente com a explicação e o passo a passo contido no estudo dirigido, mesmo aqueles que não gostassem da disciplina passassem a enxergar importância e os benefícios de se aprender matemática utilizando softwares educativos como o GeoGebra.

6.1.2 QUESTIONÁRIO PÓS ESTUDO DIRIGIDO

A apresentação, leitura e explicação do estudo dirigido ocorreu em um dos laboratórios de informática do campus, no período oposto ao horário de aula dos alunos. E como mencionado anteriormente, a presença dos alunos não era obrigatória. Assim, o segundo questionário obteve sete respostas.

O segundo questionário conteve perguntas diretas sobre o assunto. Elas foram construídas baseadas nas explicações e no passo a passo do estudo dirigido, para que os discentes conseguissem produzir os gráficos e ver as possibilidades existentes no software para estudar Função Afim.

A estrutura das perguntas teve o objetivo de provocar uma maior ligação entre o que foi estudado e as percepções que poderiam ser obtidas após a aplicação e leitura do estudo dirigido.

As seis primeiras perguntas tinham o objetivo mais preciso de analisar se o Software conseguia efetivamente auxiliar no processo de aprendizagem (Figuras 8 a 13). As respostas demonstraram um resultado positivo pela maioria dos discentes. Ainda assim, percebemos que em alguns casos, uma maior atenção aos estudantes durante o momento do estudo seria positiva para render um aprendizado mais completo; Por isso, há necessidade de um professor que compreenda as funcionalidades dos softwares durante essas atividades em sala de aula.

As figuras 8 a 12 mostram, respectivamente, os resultados das perguntas referentes a absorção das definições de domínio, imagem, coeficiente angular e linear, intersecção entre duas funções, crescimento e decrescimento e estudo do sinal da função afim. A maioria das

respostas foram curtas, sem muitas explicações, até mesmo naquelas em que foi pedido detalhamento.

Figura 8: Respostas da 1ª pergunta, 2º questionário.

Consegue observar e dizer qual o domínio da função e o seu conjunto imagem a partir do gráfico construído? Por que?

7 respostas

Sim
nao
sim, pois pode entender que todo dominio tem um correspondente em imagem
Dm(f) analisando o eixo x e Im(f) analisando os pontos que ligam x e y e a imagem estará no eixo y
sim.
Sim, porque o
Sim, pelo fato do software conter malha quadriculada influenciando na precisão do análise do eixo X(Domínio) e do do eixo Y(conjunto Imagem).

Fonte: Próprio autor (2020).

Figura 9: Respostas da 2ª pergunta, 2º questionário.

O GeoGebra ajudou você a fixar os conceitos de “coeficiente angular” e “coeficiente linear”? Foi possível entender as formas algébricas que dão os seus valores? Explique o que entendeu com o software.

7 respostas

sim
acho que sim
sim, pois adicionando os valores fica mais fácil para identifica os coeficientes
sim, entendi o estudo do sinal, decrescente e crescente , a mudança da reta modificando o coeficiente linear e angular.
não.
Sim, facilitou.
Sim, afinal o software mostra o andamento do gráfico.

Fonte: Próprio autor (2020).

Figura 10: Respostas da 3ª pergunta, 2º questionário.

Como consegue compreender o encontro entre duas funções? Como se encontra o par ordenado que corresponde a esse encontro? O que o gráfico virtual dá de diferencial do gráfico feito manualmente?

7 respostas

Com um ponto que toca as duas retas. Com o valor do ponto.

eu não compreendo

com os efeitos voce pode observa a onde eles toca

Analisando a tabela e observando os valores de x e y. que o grafico virtual é mais preciso, é voce pode modificar os valores sem precisar fazer outro gráfico.

sim.

intersecção .

De acordo com sua intersecção. Analisando ambos eixos. O fato de dar para analisar o movimento do gráfico com precisão sem precisar ficar refazendo no papel.

Fonte: Próprio autor (2020).

Figura 11: Respostas da 4ª pergunta, 2º questionário.

O gráfico virtual do GeoGebra ajuda a entender o crescimento ou decréscimo da função afim? Qual fator causa essa mudança?

7 respostas

Sim

eu não sei

sim

ajuda, analisando a posição da reta

sim, os valores atribuídos.

sim, a mudança de valores.

O valor do coeficiente angular.

Fonte: Próprio autor (2020).

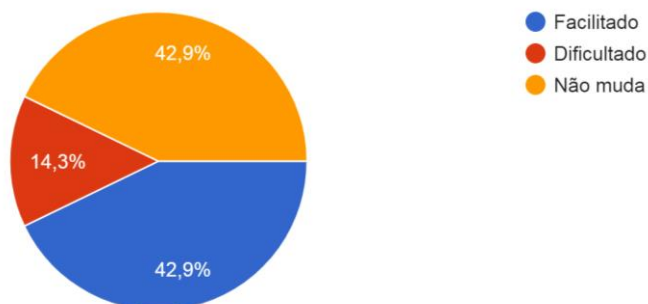
A 5ª pergunta refere-se ao estudo do sinal da função afim, ela corresponde a Figura 18. Nela é possível perceber que três responderam que esse aprendizado é “Facilitado”, três estudantes responderam que “Não muda” e apenas um acredita que o aprendizado foi

“Dificultado”. Sendo assim, fica difícil analisar se o estudo do sinal da função afim com o GeoGebra é realmente eficiente. Seriam necessárias outras pesquisas para analisar esse tópico.

Figura 12: Respostas da 5ª pergunta, 2º questionário.

O estudo do sinal da função afim é facilitado, dificultado ou não muda, com o gráfico feito no GeoGebra?

7 respostas



Fonte: Próprio autor (2020).

Com relação a Figura 13, ao falar sobre a sua compreensão do assunto de maneira geral, com auxílio do GeoGebra, a maioria dos estudantes fez comentários positivos que indicam o quanto as funcionalidades do *software* ajudaram no entendimento dos tópicos abordados. Por exemplo, “Facilita em ver a movimentação do gráfico para ver como a troca de valores influencia na reta”; e ainda, mesmo aquele que alega não ter tido mudança na compreensão do assunto, afirma que o *software* influencia positivamente no aprendizado, por simplificar a apresentação e visualização dos gráficos.

Figura 13: Respostas da 6ª pergunta, 2º questionário.

Qual sua compreensão do assunto após utilizar o software? Acha que ele contribui para o aprendizado da matéria?

7 respostas

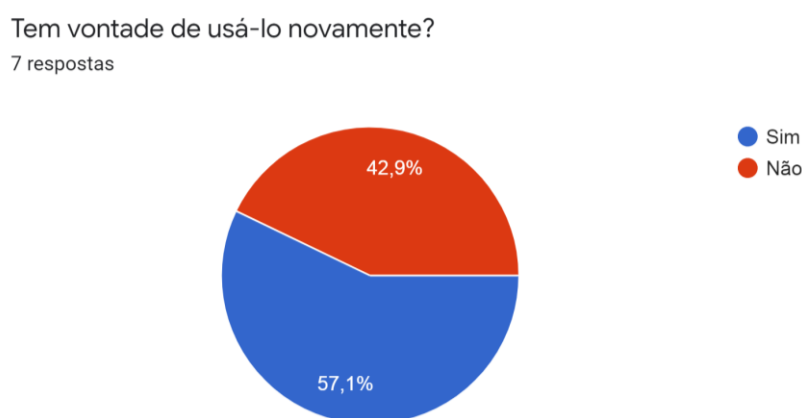
Não mudou. Sim, facilita a visão dos gráficos
continua sendo nula
que parece ser difícil porém na prática é bem mais fácil. sim.
facilita em ver a movimentação do gráfico para ver como a troca de valores influencia na reta.
não consegui compreender o conteúdo.
Contribuiu muito e tirou muitas dúvidas que estavam presentes.
Ajuda entender o desenvolvimento gráfico.

Fonte: Próprio autor (2020).

Os dados da pergunta anterior - indicam que dois estudantes não conseguiram absorver o conteúdo, ou sentiram que o GeoGebra não contribuiu para o seu aprendizado. Sendo assim, era esperado que os dois apontassem na 7ª pergunta que não gostariam de utilizar o aplicativo novamente. No entanto, apenas um fez o esperado, o outro disse que tem o interesse em usar o software outra vez.

Portanto, de maneira total (como apresentado na Figura 14) a maioria tem vontade de usar o GeoGebra novamente, sendo quatro votos para sim e três para não.

Figura 14: Respostas da 7ª pergunta, 2º questionário.



Fonte: Próprio autor (2020).

As duas últimas perguntas do segundo questionário (Figuras 15 e 17), tinham o objetivo de trazer a concepção dos entrevistados quanto à integração entre as Tecnologias da Informação e Comunicação, sociedade e o aprendizado em matemática. Como esperado, os estudantes apresentaram respostas que demonstraram as vantagens do uso das tecnologias em conjunto com a sociedade escolar.

Na Figura 15, quando questionado “Qual a importância das TIC⁷ para a sociedade?” a maioria apresentou a principal característica dessa tecnologia: facilitar a vida cotidiana e sua forma de alcance mundial. Mesmo que tais respostas tenham sido breves, foi possível identificar essa consciência que os alunos têm acerca das TIC.

⁷ É importante ressaltar que o termo Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (NTDICs) é uma versão atual do termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Eles possuem o mesmo significado, por isso é encontrado no texto nas duas versões.

Figura 15: Respostas da 8ª pergunta, 2º questionário.

Qual a importância das TIC para a sociedade?

7 respostas

Muitas, nem consigo explicar
não sei
a forma que ele ajuda para resolver os problemas do cotidiano
ajudar a compreender e auxiliar a sociedade com o auxílio da tecnologia
está em todos os cantos do mundo.
Facilitar a sociedade.
Não compreendo!

Fonte: Próprio autor (2020).

Sobre as respostas “não sei” e “Não compreendo” da oitava questão, não viável interpretar, visto que mesmo havendo um pequeno texto informativo ao início do questionário (Figura 16) e a possibilidade de tirar quaisquer dúvidas que houvessem durante o encontro; eles preferiram apenas responder da forma como entenderam.

Figura 16: Texto de apresentação do 2ª questionário.

As respostas não podem ser editadas

Questionário pós estudo dirigido

Esse questionário tem por objetivo colher informações sobre o conhecimento e experiência dos alunos sobre as TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), e o momento após o estudo dirigido feito em sala com o professor de matemática.

As TIC são, como o próprio nome diz, tecnologias da informação e comunicação, tem o objetivo de que a partir das inovações tecnológicas as informações sejam transferidas através da comunicação entre pessoa/pessoa, pessoa/empresa, ou em relações empresariais. Mesmo com a presente redundância, essa é uma das melhores maneiras que podemos defini-la.

Seus recursos podem ser usados nos mais variados setores (como uma pessoa em tarefas diárias, empresas industriais, instituições de ensino e outros) e envolvem desde a simples utilização básica de um e-mail até a utilização de softwares com objetivos educacionais como o GeoGebra.

Obs.: Os dados serão utilizados na produção de um TCC, de forma que as informações não serão atribuídas aos alunos para que sejam identificados, pelo contrário, os alunos e alunas estão resguardados de atribuições e não serão mencionados no texto com o próprio nome.

*Obrigatório

Fonte: Próprio autor (2020).

A última pergunta do segundo questionário “Você acredita que as TIC têm um potencial de fazer mudanças positivas no ensino e aprendizagem da matemática?” conseguiu uma resposta unânime, a de que pode sim trazer aspectos positivos para educação.

Figura 17: Respostas da 9ª pergunta, 2º questionário.

Você acredita que as TIC tem um potencial de fazer mudanças positivas no ensino e aprendizagem da matemática?

7 respostas

Sim
acho que sim
claro. pode facilitar e muito dos jovens.
acho que sim, por os dois estarem relacionados com operadores logicos, a utilização do tic ajuda na matematica
depende de quem explica e de quem está estudando.
Sim, com o TIC o potencial de mudança é muito maior e na questão da aprendizagem.
Sim!

Fonte: Próprio autor (2020).

Sobre os resultados da Figura 17, já era esperado que houvesse respostas positivas acerca dessa utilização. Os discentes reconheceram os benefícios de se aprender matemática através de Tecnologias da Informação e Comunicação. Reconhecendo também que o programa não seria possível se não existisse essa conexão com a matemática.

Sendo assim, é perceptível a necessidade de oferta de cursos na área da educação e tecnologia, voltados para o ensino, aprendizagem e desenvolvimento da matemática. Tanto para os docentes quanto para os discentes. Visto que, é necessário estimular o interesse em associar as novas tecnologias a educação básica. Assim, os pais, professores e demais participantes da comunidade educacional poderão obter visões diferenciadas acerca das novas tecnologias.

6.2. PESQUISA COM OS (AS) PROFESSORES (AS)

As instituições procuradas para a pesquisa com os professores foram: ACM - Colégio Estadual Doutor Antônio Carlos Magalhães, CES - Centro Educacional de Seabra, Filinto - Colégio Estadual Filinto Justiniano Bastos, CEEP - Centro Estadual em Educação Profissional,

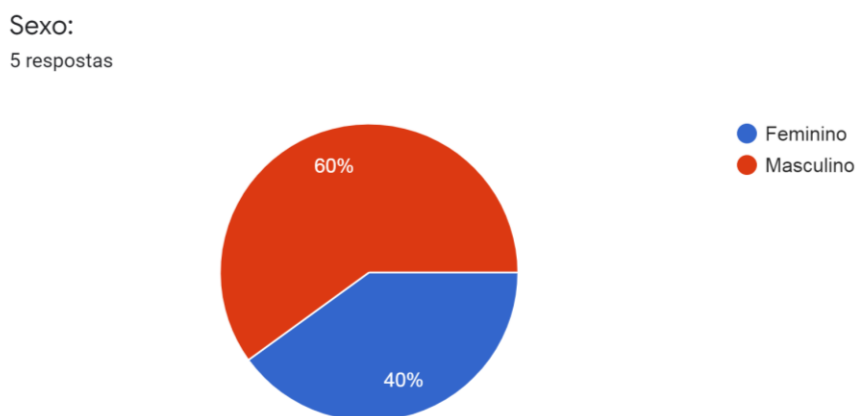
RDS - Colégio Raio de Sol, ESFRA - Colégio Educandário São Francisco de Assis e IFBA - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. No total, existiam cerca de 11 professores no primeiro período da pesquisa; no entanto, dos 11 apenas 10 tiveram os e-mails disponibilizados. Desses 10 apenas 5 responderam o questionário.

Figura 18: Respostas da 1ª pergunta do questionário dos professores (as).



Fonte: Próprio autor (2020).

Figura 19: Respostas da 2ª pergunta do questionário dos professores (as).



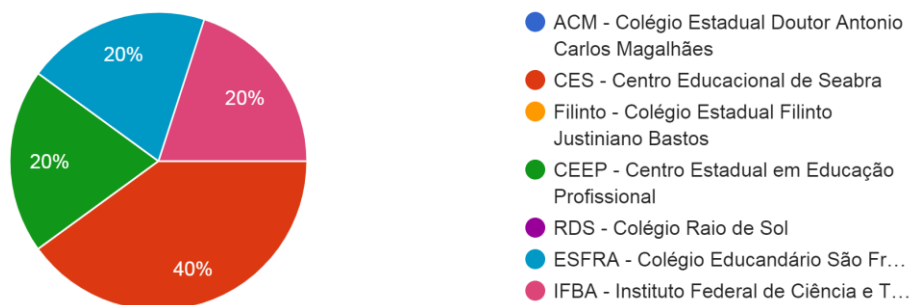
Fonte: Próprio autor (2020).

Acerca do local onde leciona, apenas uma docente ensina em uma instituição privada o ESFRA. Os outros lecionam em escolas públicas da cidade, dentre as respostas: 2 do CES, 1 do CEEP e outro do IFBA (Figura 20). Quanto a sua formação, 100% dos professores são licenciados em matemática, logo a pergunta seguinte “Se estiver em formação, diga em qual faculdade” não obteve nenhuma resposta. Os dados estão representados nas Figuras 21 e 22.

Figura 20: Respostas da 3ª pergunta do questionário dos professores (as).

Onde você leciona? (Caso leccione em duas instituições selecione outros e diga quais)

5 respostas



Fonte: Fonte: Próprio autor (2020).

Figura 21: Respostas da 4ª pergunta do questionário dos professores (as).

Você é licenciado(a) em matemática? Se sim, onde se formou?

5 respostas

Sim
Sim. Faculdades Integradas de Ariquemes-EAD.
Sim. Ifba Campus Salvador
Sim.UNIFACS.
sim, FAC

Fonte: Fonte: Próprio autor (2020).

Figura 22: Respostas da 5ª pergunta do questionário dos professores (as).

Se estiver em formação, diga em qual faculdade.

0 resposta

Ainda não há respostas para esta pergunta.

Fonte: Fonte: Próprio autor (2020).

As perguntas seguintes do questionário falam sobre a utilização das TIC no ensino, portanto é preciso contextualizar e buscar informações sobre esse uso em uma escala maior. A

pesquisa do Cetic.br⁸ feita 2018 e publicada em julho de 2019, demonstrou que cerca de 65% dos professores que responderam à pesquisa têm ou tiveram interesse em cursos e palestras sobre tecnologias em novas práticas de ensino e seu uso em suas disciplinas de atuação. A pesquisa também demonstrou que para os alunos, o uso das tecnologias acaba ficando restrito ao uso da internet, já que não a menção de outros tipos de tecnologias como softwares educativos.

Em outra etapa da pesquisa do Cetic.br foi questionado aos professores quanto ao uso de Tecnologias Digitais durante sua formação.

Os cursos superiores de formação de professores também têm debatido o uso de tecnologias digitais em atividades pedagógicas. A TIC Educação revela que, em 2018, 64% dos professores até 30 anos tiveram a oportunidade de participar, durante a graduação, de cursos, debates e palestras sobre o uso de tecnologias e aprendizagem promovidos pela faculdade, assim como, 59% realizaram projetos e atividades para o seu curso sobre o tema. Porém, apenas 30% dos professores afirmaram ter participado de algum programa de formação continuada no último ano. (CETIC.BR, 2019)

Os resultados apresentados nela se assemelham as respostas dadas da Figura 23, visto que a maioria dos professores tiveram algum tipo de contato com tecnologias durante sua formação, nesse caso a pesquisa questionou acerca das TIC. Apenas um dos sete professores indicou que não teve esse contato com TIC, que no caso é o professor que tem mais de 50 anos; E sobre o tempo de uso dessas tecnologias (Figura 24), a maioria usa a mais de dez anos.

Figura 23: Respostas da 6ª pergunta do questionário dos professores (as).

Durante sua formação você foi instruído a utilizar alguma TIC? Qual?

5 respostas

Sim
Não.
Sim. Alguns softwares matemáticos como geogebra, super logo, winplot, latex.
Raramente.
sim! data show

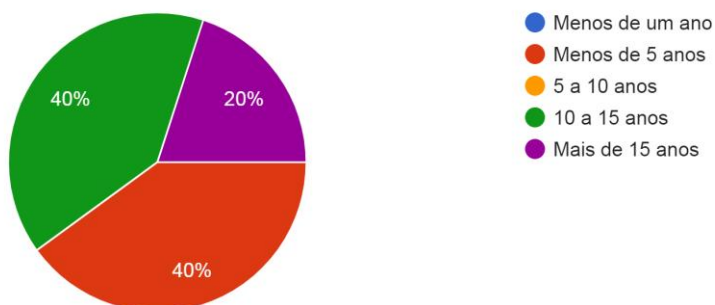
Fonte: Próprio autor (2020).

⁸ O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) tem a missão de monitorar a adoção das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no Brasil.

Figura 24: Respostas da 7ª pergunta do questionário dos professores (as).

Faz quanto tempo que você ensina matemática?

5 respostas



Fonte: Próprio autor (2020).

Sobre utilizar TIC em sala de aula, os dados colhidos da pergunta ilustrada na Figura 25 apontam que, os professores costumam em sua maioria utilizar materiais simples, uma vez que apenas dois falaram que utilizam algum tipo de TIC recente como o GeoGebra, Winplot e outros softwares educativos ligados a matemática.

A pergunta contida na Figura 26 se refere ao tempo de utilização das TIC. Assim, a maioria dos professores responderam que usam as ferramentas citadas em sala a mais de cinco anos, um disse que utiliza a cerca de um ano e o outro a cerca de dois anos. Isso deu a entender que apesar das tecnologias existirem há muitos anos, a inserção desses materiais no meio educacional da cidade é algo totalmente novo – no entanto é algo que não se pode afirmar com 100% de certeza, visto que seria preciso pesquisas mais detalhadas para compreender devidamente essa questão -, e que deve ser trabalhado para que possam usar todas as ferramentas existentes.

Figura 25: Respostas da 8ª pergunta do questionário dos professores (as).

Usa alguma TIC em suas aulas? Qual?

5 respostas

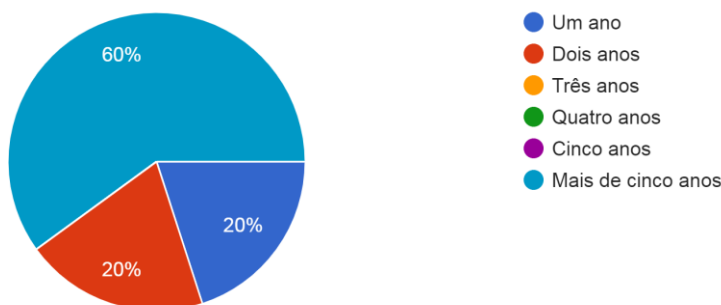
Sim
Sim. Planilhas eletrônicas, Google Classroom, Paint 3D, Winplot.
Já utilizei o geogebra com os estudsnts
Raramente.
Sim! Notebook, netbook, data show, computador

Fonte: Próprio autor (2020).

Figura 26: Respostas da 9ª pergunta do questionário dos professores (as).

Há quanto tempo que as utiliza?

5 respostas



Fonte: Próprio autor (2020).

As duas últimas perguntas do questionário dirigido aos docentes analisam qual a opinião deles sobre o uso e potencial das TIC para o ensino e aprendizagem de matemática.

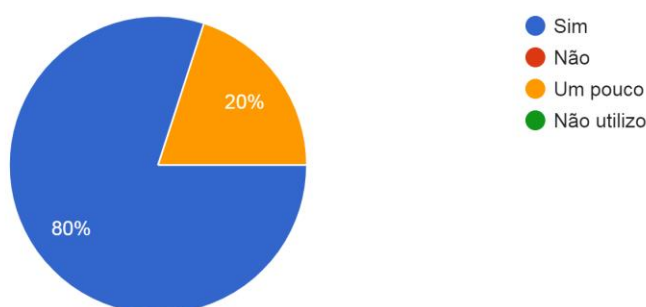
Na Figura 27 foi questionado se eles acreditam que a utilização dessas tecnologias ajuda no aprendizado, a maioria respondeu que sim e apenas um que “um pouco”.

A penúltima questão, Figura 28, é sobre a relação das TIC com a sociedade e sua importância. Todos responderam de forma positiva que acreditam sim no potencial delas para desenvolvimento da sociedade, por exemplo “Sim, elas possibilitam o melhoramento de processos nos mais variados níveis da sociedade” e “As TICs estão atreladas a sociedade de maneira tão intensa, que seria quase impossível, que essa mesma sociedade se desenvolva sem seu uso”.

Figura 27: Respostas da 10ª pergunta do questionário dos professores (as).

Acha que isso ajuda no aprendizado dos alunos?

5 respostas



Fonte: Próprio autor (2020).

Figura 28: Respostas da 11ª pergunta do questionário dos professores (as).

Você vê alguma importância das TIC para a sociedade?

5 respostas

- Sim, elas possibilitam o melhoramento de processos nos mais variados níveis da sociedade.
- Sim. É essencial para acompanharmos a evolução das relações na sociedade.
- Sim, já utilizei o software geogebra em sala de aula.
- As TICs estão atreladas a sociedade de maneira tão intensa, que seria quase impossível, que essa mesma sociedade se desenvolva sem seu uso.
- sim

Fonte: Próprio autor (2020).

A última questão também obteve resposta 100% positiva (Figura 29). Figura 29 “Você acredita que as TIC têm um potencial de fazer mudanças positivas no ensino e aprendizagem da matemática?” obteve respostas como “Sim. Quanto melhor a relação com os recursos tecnológicos, melhor para os estudantes. Eles vão precisar dessa atualização para saber usar a tecnologia de forma proveitosa e eficiente” e “Sim. As TICs quando bem pensadas, planejadas e utilizadas adequadamente, de acordo com os objetivos que se queira alcançar, são ferramentas indispensáveis à prática pedagógica”.

Figura 29: Respostas da 12ª pergunta do questionário dos professores (as).

Você acredita que as TIC tem um potencial de fazer mudanças positivas no ensino e aprendizagem da matemática?

5 respostas

- Sim.
- Sim. Quanto melhor a relação com os recursos tecnológicos, melhor para os estudantes. Eles vão precisar dessa atualização para saber usar a tecnologia de forma proveitosa e eficiente.
- Sim, desde que sejam utilizadas em conformidade com os objetivos da aprendizagem.
- Sim. As TICs quando bem pensadas, planejadas e utilizadas adequadamente, de acordo com os objetivos que se queira alcançar, são ferramentas indispensáveis à prática pedagógica.
- sim

Fonte: Próprio autor (2020).

O questionamento contido na Figura 29 é idêntico ao da Figura 17, a primeira foi feita para os docentes e a segunda aos discentes. E assim como ocorreu no resultado dos alunos, todas as respostas dos professores foram positivas.

É interessante ressaltar a semelhança entre a resposta do 5º estudante e do 3º e 4º educador (a): eles acabaram observando a necessidade de um planejamento e preparo adequado para utilização das TIC no ensino e aprendizagem de matemática.

Por esse motivo, as mudanças apontadas para a nossa atual estrutura educacional nos resultados e discussões da Figura 17, seriam bem aceitas, visto que tanto os alunos quanto os professores acreditam no potencial dessas tecnologias, principalmente quando devidamente estruturadas para se tornarem ferramentas educacionais.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, tínhamos como objetivo ampliar a pesquisa através da aplicação do estudo dirigido e dos questionários em outras turmas de 1º ano do IFBA – Campus Seabra, assim como aplicar o questionário aos professores que não responderam à pesquisa. E a partir disso conseguiríamos ampliar o público alvo e analisar tópicos de uma forma mais específica sobre o ensino de matemática na cidade. No entanto, devido a pandemia do Corona Vírus - 2019 e ao fechamento das escolas para reduzir a proliferação do Vírus durante o ano letivo de 2020, não foi possível aplicar a pesquisa a outros alunos; justamente pela necessidade de um encontro presencial com a utilização de computadores e do GeoGebra.

Portanto, apesar da pesquisa não ter tido o alcance e número de respostas esperado, ela comprovou a perspectiva inicial do trabalho de que os alunos raramente são instruídos a utilizar tecnologias e softwares educativos livres para aprendizagem de matemática. Sendo assim, eles crescem e desenvolvem a sua formação escolar sem compreender totalmente as reais oportunidades existentes por trás das novas tecnologias. Ainda assim, não se pode culpar os educadores por tal fato, visto que também sofreram com esse déficit em sua formação acadêmica.

Dado que vivemos em uma sociedade informatizada e que cada vez mais teremos algum tipo de tecnologia envolta nas tarefas do dia a dia, é preciso que todo o sistema escolar repense nas tecnologias como ferramenta importante para o desenvolvimento do aluno. Governo, professores e estudantes tem o papel fundamental nessa etapa e buscar a inserção dessas ferramentas na educação brasileira será extremamente transformador para a realidade da educação brasileira.

Para isso, devemos nos inspirar nas comunidades que utilizam *softwares* como o GeoGebra que tem o potencial educativo muito vasto. Mesmo que existam vários grupos que o utilizam como base de suas pesquisas, ainda há muito a se descobrir em todas suas possibilidades.

A apresentação do GeoGebra como uma ferramenta de estudo para a função afim teve o objetivo de mostrar que as Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação conseguem dar novas perspectivas a um assunto já estudado, justamente pela dinâmica social na qual já estamos acostumados. Isso foi comprovado com os resultados da pesquisa com os alunos. Apesar de ter sido um público pequeno, a maioria gostou desse momento e considerou que o *software* aumentou o nível de aprendizado no assunto. O que é bastante positivo, pois além de fomentar o ensino/aprendizado, o uso do GeoGebra – que é um *software* livre – ajuda

a perpetuar os ideais do movimento ao *software* livre e conseqüentemente aumentar o desenvolvimento tecnológico, político e social do ambiente em que os usuários estão inseridos.

Essas melhorias podem acontecer

A comunidade brasileira de GeoGebra comandada por Sérgio Dantas aponta algumas dessas possibilidades, dentre elas destaca-se a realização de cursos de GeoGebra para professores de matemática, que podem contribuir para o aprimoramento da educação brasileira, desenvolvimento da comunidade científica, matemática e tecnológica nacional. Relembrando a todo momento o conceito e o movimento do software livre desenvolvido por Richard Stallman:

O movimento do Software livre é um movimento político para a liberdade dos usuários de programas. Um programa livre pertence ao conhecimento. Um programa privativo, não. É conhecimento secreto, roubado da humanidade. (RICHARD STALLMAN, INPROPRIETÁRIO, 2009)

Sendo assim, a partir do momento que estimulamos que a educação evite privar conhecimentos e comece a se desenvolver em paralelo com as tecnologias, toda a sociedade será beneficiada. As Tecnologias da Informação e Comunicação foram criadas com o intuito de ampliar a transmissão de informações e conhecimento entre as pessoas de todo mundo, não utilizá-las na base da formação humana - que é o período escolar - é simplesmente não aproveitar algo bom que está pronto para ser usado.

Desse modo, dar continuidade a trabalhos como este é essencial. Caso a metodologia dessa pesquisa seja aplicada a um público maior e adicionando outras questões como o uso independente do GeoGebra pelos alunos, é possível que se obtenha resultados ainda mais precisos e definitivos. Por isso sugere-se a reaplicação dessa metodologia às turmas de primeiro de mais de uma instituição de ensino, pois através desses resultados esperasse que seja possível analisar formas de melhorar a educação matemática do local onde a pesquisa foi aplicada.

Outra sugestão é que professores das diversas disciplinas analisem *softwares* livres educativos como uma ferramenta de ensino em sala de aula. E a partir dos dados obtidos na pesquisa produzir materiais didáticos que analisem quais os melhores sistemas para determinado assunto e/ou região. Essa produção pode gerar melhorias no ensino local, mas também pode provocar impactos positivos em uma escala maior. Além de possibilitar que a tecnologia livre se propague, perpetuando assim o ideal do movimento ao *software* livre no Brasil e desenvolvimento da tecnologia e educação nacional.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Marcelo. **A história do Linux**. Iecom, UFCG. 2016.

ANDRADE, Wilkens e CARVALHO, Ana. **O uso do software livre no Programa um computador por aluno- PROUCA: cultura livre, apropriação tecnológica e cultura escolar**. Texto livre, Linguagem e Tecnologia, v. 6, n.1, p. 43- 63. 2013.

ARAÚJO, Adriano e SANTOS, Reinaldo. **O uso de tecnologias digitais no ensino da matemática**. UNIFAP, Macapá. 2014.

BASEVI, Teresa. **O uso do software livre no STJ: experiência na implantação da BDJur**. Cadernos de Informação Jurídica, Brasília, v. 4, n. 2, p. 349-362, jul. /dez. 2017.

BASNIAK, Maria, SILVA, Sani e GAULOVSKI, Jucelene. **Tecnologias digitais e ensino da matemática no Brasil: uma revisão da literatura de 2010-2017**. Revista Tecnologias na Educação – Ano 9 – Número/Vol.23- Dezembro2017 – tecnologiasnaeducacao.pro.br - tecedu.pro.br

BONILLA, Maria. **Software Livre e Educação: uma relação em construção**. Perspectiva, Florianópolis, v. 32, n. 1, 205-234, jan./abr. 2014.

CASTRO, Davi de. **Entenda por que o software livre é mais seguro**. Portal EBC. 09, jul. 2015. Disponível em: <<https://www.ebc.com.br/tecnologia/2015/07/entenda-por-que-software-livre-e-mais-seguro-que-software-proprietario>>. Acesso em: 03 de Maio de 2020.

CCSU. **World's Most Literate Nations - Education System--Input**. Central Connecticut state university. Disponível em: <<https://www.ccsu.edu/wmln/educationSystem.html>>/Acesso em: 23 de Janeiro de 2020.

CCSU. **World's Most Literate Nations - Education System Output--Test Scores**. Central Connecticut state university. Disponível em: <<https://www.ccsu.edu/wmln/testScores.html>>. Acesso em: 23 de Janeiro de 2020.

CETIC.BR. **TIC Educação 2018: cresce interesse dos professores sobre o uso das tecnologias em atividades educacionais**. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, do NIC.br. Disponível em:

<<https://cetic.br/noticia/tic-educacao-2018-cresce-interesse-dos-professores-sobre-o-uso-das-tecnologias-em-atividades-educacionais/>>. Acesso em: 21 de Outubro de 2020.

DANTAS, Sérgio. **O que é o GeoGebra?** 2017.

EVANGELISTA, Rafael. **O movimento software livre do Brasil: política, trabalho e hacking.** Horizontes Antropológicos [Online],41 | 2014, posto online no dia 15 dezembro 2014, consultado o 19 abril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/horizontes/578>

FAJARDO, V. e FOREQUE, F. **7 de cada 10 alunos do ensino médio têm nível insuficiente em português e matemática, diz MEC.** G1. 31, ago. 2018. Seção: Educação. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2018/08/30/7-de-cada-10-alunos-do-ensino-medio-tem-nivel-insuficiente-em-portugues-e-matematica-diz-mec.ghtml>>. Acesso em: 05 de Setembro de 2019.

FERNANDES, Jaiza. **Software livre na educação para além da inclusão digital e social: letramentos múltiplos de professores e alunos.** Texto livre, Linguagem e Tecnologia, v. 4, n.1, p. 1- 15. 2013.

FERREIRA, Esmênia. **Integração das Tecnologias ao Ensino da Matemática: percepções iniciais.** UFJF, Juiz de Fora. 2015.

GEOGEBRA. **Rede dos Institutos GeoGebra.** International GeoGebra Institute, 2020. Disponível em: <<https://www.geogebra.org/institutes>>. Acesso em: 30 de Maio de 2020.

INEP. **Boletins da Prova Brasil.** Disponível em: <<http://sistemasprovabrasil.inep.gov.br/provaBrasilResultados/view/boletimDesempenho/boletimDesempenho.seam>>. Acesso em: 03 de Janeiro de 2020.

INEP. **Resultados do Saeb de 2017.** Medium, 26, dec. 2018. Disponível em: <<https://medium.com/@inep/resultados-do-saeb-2017-f471ec72168d>>. Acesso em: 05 de Setembro de 2019.

INEP. **Sistema da Prova Brasil.** Disponível em: <<http://sistemasprovabrasil.inep.gov.br/provaBrasilResultados/>>. Acesso em: 03 de Janeiro de 2020.

INEP. **Sistema de avaliação da educação básica (Saeb) - Evidências da edição de 2017.**

Ministério da educação. Agosto de 2018. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=94161-saeb-2017-versao-ministro-revfinal&category_slug=agosto-2018-pdf&Itemid=30192>.

Acesso em: 24 de Abril de 2020.

JUNIOR, Geraldo e SHAW, Gisele. **Percepções de licenciados e professores e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de matemática: Caso da universidade do estado da Bahia.** Educação Matemática em Revista, Brasília, v. 23, n. 59, p. 24-38, jul./set. 2018.

LUCENA, Rosilângela e GITIRANA, Verônica. **Articulações Internas à Matemática: a Parábola e a Função Quadrática com o Geogebra.** Educação Matemática em Revista - p. 25 a 34, Jul. 2016.

NASCIMENTO, Eimard. **Avaliação do uso do software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola.** Actas de la Conferencia Latinoamericana de GeoGebra. Uruguay - ISBN, p. 125-132. 2012.

OGEOGEBRA. **17ª Edição do curso do GeoGebra.** O GeoGebra. 2020. Disponível em: <<https://ogeogebra.com.br/site/index.php>>. Acesso em: 30 de Maio de 2020.

OLIVEIRA, Elizabeth. **Metodologia para o uso de informática na educação.** Educação matemática em revista - Número 23 p. 57-38, 2013.

PRENSKY, Marc. **Ideias do milênio - "Não podemos forçar os jovens a fazer o que foi bom para nós".** [Entrevista concedida a] LINS, Marcelo. Revista **Consultor Jurídico**, 2 de janeiro de 2018, 11h26. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2018-jan-02/embargada-milenio-marc-prenskyconsultor-educacao>>. Acesso em: 24 de Abril de 2020.

PRODANOV, C. C., FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ª Edição. Universidade FEEVALE. Rio Grande do Sul, 2013.

RACHID, Laura. **Cenário da educação básica no Brasil é alarmante, aponta IDEB.** Revista Educação, 4 de Setembro de 2018. Disponível em: <

<https://revistaeducacao.com.br/2018/09/04/cenario-da-educacao-basica-no-brasil-e-alarmando/>

>. Acesso em: 24 de Abril de 2020.

SABINO, Vanessa e KON, Fabio. **Licenças de Software Livres Histórico e Características.**

Relatório Técnico RT-MAC-IME-USP 2009-01. Mar, 2009.

SANTOS, Marcelo. **Novas tecnologias no ensino de matemática: possibilidades e desafios.**

UFRGS, 2013.

SILVEIRA, Sérgio. **Inclusão digital, software livre e globalização contra hegemônico.**

Parcerias estratégicas – Número 20 – Junho 2005.

SOUZA, J. e BIANCHI, D. **Inpropriário - O mundo do software livre.** Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=nVJyHQU7j_Q&t=195s>. Acesso em: 04 de Fevereiro de 2020.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Em 10 anos, aprendizado adequado no Ensino médio segue estagnado, apesar dos avanços no 5º ano do fundamental.** 21, mar. 2019. Disponível em:

<<https://www.todospelaeducacao.org.br/conteudo/meta-3-em-10-anos-aprendizado-adequado-ensino-medio-segue-estagnado-avancos-5-ano-fundamental>>. Acesso em: 05 de Setembro de 2019.

UFRB. **Inpropriário - O mundo do software livre.** Link Livre: Grupo de estudos.

Disponível em: <<https://www2.ufrb.edu.br/linklivre/noticias/5-inpropriario-o-mundo-do-software-livre>>. Acesso em: 04 de Fevereiro de 2020.

APÊNDICE A – Estudo Dirigido

Estudo dirigido sobre a Função Afim no GeoGebra

Trabalho de TCC com a turma 18119.1

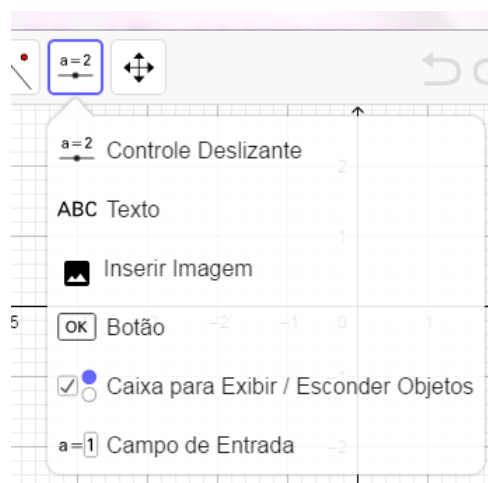
Aluna(o): _____

Acesse ao link e responda ao questionário: <https://forms.gle/azm2kcMWz3r5oCb96>

1º passo: Construção base de uma função afim e seus elementos.

- Após inicializar o GeoGebra, selecione a opção, “Controle deslizante” e clique na tela quadriculada, na nova tela pressione “OK”. Repita o passo e crie um novo controle deslizante.

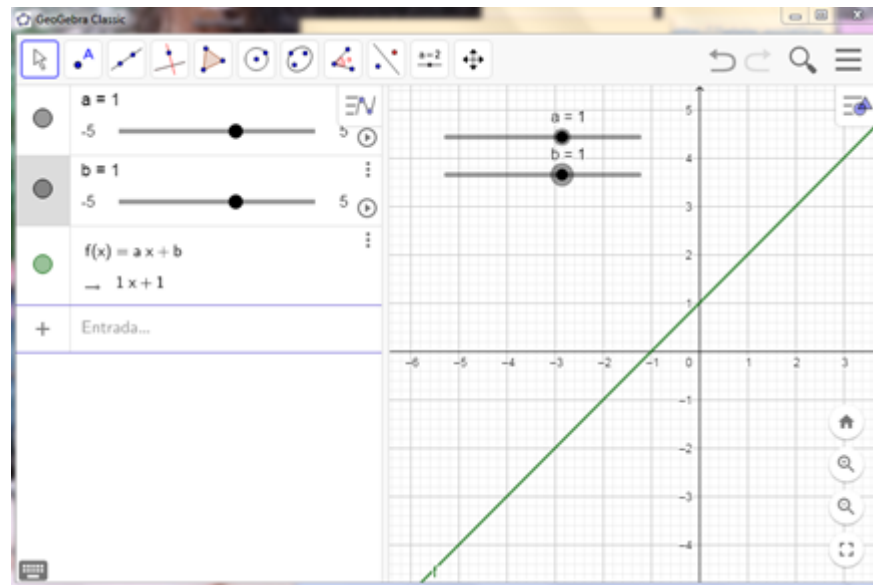
Figura 30: 1º passo da construção da Função Afim no GeoGebra.



Fonte: Próprio autor (2020).

- Atribua, na caixa de entrada, os dados do controle deslizante no formato da função afim. Exemplo: $f(x) = ax + b$

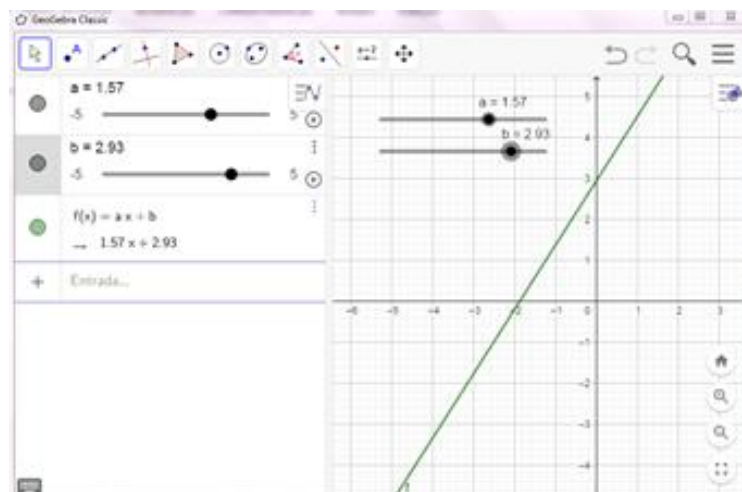
Figura 31: 2º passo da construção da Função Afim no GeoGebra.



Fonte: Próprio autor (2020).

- Pressione primeiro a botão deslizante do controle “a”, depois pressione o botão deslizante do controle “b”.
- Agora vamos delimitar a reta proveniente da função. Selecione a opção “Reta” e coloque um ponto “a” e outro “b” em posições diferentes sobre a reta.

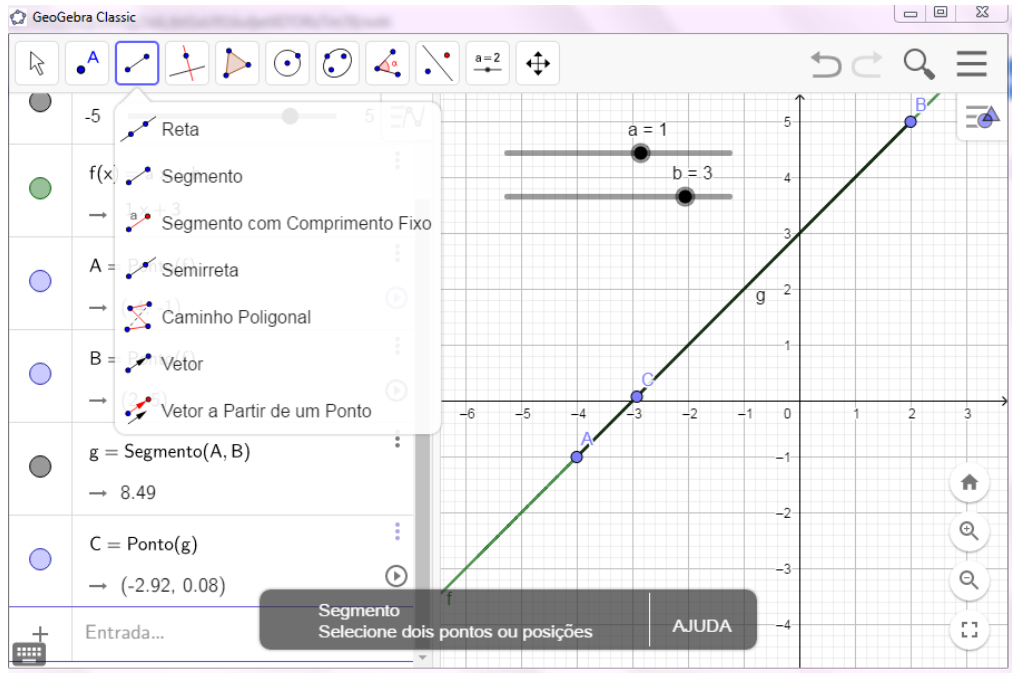
Figura 32: 3º passo da construção da Função Afim no GeoGebra.



Fonte: Próprio autor (2020).

- Clique em “Segmento” e escolha a opção com o mesmo nome, clicando após nos pontos criados.

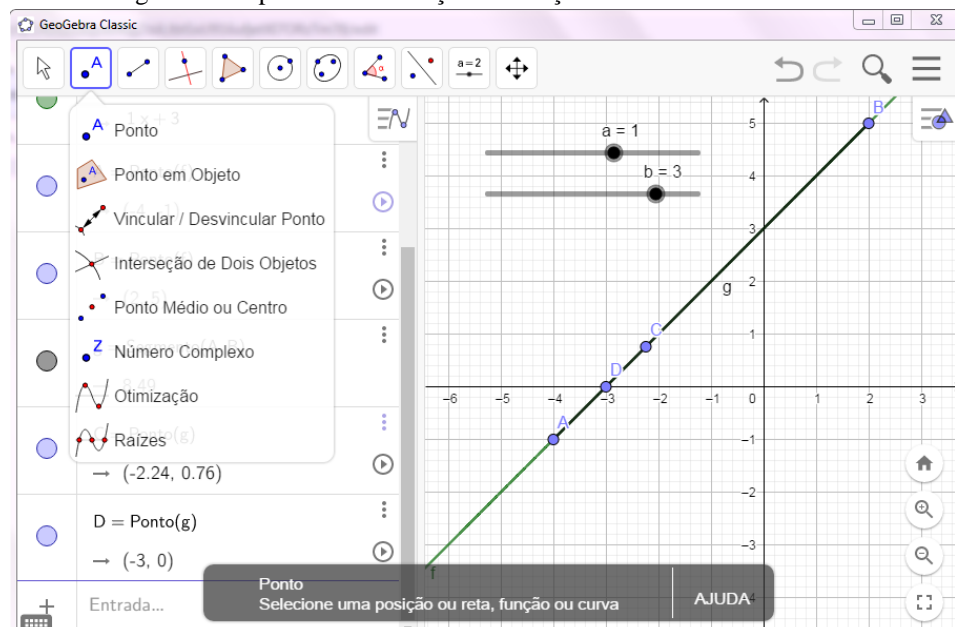
Figura 33: 4º passo da construção da Função Afim no GeoGebra.



Fonte: Próprio autor (2020).

- Novamente, vá a função “Reta” e selecione “ponto” posicionando em qualquer lugar do segmento. Ative a animação do ponto “c” na parte visual que aponta suas coordenadas.
- Crie um ponto exatamente no ponto em que a reta da função corta o eixo das abcissas. A sua coordenada y deve ser igual a 0.

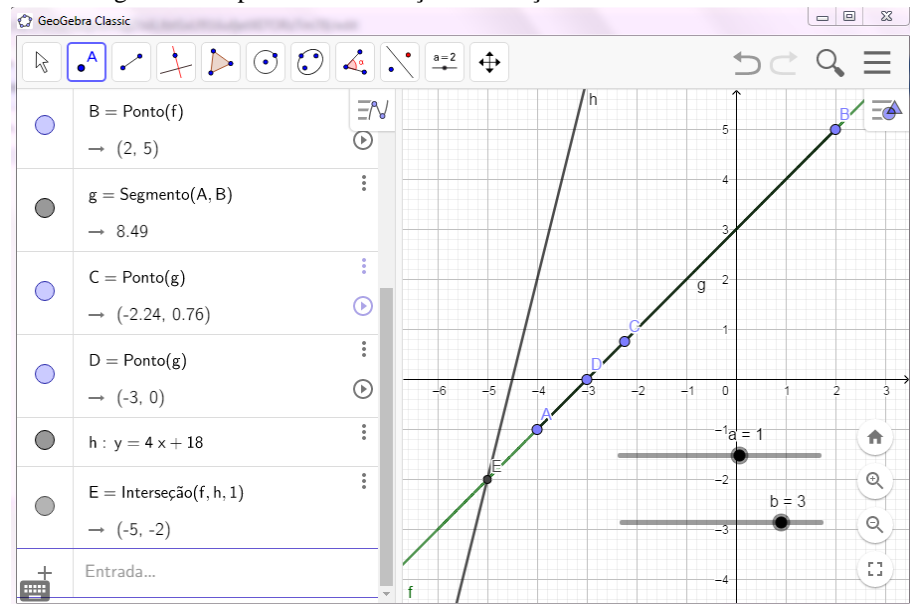
Figura 34: 5º passo da construção da Função Afim no GeoGebra.



Fonte: Próprio autor (2020).

- Crie uma outra função, diretamente na caixa de entrada e posicione um ponto “E” no encontro entre as duas retas.

Figura 35: 6º passo da construção da Função Afim no GeoGebra.



Fonte: Próprio autor (2020).

2º Passo: Agora faça as funções a seguir, repetindo todos os passos acima.

$$A) \quad g(x) = 115 + 190x; \quad e \quad h(x) = 27x;$$

3º Passo: Crie duas funções e faça todos os passos acima, e responda as questões abaixo para cada uma delas.

- O que ocorre no gráfico quando no momento em que você modifica o valor do *coeficiente angular*?
- O que o gráfico apresenta quando o *coeficiente angular* é igual a zero?
- O que ocorre no gráfico quando no momento em que você modifica o valor do *coeficiente linear*?
- O que o gráfico apresenta quando o *coeficiente linear* é igual a zero?
- A partir de qual valor o gráfico apresenta uma *função crescente*?
- A partir de qual valor o gráfico apresenta uma *função decrescente*?
- Para quais valores de X a sua imagem Y é positiva? Quando a imagem é negativa? Qual ponto mostra essa troca de sinal na imagem?
- **Acesse ao link e responda ao questionário:**
<https://forms.gle/wstpiMXCPTYqh2p77>

APÊNDICE B – Questionário de apresentação da turma 18119.1

Questionário de apresentação da turma 18119.1

Esse questionário tem por objetivo colher informações sobre o conhecimento e experiência dos alunos sobre as TIC (Tecnologias da informação e comunicação) e suas relações com a matemática.

Obs.: Os dados serão utilizados na produção de um TCC, de forma que as informações não serão atribuídas aos alunos para que sejam identificados, pelo contrário, os alunos e alunas estão resguardados de atribuições e não serão mencionados no texto com o próprio nome.

***Obrigatório**

1. Endereço de e-mail *

2. Nome e sobrenome *

3. Sexo: *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
 Masculino

4. Idade: *

Marcar apenas uma oval.

- Menor que 15 anos
 15 anos
 Maior que 15 anos

5. Onde você estudou a maioria do seu ensino fundamental? *

Marcar apenas uma oval.

- Escola pública
 Escola particular

6. Você gosta de matemática? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Um pouco

7. Você já usou algum software para aprender matemática antes? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, por conta própria.
- Sim, com indicação do(a) professor(a).
- Não

8. Diga qual e quando você utilizou esse software. Conte um pouco de sua experiência. *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE C – Questionário pós Estudo Dirigido

Questionário pós estudo dirigido

Esse questionário tem por objetivo colher informações sobre o conhecimento e experiência dos alunos sobre as TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), e o momento após o estudo dirigido feito em sala com o professor de matemática.

As TIC são, como o próprio nome diz, tecnologias da informação e comunicação, tem o objetivo de que a partir das inovações tecnológicas as informações sejam transferidas através da comunicação entre pessoa/pessoa, pessoa/empresa, ou em relações empresariais. Mesmo com a presente redundância, essa é uma das melhores maneiras que podemos defini-la.

Seus recursos podem ser usados nos mais variados setores (como uma pessoa em tarefas diárias, empresas industriais, instituições de ensino e outros) e envolvem desde a simples utilização básica de um e-mail até a utilização de softwares com objetivos educacionais como o GeoGebra.

Obs.: Os dados serão utilizados na produção de um TCC, de forma que as informações não serão atribuídas aos alunos para que sejam identificados, pelo contrário, os alunos e alunas estão resguardados de atribuições e não serão mencionados no texto com o próprio nome.

***Obrigatório**

1. Endereço de e-mail *

2. Nome e Sobrenome *

3. Consegue observar e dizer qual o domínio da função e o seu conjunto imagem a partir do gráfico construído? Por que? *

4. O GeoGebra ajudou você a fixar os conceitos de “coeficiente angular” e “coeficiente linear”? Foi possível entender as formas algébricas que dão os seus valores? Explique o que entendeu com o software. *

5. Como consegue compreender o encontro entre duas funções? Como se encontra o par ordenado que corresponde a esse encontro? O que o gráfico virtual dá de diferencial do gráfico feito manualmente? *

6. O gráfico virtual do GeoGebra ajuda a entender o crescimento ou decréscimo da função afim? Qual fator causa essa mudança? *

7. O estudo do sinal da função afim é facilitado, dificultado ou não muda, com o gráfico feito no GeoGebra? *

Marcar apenas uma oval.

- Facilitado
 Dificultado
 Não muda

8. Qual sua compreensão do assunto após utilizar o software? Acha que ele contribui para o aprendizado da matéria? *

9. Tem vontade de usá-lo novamente? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

10. Qual a importância das TIC para a sociedade? *

11. Você acredita que as TIC tem um potencial de fazer mudanças positivas no ensino e aprendizagem da matemática? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

APÊNDICE D – Questionário para os (as) professores (as) de matemática do município de Seabra - BA

Questionário para os (as) professores (as) de Matemática do Ensino Médio do município de Seabra - BA.

Esse questionário tem por objetivo colher informações acerca da utilização ou não das TIC (Tecnologia da informação e comunicação) na formação dos (as) professores (as) e suas atividades em sala.

Obs.: Os dados serão utilizados na produção de um TCC, de forma que as informações não serão atribuídas aos professores para que sejam identificados, pelo contrário, esses estão resguardados de atribuições e não serão mencionados no texto com o próprio nome.

***Obrigatório**

1. Endereço de e-mail *

2. Idade *

3. Sexo: *

Marcar apenas uma oval.

Feminino

Masculino

4. Onde você leciona? (Caso leccione em duas instituições selecione outros e diga quais) *

Marcar apenas uma oval.

ACM - Colégio Estadual Doutor Antonio Carlos Magalhães

CES - Centro Educacional de Seabra

Filinto - Colégio Estadual Filinto Justiniano Bastos

CEEP - Centro Estadual em Educação Profissional

RDS - Colégio Raio de Sol

ESFRA - Colégio Educandário São Francisco de Asis

IFBA - Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Bahia- Campus Seabra

Outro: _____

5. Você é licenciado(a) em matemática? Se sim, onde se formou? *

6. Se estiver em formação, diga em qual faculdade.

7. Durante sua formação você foi instruído a utilizar alguma TIC? Qual?

8. Faz quanto tempo que você ensina matemática? *

Marcar apenas uma oval.

- Menos de um ano
- Menos de 5 anos
- 5 a 10 anos
- 10 a 15 anos
- Mais de 15 anos

9. Usa alguma TIC em suas aulas? Qual? *

10. Há quanto tempo que as utiliza? *

Marcar apenas uma oval.

- Um ano
- Dois anos
- Três anos
- Quatro anos
- Cinco anos
- Mais de cinco anos

11. Acha que isso ajuda no aprendizado dos alunos? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Um pouco
- Não utilizo

12. Você vê alguma importância das TIC para a sociedade? *

13. Você acredita que as TIC tem um potencial de fazer mudanças positivas no ensino e aprendizagem da matemática? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários