



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

BRUNO SEBASTIÃO RODRIGUES DA COSTA

**UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL
DO 1º GRAU UTILIZANDO A PLATAFORMA DO APP INVENTOR
2 E O SOFTWARE DESMOS**

BELÉM-PARÁ
2021

BRUNO SEBASTIÃO RODRIGUES DA COSTA

**UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL
DO 1º GRAU UTILIZANDO A PLATAFORMA DO APP INVENTOR
2 E O SOFTWARE DESMOS**

Texto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática. Área de concentração: Formação de Professores para o Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior.

BELÉM-PARÁ
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

C837p Costa, Bruno Sebastião Rodrigues da.
UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO
POLINOMIAL DO 1º GRAU UTILIZANDO A PLATAFORMA
DO APP INVENTOR 2 E O SOFTWARE DESMOS / Bruno
Sebastião Rodrigues da Costa. — 2021.
159 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado
Júnior
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de
Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e
Matemáticas, Belém, 2021.

1. Aplicativo. 2. Ensino. 3. Função Polinomial do 1º
Grau. 4. Proposta. I. Título.

CDD 510

UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU UTILIZANDO A PLATAFORMA DO APP INVENTOR 2 E O SOFTWARE DESMOS

Texto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática. Área de concentração: Formação de Professores para o Ensino de Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA:

Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior.

Professor Orientador (Presidente)

Dr. Osvaldo dos Santos Barros

Membro Titular Interno – do PPGDOC

Dr. Fabio Jose Da Costa Alves

Membro Titular Externo

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tornar possível a concretização desta etapa do programa.

Aos meus familiares, por todo o apoio, em especial aos meus pais, esposa e filhos (as).

A Universidade Federal do Pará em nome do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC).

Aos professores do PPGDOC, em especial a professora Talita Carvalho Silva de Almeida e ao meu orientador, Arthur Gonçalves Machado Júnior pelos valiosos ensinamentos que contribuíram de forma significativa para a construção deste texto.

RESUMO: Com a presente pesquisa tem-se como objetivo geral apresentar uma proposta para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau para o Ensino Médio, por meio da plataforma do “App Inventor 2” e *software* “Desmos”. Para tal, foi realizada uma revisão de literaturas no período de 2015 a 2020 em sites, tais como o banco de teses e dissertações da coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES), Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), nos documentos oficiais como as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+ ENSINO MÉDIO), as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento Curricular do Estado do Pará, na etapa Ensino Médio em sua versão preliminar e nas experiências por mim vivenciadas, no qual contribuíram de forma significativa para a elaboração do nosso Produto Educacional. Com isso, iremos propor um livreto digital com atividades, utilizando o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), voltadas para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau utilizando “App Inventor 2” e *software* “Desmos”. A referida proposta foi motivada pelos percalços encontrados nas experiências vivenciadas em minha caminhada como docente, o qual foram identificadas dificuldades pelos professores/alunos ao ensinar/aprender Função Polinomial do 1º grau. Para tanto, utilizamos como metodologia, a pesquisa qualitativa, descrita de acordo Mazzotti (1991), Minayo (1994) e Siva (2012), e como método a revisão integrativa como uma proposta de revisão da literatura, balizada nos autores Bento (2011) e Botelho, Cunha e Macedo (2011). Portanto, a nossa pesquisa justifica-se por entendermos que esta proposta de ensino, para ensinar o objeto matemático Função Polinomial do 1º Grau por meio dos recursos acima mencionadas, poderá proporcionar um ensino motivador, facilitador e dinâmico, favorecendo a aprendizagem do aluno. Sendo assim, os referidos recursos poderão auxiliar de forma positiva na construção do conhecimento matemático, contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau.

Palavras-chave: Aplicativo; Ensino; Função Polinomial do 1º Grau; Proposta.

ABSTRACT: The general objective of this research is to present a proposal for teaching 1st Degree Polynomial Function for High School, through the platform "App Inventor 2" and software "Desmos". To this end, a literature review was conducted from 2015 to 2020 in websites such as the theses and dissertations database of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (SciELO), and in official documents such as the Educational Guidelines Complementary to the National Curriculum Parameters (PCN+ ENSINO MÉDIO), the National Curriculum Guidelines for Secondary Education (PCNEM), the National Common Curricular Base (BNCC) and the Curriculum Document of the State of Pará, in its preliminary version of the High School stage, and the experiences we have lived, which contributed significantly to the development of our Educational Product. With this, we will propose a digital booklet with activities, using the Digital Information and Communication Technologies (TDICs), to teach 1st Degree Polynomial Function using "App Inventor 2" and "Desmos" software. This proposal was motivated by the difficulties encountered in my experiences as a teacher, which were identified by teachers/students when teaching/learning 1st Degree Polynomial Function. For this, we used as methodology, qualitative research, described according to Mazzotti (1991), Minayo (1994) and Siva (2012), and as method the integrative review as a proposed literature review, based on the authors Bento (2011) and Botelho, Cunha and Macedo (2011). Therefore, our research is justified because we understand that this teaching proposal, to teach the mathematical object 1st Degree Polynomial Function through the aforementioned tools, can provide a motivating, facilitating and dynamic teaching, favoring student learning. Thus, these tools can help positively in the construction of mathematical knowledge, contributing to the process of teaching and learning the content of 1st Degree Polynomial Function.

Keywords: Application; Teaching; Polynomial Function of the 1st Degree; Proposal.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Tela inicial da sala de aula virtual.....	24
Figura 02: Tela inicial do App Calculando Figuras Planas.....	25
Figura 03: Tela das figuras planas (Quadrado e Triângulo).....	26
Figura 04: Tela das figuras planas (Retângulo e Círculo).....	26
Figura 05: Tela das figuras planas (Trapézio e Losango).....	27
Figura 06: Resposta do aluno A, para a realização das análises preliminares...33	
Figura 07: Tela inicial do aplicativo App ONN.....	34
Figura 08: Tela inicial das operações (Adição e Subtração)	35
Figura 09: Tela inicial das operações (Multiplicação e Divisão).	35
Figura 10: Resposta do aluno A, para a realização das análises a posteriori.....	36
Figura 11: Telas de <i>Designer</i> da plataforma do App Inventor 2.....	70
Figura 12: Tela dos Blocos da plataforma do App Inventor 2.....	71
Figura 13: Tela inicial do <i>software</i> Desmos.....	73
Figura 14: Página inicial do <i>software</i> Desmos.....	92
Figura 15: Página da calculadora gráfica do <i>software</i> Desmos.....	93
Figura 16: Tela de <i>Designer</i> da plataforma do App Inventor 2.....	96
Figura 17: Tela dos Blocos da plataforma do App Inventor 2.....	96
Figura 18: Estrutura do aplicativo Função Polinomial do 1º Grau.....	99
Figura 19: Tela dos blocos para o cálculo do coeficiente angular.....	100
Figura 20: Tela dos blocos para o cálculo do coeficiente linear.....	100
Figura 21: Tela dos blocos para o cálculo do coeficiente angular.....	101
Figura 22: Tela da construção dos blocos para o botão “limpar”	101
Figura 23: Tela da construção dos blocos para o botão “sair”	102
Figura 24: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular x”	103
Figura 25: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular x”	104
Figura 26: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular x”	105
Figura 27: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular f(x)”	106
Figura 28: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular f(x)”	107
Figura 29: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular f(x)”	108
Figura 30: Página da calculadora gráfica do <i>software</i> Desmos.....	110

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Teste aplicado aos alunos.....	28
Quadro 02: Resposta na integra dos alunos antes da construção do aplicativo.	29
Quadro 03: Resposta na integra dos alunos depois da construção do aplicativo.....	30
Quadro 04: Apostila para realização das análises preliminares.....	32
Quadro 05: Organização didática planejada pelos autores.....	33
Quadro 06: Apostila para realização das análises a posteriori.	36
Quadro 07: Categoria I – O uso das TDCIS para o Ensino de Função Polinomial do 1º	45
Quadro 08: Categoria II – O uso do App Inventor 2 no ensino e aprendizagem de Matemática.....	48
Quadro 09: Categoria III – O uso do <i>software</i> Desmos no ensino e aprendizagem de Matemática	52
Quadro 10: Unidades temáticas: Variação de grandezas.....	58
Quadro 11: Competências e habilidades de Função Polinomial do 1º Grau.....	66
Quadro 12: Princípios Curriculares Norteadores da Educação Básica Paraense relacionados ao conteúdo Função Polinomial do 1º grau.....	62
Quadro 13: Etapas da revisão integrativa.....	76
Quadro 14: Objetivo e habilidades referente as atividades do Produto Educacional.....	80

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Resultado de dos testes antes do uso do aplicativo.....	29
Gráfico 02: Resultado de do teste após o uso do aplicativo.....	29
Gráfico 03 – Resultados das apostilas a priori e a posteriori (Operação Adição)	37
Gráfico 04: Resultados das apostilas a priori e a posteriori (Operação Subtração)	37
Gráfico 05: Resultados das apostilas a priori e a posteriori (Operação Multiplicação)	37
Gráfico 06: Resultados das apostilas a priori e a posteriori (Operação Divisão)	38

LISTA DE SIGLAS

APP	Aplicativo
APP ONN	Aplicativo Operações com os Números Naturais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCEPA	Documento Curricular para o Estado do Pará
GPEMT	Grupo de Pesquisa de Educação Matemática
GPS	Sistema de Navegação por Satélite
I JMABT	Primeira Jornada de Matemática Aplicada do Baixo Tocantins
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PPGDOC	Programa de Pós Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática
SEDUC – PA	Secretaria de Educação do Estado do Pará
SciELO	Scientific Electronic Library Online
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TDICs	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UEPA	Universidade do Estado do Pará

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	13
1 INTRODUÇÃO.....	20
2 EXPERIÊNCIAS SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DE AMBIENTE(S) TECNOLÓGICO(S).....	23
3 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E SUAS POSSIBILIDADES PARA O ENSINO.....	40
3.1 Reflexão Acerca do Uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.....	40
3.2 Possibilidades para o Ensino de Função Polinomial do 1º Grau.....	44
4 O OBJETO MATEMÁTICO APRESENTADO NOS LIVROS DIDÁTICOS E NOS DOCUMENTOS OFICIAIS.....	55
4.1 Os Livros Didáticos.....	55
4.2 O Ensino de Função Polinomial do 1º Grau por Meio dos Documentos oficiais.....	57
4.2.1 Os PCN+ Ensino Médio - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais	57
4.2.2 As Orientações Curriculares para o Ensino Médio.....	59
4.2.3 Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....	61
4.2.4 Documento Curricular do Estado do Pará Etapa Ensino Médio (Versão Preliminar - Volume II).....	63
5 APRESENTANDO O APP INVENTOR 2 E O SOFTWARE DESMOS.....	68
5.1 A Plataforma do APP Inventor 2.....	68
5.2 O <i>Software</i> Desmos.....	71
6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	75
6.1 A Escolha Metodológica	75
6.2 O Caminhar.....	78
7 PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICO PARA PROFESSORES (AS) QUE ENSINAM FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU.....	86
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	114
REFERÊNCIAS.....	118
APÊNDICE A.....	123

APRESENTAÇÃO

Em minha trajetória docente, atuando em escolas públicas (estaduais e municipais), nos anos finais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio e em escolas particulares, além das Instituições de Ensino Superior, públicas e privadas, tive a oportunidade de organizar vários objetos de conhecimentos relacionados à Matemática, com a tentativa de contribuir com o processo de ensino dos meus alunos. As práticas desenvolvidas em ambientes de ensino e aprendizagem me ofereceram a oportunidade de refletir sobre os percalços apresentados na relação, professor, aluno e conhecimento e entender que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto às indagações, às perguntas dos alunos, as suas inibições” (FREIRE, 1996, p.47).

De maneira mais objetiva, entre os percalços encontrados nesta investigação, destaco as variáveis dependente e independente, os coeficientes angular, linear e a construção gráfica, o qual são elementos que fazem parte do ensino de Função Polinomial do 1º Grau. Para autora Gitirana “apesar das dificuldades apresentadas na aprendizagem de função, esta aparece como um conceito-chave para a aprendizagem Matemática, conceito esse focado na ideia de relação” (GITIRANA, 2009, p.214).

Tais percepções, entre outras, instigara-me a alguns questionamentos e conseqüentemente, pontos de reflexões. Entre eles, destaco: como eu, um professor de Matemática, poderia contribuir com o processo de ensino e aprendizagem para a melhor compreensão dos alunos? Ou ainda, qual(is) alternativa(s) posso, como professor de Matemática, aproximar do ambiente sala de aula para minimizar os percalços existentes na relação, professor, aluno e conhecimento?

Esses questionamentos me fizeram refletir e pesquisar ao longo desses anos como docente e a cada ano que passava, ficavam ainda mais forte, as leituras relacionadas aos recursos relacionados as tecnologias. Para tanto, percebi que não “há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino [...]. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para

indagar, para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo” (FREIRE, 1996, p.29).

Nesse sentido, compreendi a necessidade de estudar alternativas que pudessem apresentar/propiciar aos alunos um melhor aprendizado, em especial, ao objeto de ensino Função Polinomial do 1º Grau. Para tal, na época, trabalhei com tabelas, no qual eram montadas por meio de situações do cotidiano do aluno, como, por exemplo, o valor a ser pago por litro de açaí e com essas informações a construção de gráficos em malhas quadriculadas. Já as balanças eram usadas com o intuito de se ter ideia de equação por meio do seu equilíbrio. Essas estratégias procuravam proporcionar aos alunos, ambiência capaz de auxiliar na compreensão do conceito de Equação do 1º Grau, necessária tanto para o trabalho algébrico, como para a compreensão do conceito de incógnita e de variáveis, fundamental para o trabalho com função.

Em meio a esse processo de busca por uma abordagem que favorecesse o ensino de Função Polinomial do 1º Grau, no ano de 2017, participei de um minicurso a respeito da plataforma “App Inventor 2”, realizada na Universidade do Estado do Pará (UEPA), na ocasião, como atividade, tive a oportunidade de criar um aplicativo sobre Progressão Aritmética (PA), para servir de ambiência de aprendizagem desse objeto de ensino, em aparelhos com o sistema *Android*, o qual tinha como objetivo calcular o Termo Geral e a Razão de uma PA. Nesse momento enxerguei uma alternativa de usar esse recurso como organizador para o ensino em minhas aulas, em especial, com o conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau que tanto me preocupava.

Depois desse minicurso que foi realizado pelo Grupo de Pesquisa de Educação Matemática e Tecnologia (GPEMT) da Universidade do Estado do Pará (UEPA)¹, passei a estudar e me aprofundar sobre o recurso tecnológico App Inventor 2, pois vislumbrei a possibilidade de propor a partir dessa plataforma um ambiente de ensino capaz de auxiliar os alunos no ensino do

¹ Grupo liderado pelos professores Dr. Fábio José Alves e Dra. Cinthia Cunha Maradei Pereira, cuja área predominante está relacionada a Ciências Humanas e Educação e tem como repercussões, realizar minicursos com o uso de tecnologia para difundir o ensino diferenciado de matemática, por meio dos aplicativos App Inventor 2, Geogebra e Scratch, com o intuito de oferecer elementos balizadores capazes de auxiliar na construção de atividades e organizações de ensino para serem implementados em sala de aula com alunos da Educação Básica e Formação Inicial e Continuada.

conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau, isso porque, comecei a acreditar que os percalços anteriormente apontados poderiam ser minimizados com a utilização desse recurso tecnológico. Pois “buscar compreender o funcionamento do App Inventor 2, bem como trazer o mesmo para dentro do contexto escolar, pode contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática” (ELIAS *et al.*, 2018, p.46). Visto que dentre outras possibilidades, a qual possui uma *interface* prática e de fácil acesso para o processo de familiarização do aluno, proporcionando por meio de sua programação um ambiente facilitador para o estudo do objeto matemático.

No segundo semestre de 2017, tive a oportunidade de coordenar a Primeira Jornada de Matemática Aplicada do Baixo Tocantins (I JMABT), realizada na Universidade do Estado do Pará (UEPA), Campus XIV, Moju. Evento que teve a participação do professor Dr. Fábio José Alves, por meu intermédio, para ministrar uma oficina referente a plataforma do App Inventor 2.

A repercussão da oficina foi tão motivadora que além de oportunizar minha entrada como pesquisador, na linha de pesquisa Metodologia para Ensino de Matemática no Nível Fundamental no grupo GPEMT, possibilitou implementação de um novo minicurso, “Construindo jogos para o ensino de Matemática na Educação Básica no App Inventor 2”, com carga horária de 30, para alunos do curso de Licenciatura Plena em Matemática no *Campus XIV*, Moju, passando a constituir uma das repercussões o GPEMT.

O projeto além de inovador para o *Campus*, foi motivador para os alunos, pois a partir da difusão de conhecimentos, os alunos passaram a se aprofundar nos estudos e construir novos aplicativos por meio da plataforma do “App Inventor 2”. Algumas dessas experiências, das quais tive a oportunidade de orientar duas duplas, (ANTUNES e FONSECA, 2018)² e (MORAES e MELO, 2018)³ serviram de campo de investigação para o desenvolvimento de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC).

² TCC intitulado “O uso do app calculando figuras planas como ferramenta de auxílio para tornar a aula mais produtiva e motivadora para um melhor resultado na aprendizagem” apresentado pelas autoras, teve como objetivo averiguar se o software educacional calculando figuras planas torna a aula produtiva e motivadora para um melhor aprendizado.

³ TCC intitulado “O uso do APP inventor como ferramenta facilitadora para o processo de ensino das operações do conjunto dos números naturais: soma, subtração, multiplicação e divisão”, objetivou investigar a potencialidade do uso de uma sequência didática para o ensino

Em meio a essas “novas” experiências relacionadas com as orientações de TCC, mais uma vez foi possível perceber, agora a partir de experiências situadas no ensino de objetos matemáticos, como as figuras planas (quadrado, retângulo, losango, trapézio e círculo) e as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com os números naturais, utilizando os aplicativos “ APP Calculando as figuras planas” e “APP ONN” respectivamente, fiquei mais confiante que a plataforma do “App Inventor 2” poderia se tornar um recurso viável e bastante eficaz no ensino de Função Polinomial do 1º Grau, pois a visualização, com a manipulação, a criatividade, disponíveis no recurso, poderá proporcionar um ensino com mais qualidade, já que estamos na era digital e a facilidade na utilização que um aluno possui em manipular um *smartphone* pode ser útil nesse processo.

No ano de 2018 ingressei no Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC) – Mestrado Profissional. Por meio dos estudos oportunizado pelas várias disciplinas ofertadas pelo Programa no primeiro ano de curso e, em especial, momentos de conversas com a orientadora, na época, vislumbramos, a partir dessas vivências e experiências, a possibilidade de colocar em prática o uso da plataforma App Inventor 2, como recurso tecnológico para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau.

Como mencionei anteriormente os estudos e as pesquisas realizadas no mestrado me auxiliaram a entender melhor o funcionamento do “App Inventor 2”, em especial, a perceber que existia um “sério” obstáculo no enfrentamento do ensino de Função Polinomial do 1º Grau por meio do aplicativo, qual seja? O seu manuseio/programação em relação à construção de gráficos, pois é bastante complexa, podendo dificultar, ao invés de auxiliar o estudo de parte das competências⁴ expressas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

das quatro operações do conjunto dos números naturais, utilizando a plataforma do APP Inventor 2.

⁴ Competência 1: Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral. Competência 3: Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver

Assim, busquei um *software* que proporcionasse aos alunos a visualização gráfica para que eles pudessem compreender melhor as habilidades referentes a parte gráfica da referida competência. Essa busca me levou ao “Desmos”, um *software* de fácil acesso e manipulação, que permite ao aluno a construção e visualização de gráficos, facilitando a organização do ensino e o estudo por parte dos alunos das habilidades (EM13MAT101)⁵ e (EM13MAT301)⁶ expressas nas competências 1 e 3 respectivamente da BNCC. Uma vez que, o “App Inventor 2” por ser bastante complexo na programação de gráficos, poderia dificultar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, nesta pesquisa, por entender que são complementares para proposta do ensino do referido objeto matemático, faço uso da plataforma “App Inventor 2” e do *software* “Desmos”, como recursos tecnológicos que podem facilitar a presente proposta de ensino e aprendizagem de Função Polinomial do 1º Grau. Postura que encontra eco nas palavras de Lopes (2011, p.3), quando assevera que “tais recursos, quando utilizados adequadamente, podem provocar mudanças na postura do professor e dos alunos no sentido de auxiliar na compreensão do que está sendo estudado”.

Visto nesses termos, um estudo/pesquisa cujo foco vai se debruçar sobre a proposta para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau, com auxílio destes recursos, justifica-se na medida que vai possibilitar ao aluno um ensino e uma aprendizagem diferenciada do objeto matemático em foco, bem como educação tecnológica necessária para o enfrentamento das demandas sociais oriundas da

problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

Competência 4: Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático. Competência 5: Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas (BRASIL, 2018, p.531).

⁵ Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais.

⁶ Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

vida em sociedade. Miranda e Laudares (2007), corroboram com esses propósitos, quando afirmam que:

A sociedade atual é tecnicizada e informacional, suas instituições atuam com mediações tecnológicas. Portanto, a escola, como uma instituição de formação humana e de iniciação à qualificação profissional, inserida nas relações sociais e produtivas, deve mudar e descobrir na cultura novos caminhos para uma renovação científica da pedagogia e dos processos metodológicos (MIRANDA; LAUDARES 2007, p. 74).

Outro diferencial em termos de viabilidade dessa região de inquérito é a chamada Era Digital, “febre mundial” que impulsiona o uso de tecnologias como meio de compreender, de organizar *software*, o qual poderá proporcionar aos alunos trabalharem as montagens de aplicativo de acordo com os conteúdos ensinados em sala de aula, aprendendo assim sobre conceitos tecnológicos e suas funcionalidades, resolvendo problemas do seu dia a dia, fazendo com que eles tenham um pensamento crítico e criativo, significando dessa maneira uma sensibilização para o conhecimento dos recursos tecnológicos, podendo ser incorporada nas práticas sociais.

Diante desse contexto, e perante as profundas transformações que a sociedade contemporânea vem sofrendo nos últimos tempos por meio da globalização e dos avanços da informatização, é de grande importância o uso de *softwares* educacionais no processo de ensino e aprendizagem, pois “a sociedade e a tecnologia estão integradas e a tecnologia tornou-se o aspecto dominante da civilização” (MIRANDA; LAUDARES, 2009, p. 73).

Portanto, o estudo da Função Polinomial do 1º Grau com auxílio desse recurso digital, poderá possibilitar ao aluno se apropriar e re/significar conhecimentos relacionados ao objeto de conhecimento em foco. Afirmativa que encontra suporte em Gitirana (2009, p.239), quando nos alerta que, “os Softwares Educacionais têm revelado potenciais que, se utilizados de algumas formas, proveem alunos e professores com objetos virtuais manipuláveis que possibilitam os alunos a pensarem sobre elementos da Matemática”, e dessa maneira se configura como sendo, mais uma alternativa inovadora para o ensino da Matemática.

Nesta perspectiva, apresento a seguinte questão de pesquisa:

Com o auxílio da plataforma do “App Inventor 2” e software “Desmos”, conseguimos apresentar uma organização didático pedagógica para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau?

Para responder tal questão delimito o objetivo geral que se configura com sendo: **Apresentar uma proposta para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau no Ensino Médio, por meio da plataforma do App Inventor 2 e o software Desmos.**

Cabe ressaltar, que ao finalizar a pesquisa iremos apresentar um Produto Educacional, planejado/organizado para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau, utilizando como recurso o *software* Desmos e a plataforma do App Inventor 2, para auxiliar o professor/aluno no processo de ensino e aprendizagem.

O referido Produto Educacional, será registrado em formato de um livreto digital e disponibilizado aos professores da Educação Básica, apresentado como uma estratégia/possibilidade de favorecer o processo de ensino e aprendizagem do objeto de conhecimento matemático Função Polinomial do 1º Grau.

Portanto, com o intuito de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de Função Polinomial do 1º Grau, temos na presente pesquisa, a utilização da plataforma do APP Inventor 2 e o *software* Desmos como recursos na construção de conceitos do referido objeto matemático, tornando assim um ambiente de aprendizagem motivador, proporcionando assim, uma melhor qualidade no processo de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, na próxima seção iremos apresentar a introdução, o qual será descrito o objetivo do trabalho e a apresentação das 8 (oito) seções que compõem este texto.

1 INTRODUÇÃO

O estudo de Função Polinomial do 1º Grau é um dos conteúdos mais relevantes, pois está presente no cotidiano do aluno em diversas situações. Neste sentido, Ventura (2014, p.1) corrobora com a nossa ideia afirmando que o nosso objeto matemático “é muito útil na sociedade, seja na economia, situações financeiras, na arquitetura, ou na atuação da geometria”.

Sendo assim, a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), vem contribuindo de forma positiva para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Com isso, pesquisamos trabalhos no período de 2015 a 2020, nos sites de banco de teses e dissertações da coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES), no Google Acadêmico e no Scientific Electronic Library Online (SciELO), relacionados ao ensino de Função Polinomial do 1º Grau, a plataforma do App Inventor 2 e *software* Desmos, para evidenciar o nosso Produto Educacional.

Pelos expostos apresentados anteriormente e considerando as experiências vivenciadas na minha caminhada como docente e motivado pelos percalços encontrados nela, o qual foram identificadas dificuldades pelos professores/alunos ao ensinar/aprender Função Polinomial do 1º grau. O produto será um livreto de forma digital com atividades direcionadas aos professores da Educação Básica, com o intuito de se ensinar o conteúdo Função Polinomial do 1º Grau, para alunos do 1º ano do Ensino Médio, tal proposta utilizará o *software* Desmos e a plataforma do App Inventor 2, para tentar facilitar e tornar as aulas, mas dinâmicas, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem.

Com a perspectiva de produzir um material alinhando com os dias atuais (ano de 2021), este livreto digital seguirá as diretrizes dos documentos oficiais, tais como as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+ ENSINO MÉDIO), Orientações Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio (PCNEM), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Documento Curricular do Estado do Pará, na etapa Ensino Médio em sua versão preliminar.

Para conduzir esta pesquisa, utilizamos como percursor metodológico, a pesquisa qualitativa, descrita de acordo com Mazzotti (1991), Minayo (1994) e

Siva (2012), e como método a revisão integrativa como uma proposta de revisão da literatura, balizada nos autores, Bento (2011) e Botelho, Cunha e Macedo (2011).

Com isso, o texto será organizado em 8 (oito) seções, o qual o primeiro será composto por esta introdução, que relata em forma de resumo expandido as informações de como se encontra a estrutura deste texto.

Na segunda, iremos apresentar as minhas experiências, como orientador das oficinas e dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), que serviram de instrumentos para respaldar o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TIDCs), como recurso educacional, o qual a plataforma do App Inventor 2 e o *software* Desmos servirá como ambientes organizadores para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau.

Já na terceira, iremos apresentar uma reflexão acerca do uso das (TIDCs), embasada em autores que assumem a importância do uso das tecnologias como recurso para o processo de ensino e aprendizagem, também será apresentado um panorama com pesquisas do período de 2015 a 2020, no qual foram divididas em 3 (três) categorias, a primeira, terá trabalhos relacionados ao ensino da Função Polinomial do 1º Grau com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TIDCs). A segunda, envolverá pesquisas que ressaltam a importância do uso da plataforma App Inventor 2 para o ensino e aprendizagem de Matemática. Já a terceira mostrará as pesquisas do *software* Desmos, que apresentará as contribuições desse recurso no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Matemática.

A quarta seção, mostrará o objeto matemático “Função Polinomial do 1º Grau”, onde sua definição será apresentada por meio de 4 (quatro) livros didáticos, o primeiro Fundamentos da Matemática Elementar (F.M.E I), de Iezzi, G., Murakami, C., Hazzan, S., & Dolce, O. de 1995, já o segundo Cálculo A, dos autores FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss do ano de 2007, o terceiro Matemática: contexto & aplicações / Luiz Roberto Dante. – 2. ed. – São Paulo: Ática, 2013 e por último Matemática: padrões e relações. 1: ensino médio / Adilson Longen. – 1.ed. São Paulo: Editora Brasil, 2016. – (Coleção matemática padrões e relações) e como iremos estruturar o nosso Produto Educacional, de acordo com a organização curricular, competências/habilidades dos seguintes

documentos oficiais: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+ ENSINO MÉDIO), Orientações Curriculares Nacionais Para O Ensino Médio (PCNEM), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Documento Curricular do Estado do Pará, na etapa Ensino Médio em sua versão preliminar.

Na quinta, será apresentada a plataforma do App Inventor e o *software* Desmos, por meio do seu *layout* e as suas funcionalidades, no qual irão auxiliar a nossa proposta de ensino de Função Polinomial do 1º Grau.

O percurso metodológico, será tecido na sexta, no qual temos a pesquisa de caráter qualitativa, de acordo com Mazzotti (1991), Minayo (1994) e Siva (2012), e como método a revisão integrativa como uma proposta de revisão da literatura, balizada nos autores Bento (2011) e Botelho, Cunha e Macedo (2011). Também iremos apresentar o caminhar do nosso Produto Educacional.

Já na sétima, iremos apresentar de forma detalhada o nosso Produto Educacional, que será uma Proposta Didático Pedagógico para Professores (as) que ensinam Função Polinomial do 1º grau elaborado a partir de experiências, estudos e pesquisas sobre o uso da plataforma App Inventor 2 e do *software* Desmos, como recurso facilitador e dinâmica para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau. O Produto Educacional será apresentado em formato de um livreto digital, no qual constam orientações para professores do Ensino Médio e sugestão de atividades para auxiliar no ensino de Função Polinomial do 1º Grau.

Por fim, será apresentada as considerações finais, para evidenciar os elementos que justificam o uso das (TIDCs) por meio da plataforma App Inventor 2 e do *software* Desmos para auxiliar as práticas docentes.

Logo após a última seção, iremos mostrar as referências das obras utilizadas na pesquisa e o apêndice A, que apresenta o produto educacional em sua versão final.

Sendo assim, na próxima seção iremos apresentar, as minhas experiências, como orientador das oficinas e dos Trabalhos de Conclusão de Curso, que serviram de instrumentos para respaldar a referida utilização dos recursos tecnológicos educacionais, com o intuito de pontuar esses ambientes como organizadores para o ensino de Matemática.

2 EXPERIÊNCIAS SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DE AMBIENTE(S) TECNOLÓGICO(S)

Nesta seção iremos apresentar algumas experiências por mim, vivenciadas referentes ao uso da plataforma do App Inventor 2. Visto que, esse recurso pode ser utilizado desde o Ensino Fundamental, uma vez que “o uso da aplicação do App Inventor em contextos educativos demonstra o seu potencial didático-pedagógico, principalmente em cursos de programação voltado a iniciantes” (GOMES; DE MELO, 2013, p. 624).

Primeiro iremos relatar o minicurso, “Construindo jogos para o ensino de Matemática na Educação Básica no App Inventor 2”, que teve carga horária de 30 horas e foi ministrado para alunos do curso de Licenciatura Plena em Matemática do Campus XIV – Moju. Tal minicurso, foi implementado pelo grupo GPENT, o qual participei como organizador. Nesse momento tive a felicidade de ir me apropriando do referido recurso e fui vislumbrando a possibilidade de usar ele no dia a dia com os meus alunos.

O minicurso foi desenvolvido no período de novembro de 2017 a janeiro de 2018, o qual teve como professores responsáveis, Dr. Fábio José Alves, Dra. Cinthia Cunha Maradei Pereira e Esp. Bruno Sebastião Rodrigues da Costa.

O referido minicurso, tinha como objetivo fomentar o uso de recursos tecnológicos, proporcionando aos seus participantes uma familiarização com a plataforma do App Inventor 2, instigando-os a produzirem os seus próprios aplicativos. Nesse sentido, a dinâmica, o qual aconteceu o minicurso foi dividida em 3 (três) etapas:

- Na primeira foi criado uma sala de aula virtual denominada “App Inventor T1Moju18”, por meio do Google Classroom (Figura 01), onde foram inseridos o grupo de alunos, estes eram do curso de Licenciatura Plena em Matemática do Campus XIV, Moju e foram convidados a participar do referido minicurso.

Figura 01: Tela inicial da sala de aula virtual



Fonte: Print screen disponível do acervo de pesquisa, 2021.

- Já na segunda, as aulas foram realizadas por meio de vídeo aulas, onde elas eram postadas semanalmente, totalizando 13 vídeos. Após os alunos assistirem as vídeo aulas, eles realizavam uma atividade relacionada ao vídeo assistido e enviavam o arquivo pela plataforma para as devidas correções.

- A última etapa foi dedicada a certificação. Neste momento, após os alunos terem assistidos todos os vídeos e realizado as atividades, eles receberam o certificado de participação do minicurso.

Com isso, os alunos foram capacitados a construir seus próprios aplicativos, sendo que alguns desses discentes, utilizaram o uso desse recurso, como instrumento facilitador, dinâmico e motivador em suas pesquisas para escrever o (TCC), por meio da plataforma do App Inventor 2.

Passado a etapa do minicurso, alguns discentes vislumbraram o uso desse recurso para realizarem a pesquisa de (TCC). Dessa forma, no final do ano de 2018 tive a oportunidade de ser orientador de dois (TCC) relacionados ao uso da plataforma do App Inventor 2, como recurso que contribui para o processo de ensino e aprendizagem, o qual as pesquisas foram direcionadas as figuras geométricas (quadrado, triângulo, retângulo, círculo, trapézio e losango) e às quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão).

O primeiro TCC foi uma pesquisa relacionado as figuras geométricas, chamou-se “O uso do App Calculando Figuras Planas como ferramenta de auxílio para tornar a aula mais produtiva e motivadora” para um melhor resultado na aprendizagem, sendo desenvolvida pelas autoras Crislaine Pereira Antunes e Karoline de Sarges Fonseca para a obtenção de grau do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Pará, Campus XIV - Moju, no ano de 2018.

O trabalho, como mencionado anteriormente utilizou o aplicativo “Calculando as Figuras Planas”, como mostra a (Figura 02) para auxiliar os alunos nas aulas de Matemática em relação às figuras geométricas (quadrado, triângulo, retângulo, círculo, trapézio e losango).

Figura 02: Tela inicial do App Calculando Figuras Planas

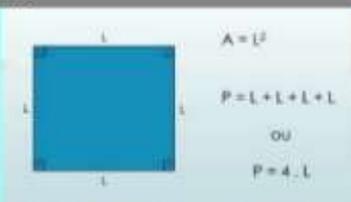


Fonte: Print screen disponível em disponível em <https://sites.google.com/view/espacodamatematica/multim%C3%ADdias>.

O aplicativo foi desenvolvido com o intuito de calcular as grandezas das figuras planas, tais como área, perímetro, altura, base e diagonais (Figuras 03, 04, 05). Nesse sentido, a pesquisa relacionada ao aplicativo, tinha como objetivo, averiguar se a construção do aplicativo por meio da plataforma do App Inventor 2, tornava as aulas, mais produtivas e motivadoras, favorecendo um melhor aprendizado.

Figura 03: Tela das figuras planas (Quadrado e Triângulo)

telaQuadrado



Calcular as Grandezas do Quadrado

L=

A= P=

Sua Resposta:

Lado=

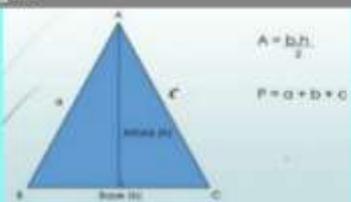
Área= Perímetro=

Verificar Área Verificar Perímetro

Verificar Lado

Apagar Voltar

TelaTriangulo



Calcular as Grandezas do Triângulo

A= b= h=

P= a= c=

Sua Resposta:

Área= base=

Altura= Perímetro=

Verificar Área Verificar base

Verificar Altura Verificar Perímetro

Apagar Voltar

Fonte: Print screen disponível em disponível em <https://sites.google.com/view/espacodamatematica/multim%C3%ADdias>.

Figura 04: Tela das figuras planas (Retângulo e Círculo)

TelaRetangulo



Calcular as Grandezas do Retângulo

b= h= A=

Sua Resposta:

Área= Base=

Altura= Perímetro=

Verificar Área Verificar Base

Verificar Altura Verificar Perímetro

Apagar Voltar

TelaCirculo



Calcular as Grandezas do Círculo

π= 3.14 A=

P= r=

d=

Sua Resposta:

Área= Raio=

Perímetro= Diâmetro=

Verificar Área Verificar Perímetro

Verificar Raio Verificar Diâmetro

Apagar Voltar

Fonte: Print screen disponível em disponível em <https://sites.google.com/view/espacodamatematica/multim%C3%ADdias>.

Figura 05: Tela das figuras planas (Trapézio e Losango)

TelaTrapezio

Base Menor (b)
 Base Maior (B)
 Lado 1 (L1)
 Lado 2 (L2)
 Altura (h)

$$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

$$P = B + b + L_1 + L_2$$

Calculando as Grandezas do Trapézio

A= h= B=

b= L1= L2=

Sua resposta:

Área= Altura=

Perímetro= B Maior=

b menor=

Verificar Área Verificar Altura

Verificar Perímetro Verificar B Maior

Verificar b menor

Apagar Voltar

TelaLosango

Diagonal Maior (D)
 Diagonal Menor (d)
 Lado (L)

$$A = \frac{D \cdot d}{2}$$

$$P = L + L + L + L$$

$$P = 4L$$

Calcular as Grandezas do Losango

A= D=

d= L=

P=

Sua Resposta:

Área = Diag. Maior=

diag. Menor= Lado=

Perímetro=

Verificar Área Verificar D. Maior

Verificar d. Menor Verificar Lado

Verificar Perímetro

Apagar Voltar

Fonte: Print screen disponível em <https://sites.google.com/view/espacodamatematica/multim%C3%ADdias>.

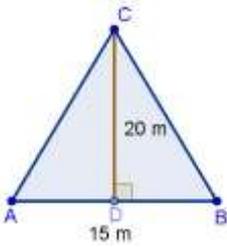
Para tal pesquisa, foi utilizada uma sequência didática balizada na Engenharia Didática de Almouloud e Coutinho (2008). Esta metodologia de pesquisa caracteriza em:

Primeiro lugar, por um esquema experimental baseado em "realizações didáticas" em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino. Caracteriza-se também como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e modo de validação que lhe são associados: a comparação entre análise a priori e análise a posteriori. Tal tipo de validação é uma das singularidades dessa metodologia, por ser feita internamente, sem a necessidade de aplicação de um pré-teste ou de um pós-teste (ALMOULOU; COUTINHO, 2008, p.66).

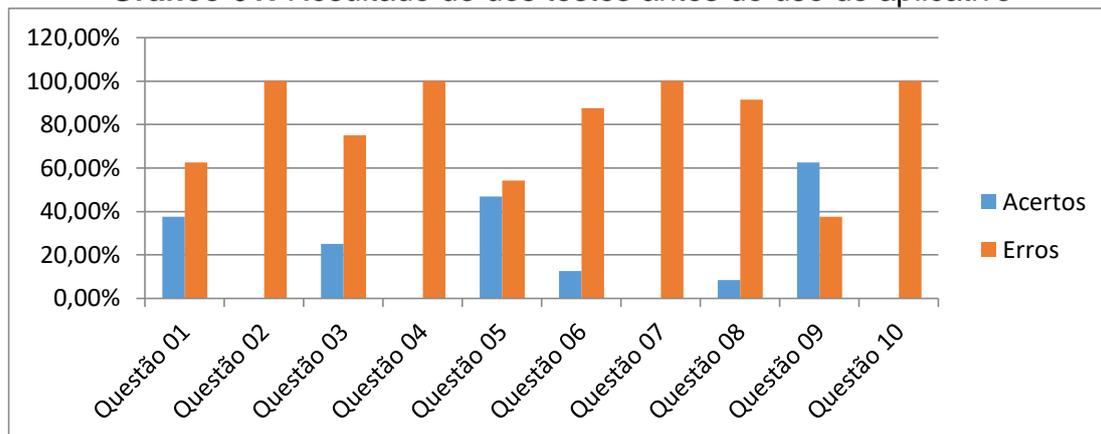
As autoras realizaram uma pesquisa de cunho quantitativo, qualitativo, bibliográfico e de campo. Visto que os dados foram coletados na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio São Francisco Xavier, Abaetetuba – PA, com 24 (vinte e quatro) alunos do 7º (sétimo) ano do Ensino Fundamental. Ao final da pesquisa, os resultados foram satisfatórios, para evidenciar tais resultados iremos apresentar o teste (Quadro 01), os gráficos (Gráficos 01 e 02) que apresentam os resultados de acertos e erros do teste aplicado a priori e posteriori a sequência e por fim os questionários (Quadro 02 e 03) que reescreveremos na

Íntegra as repostas dos alunos (A e B) retiradas dos questionários antes e depois da construção do aplicativo.

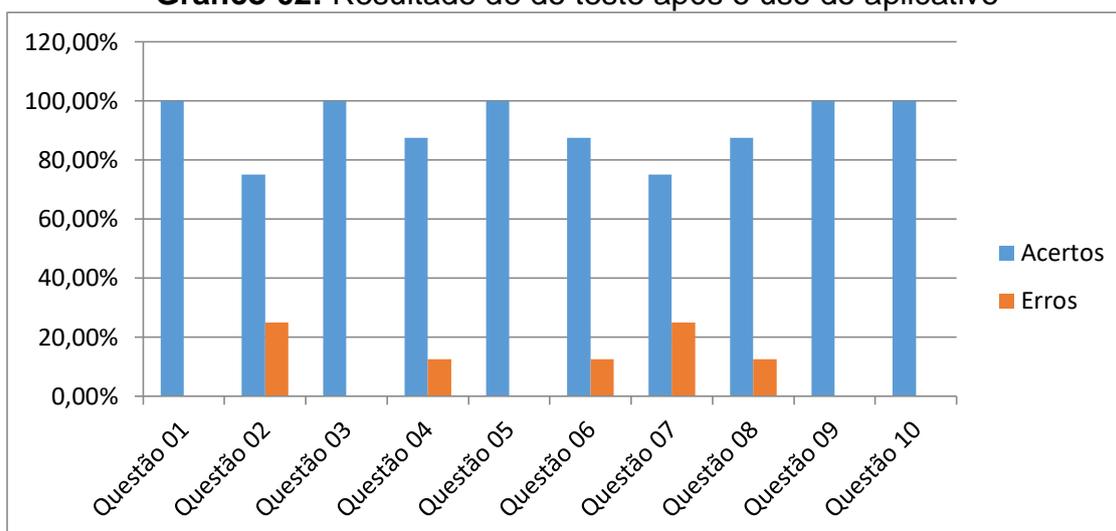
Quadro 01: Teste aplicado aos alunos

Questão	Pergunta
01	Temos um triângulo equilátero de lado 6 m. Qual é o perímetro e deste triângulo?
02	Um trapézio de área igual a 50 m^2 tem a base menor igual a 2 m, a base maior igual a 3 m Qual a altura deste trapézio?
03	Qual a área e o perímetro de um campo de futebol, de base 25 m e altura 5 m?
04	Calcule a diagonal maior de um losango de área igual a 16 m^2 e diagonal menor igual a 4 m.
05	Determine a área de um triângulo, sabendo que sua base mede 5 cm e sua altura mede 4 cm.
06	Sabendo que a base maior de um trapézio mede 12 cm, base menor mede 4 cm e sua altura mede 5 cm. Calcule a área deste trapézio.
07	Qual o valor do raio de uma circunferência cujo diâmetro mede 40m?
08	Planeja-se construir uma piscina circular. Sabendo que o raio do círculo equivale a 200 m. Qual a área desta piscina?
09	Calcule a área deste triângulo 
10	Qual o valor do lado de um losango, cujo perímetro equivale a 32 m.

Fonte: Antunes e Fonseca (2018, p.46).

Gráfico 01: Resultado de dos testes antes do uso do aplicativo

Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras Antunes e Fonseca (2018, p.47).

Gráfico 02: Resultado de do teste após o uso do aplicativo

Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras Antunes e Fonseca (2018, p.47).

Quadro 02: Resposta na integra dos alunos antes da construção do aplicativo

Nº	Pergunta	Resposta	
		Aluno A	Aluno B
1	O que você entende por geometria plana?	É a matéria que estuda as figuras	Não lembro
2	Você sabe identificar em uma questão de geometria plana?	Não	Não
3	De que forma você gostaria que lhe fosse ensinado geometria plana?	Sei lá, algo novo que não seja chato	De uma maneira bem legal

Fonte: Antunes e Fonseca (2018, p.48).

Quadro 03: Resposta na íntegra dos alunos depois da construção do aplicativo

Nº	Pergunta	Resposta	
		Aluno A	Aluno B
1	Você conseguiu entender os conceitos das figuras planas? Explique.	Sim, são as grandezas que calculamos para encontrar a área do espaço em que vivemos, através das figuras	Sim. São as figuras que representam os objetos da nossa realidade em planos de duas dimensões.
2	Você consegue identificar questões de figuras planas?	Sim	Sim
3	Você gostou da forma como foram ensinados alguns conceitos das figuras planas? Explique.	Gostei muito, porque através desse aplicativo podemos construir outros, para ajudar nos outros assuntos.	Sim, eu gostei muito porque as professoras são muito bacanas e foi muito legal

Fonte: Antunes e Fonseca (2018, p.49).

Sendo assim, podemos concluir que da plataforma do App Inventor 2, contribui de forma significativa para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de figuras planas.

A vista disso, as autoras entendem que a utilização do *software* para o ensino de Matemática, pode favorecer positivamente este processo. Elas ressaltam que:

Ao utilizar a tecnologia que hoje em dia está presente na vida dos estudantes faz com que os mesmos se sintam motivados a estudar, para isso são necessários que o professor desperte as habilidades existentes neles e assim os alunos terão uma aprendizagem motivacional (ANTUNES; FONSECA, 2018, p.16).

As autoras continuam relatando que os alunos em muitos casos possuem contato com celulares e tablets nos primeiros anos de vida, portanto poderá haver uma facilidade em assimilar os recursos relacionadas à tecnologia. Com isso, elas enxergaram na plataforma do App Inventor 2 a oportunidade de criar

um aplicativo, para contribuir nas dificuldades encontradas na turma do 7º (sétimo) ano (ANTUNES; FONSECA, 2018).

No texto Antunes e Fonseca destacam dois pontos bastantes relevantes:

- A ideia de criar um aplicativo surgiu por meio de um grupo de estudo, chamado GPEMT – Grupo de pesquisa em ensino de matemática e tecnologia da Universidade do Estado do Pará – UEPA.
- A metodologia tem como objetivo principal fazer com que os alunos construam o aplicativo, e nesse processo de construção possam adquirir os conceitos detalhadamente e de maneira diferenciada, uma vez que para a construção dos blocos é necessário saber determinados conceitos estudados. Para isso, obteve-se um resultado gratificante, pois os alunos conseguem adquirir os conceitos de maneira prazerosa e satisfatória, visto que esse é um dos primeiros problemas encontrados no ensino das figuras geométricas (ANTUNES; FONSECA, 2018, p.39).

Portanto, a utilização desse recurso favorece o processo de ensino e aprendizagem, na medida que, os resultados foram satisfatórios e o objetivo mencionado no trabalho foi alcançado. Já que, o uso desse recurso proporcionou aos alunos uma experiência nova e diferenciada.

Já a segunda pesquisa intitulada “O uso do app inventor como recurso facilitador para o processo de ensino das operações do conjunto dos números naturais: adição, subtração, multiplicação e divisão” dos autores Larisse Lorrane Monteiro Moraes e Valdinei Gomes Melo, que também foram alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Pará, Campus XIV - Moju, no ano de 2018, onde utilizou as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para auxiliar na construção do processo do saber matemático, por meio da plataforma do APP Inventor 2.

A pesquisa teve por objetivo investigar a potencialidade do uso de uma sequência didática para o ensino das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão do conjunto dos números naturais, os autores balizaram a pesquisa nos 4 (quatro) passos (Análises preliminares, Concepção e análise a priori das situações didáticas, Experimentação, Análise a posteriori e validação) descrito pela Engenharia Didática, dos autores Almouloud e Silva (2012).

Os autores do TCC ressaltam a importância das (TIC) afirmando que:

Os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem do aluno, devem compreender a necessidade da inserção das (TIC), como os *softwares* educacionais, onde sua implantação precisa ocorrer de maneira espontânea, para não ocasionar obstáculos epistemológicos

nos estudantes, especialmente o educando de nível fundamental, no instante que eles começam a manusear os dispositivos tecnológicos (Moraes; Melo, 2018, p.34).

Os resultados desta pesquisa foram coletados na Escola Municipal Cristo Redentor, localizada no município de Abaetetuba – PA, com público alvo de 33 alunos do 6º (sexto) ano E do turno da manhã. Nesse sentido iremos mostrar a construção do App ONN (Aplicativo Operações com Números Naturais), por meio da plataforma do App Inventor 2 como alternativa de ensino “uma vez que a aprendizagem dos alunos se mostrou satisfatória, segundo os critérios de avaliação adotados” (Moraes; Melo, 2018, p.9).

Com isso, iremos apresentar o detalhamento da pesquisa. Para tal, foi utilizado uma apostila (Quadro 04) sem a intervenção dos pesquisadores, para que pudessem ser realizadas as análises preliminares por meio das respostas apresentadas pelos alunos (Figura 06).

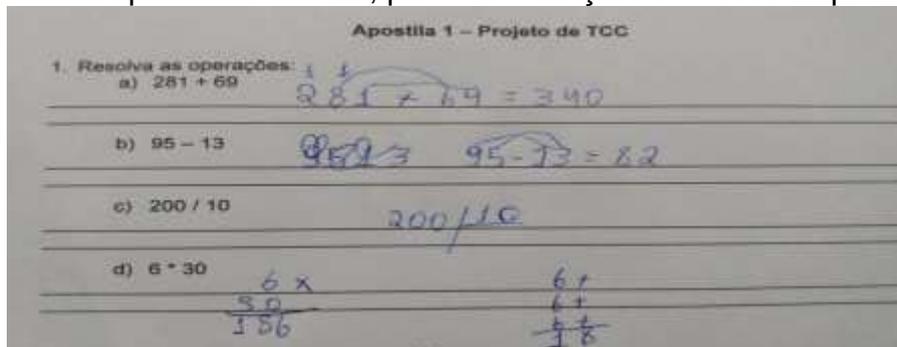
Quadro 04: Apostila para realização das análises preliminares

Questão 01 – Resolva as operações:			
a) $281 + 69$	b) $95 - 13$	c) $200 / 10$	d) $6 * 30$
Questão 02 – Resolva as seguintes situações problemas:			
A professora Larisse foi à feira e comprou meia dúzia de banana e 3 (três) unidade de maçã para fazer uma vitamina em sua casa. Quantas unidades de fruta a professora comprou no total?			
Todos os dias o professor Valdinei possui em sua carteira R\$: 20,00 (vinte reais) para quando sair da escola comprar açaí e levar para sua casa para o almoço. Assim que o professor sai da escola cristo redentor, para em um comerciante e compra 3 (três) litros de açaí no valor de R\$: 4,00. Sabendo que três litros de açaí soma um total de R\$: 12,00, quanto em reais o professor Valdinei recebe de troco ao comprar o açaí?			
No problema “a” a professora Larisse comprou meia dúzia de banana e 3 (três) unidades de maçã para fazer sua vitamina. Quando a professora chega em casa ela divide as unidades de frutas para conseguir fazer uma vitamina gostosa e homogenia. A professora percebe, que se ela dividir a quantidade de banana pela quantidade de maçã, ela consegue a mistura exata para fazer sua vitamina. Se meia dúzia são 6 (seis) unidades de banana, e a professora possui 3 (três) unidades de maçã, qual o resultado de 6 (seis) dividido para 3 (três)?			

O litro do açaí na cidade de Abaetetuba/PA, custa em média R\$: 3,00 à R\$: 4,00 (três a quatro reais), se o professor Valdinei resolve comprar 3 (três) litros de R\$: 4,00 (quatro reais), quanto em reais o professor Valdinei gastará?

Fonte: Moraes; Melo (2018, p.34).

Figura 06: Resposta do aluno A, para a realização das análises preliminares



Fonte: Moraes *et al.*, (2020, p.11).

Feita as análises, o segundo passo (Concepção e análise a priori das situações didáticas) foi para planejar uma organização de ensino (Quadro 05).

Quadro 05: Organização didática planejada pelos autores

1. Introduzir e reconhecer o estudo referente as operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão);
2. Operar os algoritmos das operações básicas;
3. Utilizar as (TIC), em especial os computadores e *softwares* educacionais, como o App Inventor 2, por ser uma ferramenta acessível e fácil manuseio;
4. Unir a programação e o papel, para resolver questões propostas, tendo como referencial as definições formais.

Fonte: Moraes; Melo (2018, p.53).

Já para que o terceiro passo, o da experimentação fosse realizado, foram necessários 10 encontros, no primeiro apresentou – se um slide, com o intuito de explicar aos alunos a dinâmica do projeto. Nos demais encontros foram ministradas micro aulas sobre as operações dos números naturais e suas definições e posteriormente iniciou – se as sequências de aulas ministradas no laboratório de informática, para que se pudesse começar a construção do aplicativo, utilizando a plataforma App Inventor 2. Os autores ressaltam que “as sequências de aulas montadas para a construção do aplicativo na plataforma do APP Inventor 2, foi alicerçada de acordo com as dificuldades encontradas” (Moraes; Melo, 2018, p.34).

Apresentada a programação aos alunos, eles tiveram a oportunidade de construir seus próprios aplicativos, como mostra a (Figura 07). Nela visualizaremos a tela inicial do aplicativo chamado APP ONN, este aplicativo é uma calculadora com cálculos já preestabelecidos, que permitirá ao usuário realizar cálculos de adição, subtração, multiplicação e divisão, com o conjunto dos números naturais (Figuras 08 e 09).

Figura 07: Tela inicial do aplicativo App ONN



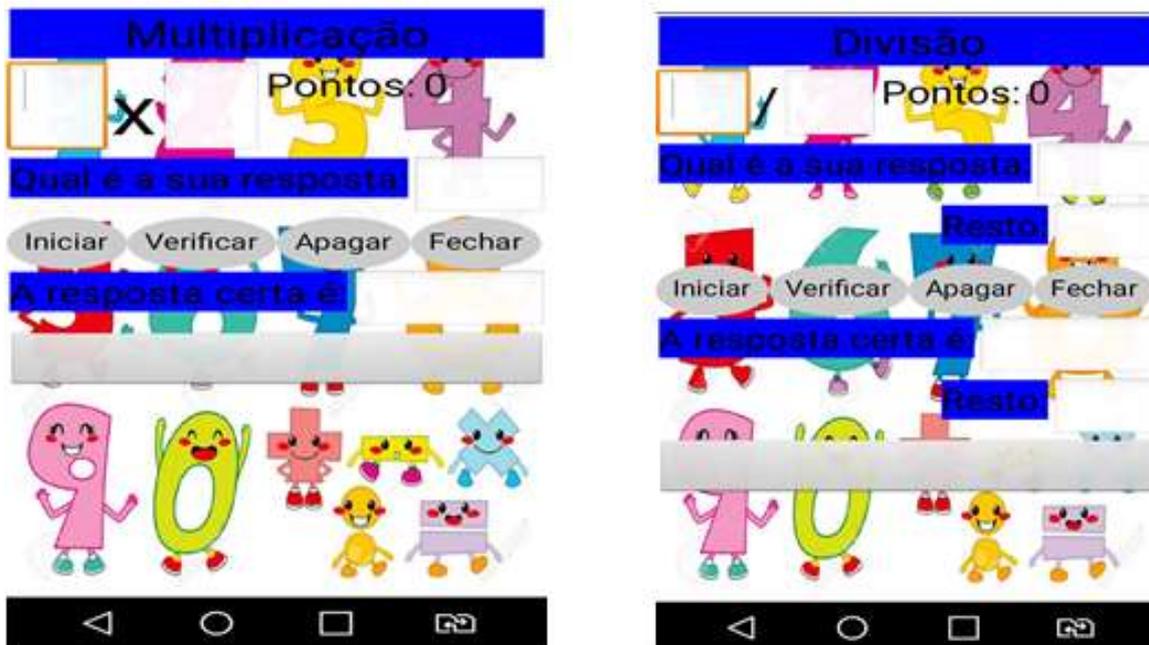
Fonte: Print screen disponível em disponível em <https://sites.google.com/view/espacodamatematica/multim%C3%ADdias>.

Figura 08: Tela inicial das operações (Adição e Subtração)



Fonte: Print screen disponível em <https://sites.google.com/view/espacodamatematica/multim%C3%ADdias>.

Figura 09: Tela inicial das operações (Multiplicação e Divisão)



Fonte: Print screen disponível em <https://sites.google.com/view/espacodamatematica/multim%C3%ADdias>.

Terminado esta fase, os autores partiram para a análise a posteriori e validação, que representa o quarto passo da Engenharia Didática. Neste momento foi utilizado uma apostila (Quadro 06), para que pudessem ser

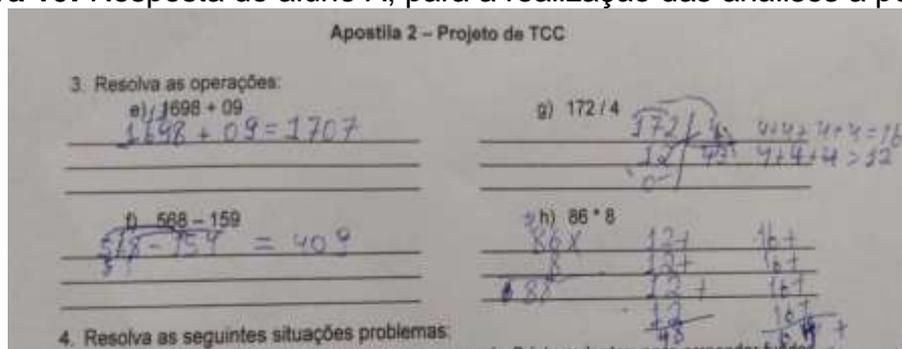
realizadas as análises., por meio das repostas apresentadas pelos alunos (Figura 10).

Quadro 06: Apostila para realização das análises a posteriori

Questão 01 – Resolva as operações:			
a) $1698 + 09$	b) $568 - 159$	c) $172 / 4$	d) $86 * 8$
Questão 02 – Resolva as seguintes situações problemas:			
a) A diretora Karina iria realizar um sorteio na escola Cristo redentor, para arrecadar fundos para o dia da festa da escola, ela percebeu que se fosse distribuído uma quantidade X de cartela para cada aluno, ela conseguira arrecadar a quantia necessária para o festejo. A turma do 6º Ano E do turno da manhã da escola cristo redentor têm 33 alunos e a diretora distribuiu 5 cartelas para cada um deles. Quantas cartelas no total a turma possui?			
b) Para comemorar o dia dos professores, a diretora comprou bolo, pão e refrigerante para realizar uma surpresa para eles durante o intervalo de aula. Sabendo que o refrigerante custou R\$: 5,00, o bolo, R\$: 15,00 e o pão R\$: 3,00. Quanto a diretora gastou no total?			
c) O Professor Valdinei antes de entrar em sala de aula para começar a explicar a matéria, foi até a lanchonete da escola cristo redentor e comprou dois lanches completos, os quais ele pagou R\$: 6,00. O professor tinha em sua carteira R\$: 55,00, quanto a “tia do lanche” devolveu para ele de troco?			
d) O Professor Valdinei antes de entrar em sala de aula para começar a explicar a matéria, foi até a lanchonete da escola cristo redentor e comprou dois lanches completos, os quais ele pagou R\$: 6,00. O professor tinha em sua carteira R\$: 55,00, quanto a “tia do lanche” devolveu para ele de troco?			

Fonte: Moraes; Melo, 2018, p.34.

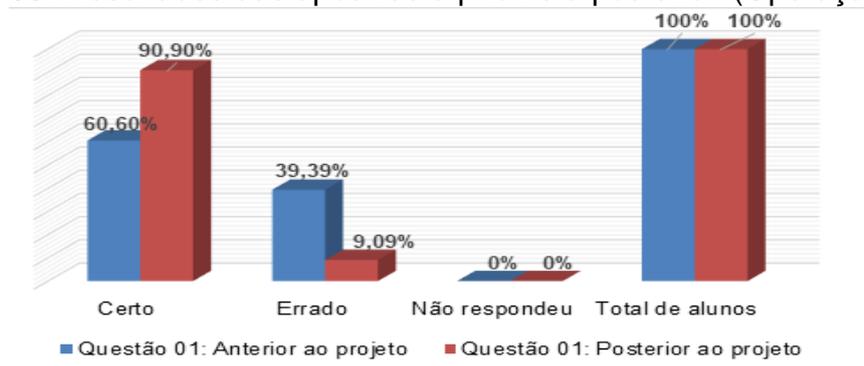
Figura 10: Resposta do aluno A, para a realização das análises a posteiori



Fonte: Moraes et al., (2020, p.11).

Já para a validação, os autores usaram gráficos (Gráfico 03, 04, 05 e 06), para evidenciar os resultados.

Gráfico 03: Resultados das apostilas a priori e a posteriori (Operação Adição)



Fonte: Moraes *et al.*, (2020, p.20).

Gráfico 04: Resultados das apostilas a priori e a posteriori (Operação Subtração)

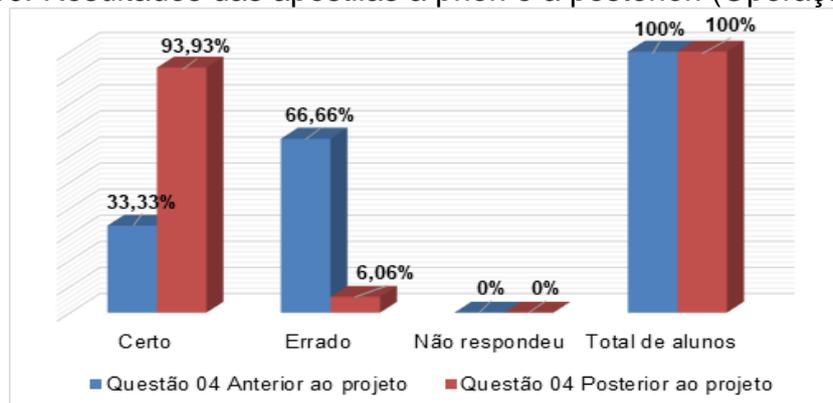


Fonte: Moraes *et al.*, (2020, p.20).

Gráfico 05: Resultados das apostilas a priori e a posteriori (Operação Multiplicação)



Fonte: Moraes *et al.*, (2020, p.20).

Gráfico 06: Resultados das apostilas a priori e a posteriori (Operação Divisão)

Fonte: Moraes *et al.*, (2020, p.21).

A construção do App ONN, por meio da plataforma do App Inventor 2, mostrou – se satisfatória, os autores ressaltam que esse recurso contribuiu no processo de ensino e aprendizado do objeto matemático ensinado.

visto que, ao começar com o botão “iniciar”, os alunos ao sobrepor os botões, começaram a entender o conteúdo que estava inserido por meio das montagens dos pequenos blocos, sendo que, este botão é responsável pela iniciação do jogo em si, e a cada resposta certa ou errada, ele precisa ser acionado para que ocorra um novo cálculo (Moraes; Melo, 2018, p.62).

Neste contexto, os autores em sua pesquisa relatam que o aplicativo App ONN é considerado:

uma espécie de calculadora com cálculos já preestabelecidos, que ensina os cálculos existentes dentre os conjuntos dos números naturais (adição, subtração, multiplicação e divisão), o intuito de seu uso é motivar o aluno, visto que o mesmo estará utilizando de jogos para aprender um assunto matemático que normalmente é apresentado a ele de maneira tradicional, o seu funcionamento fundamenta – se como auxílio para o ensino dos algoritmos, pois, mesmo com o software em mãos, o aluno necessitará realizar os cálculos por meio de anotações ou mentalmente, a cada cálculo resolvido de maneira correta, o aluno ganha 1 ponto e o grau de dificuldade da conta é elevado (Moraes; Melo, 2018, p.54).

É importante ressaltar que os aplicativos citados anteriormente, estão licenciado sob uma Licença Internacional Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilhamento pela mesma Licença e disponível para *download* no site:

<https://sites.google.com/view/espacodamatematica/multim%C3%ADdias>

Com isso, por meio dessa pesquisa, tivemos a oportunidade de trabalhar com as TIDICs, em especial o *software* educativo, que proporcionou aos alunos um ensino significativo, mostrando ser um recurso que contribui de forma positiva para o processo das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

À vista disso, podemos perceber a grande relevância na utilização das TIDICs, como os *softwares* educacionais, o qual poderá contribuir para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau, uma vez que os benefícios deles foram evidenciados de forma satisfatória.

Este tipo de recurso continua sendo pesquisado por estes alunos/professores, já que, a pesquisa serviu como base de pré-projetos para aprovações em cursos de Especialização e Mestrado de alunas mencionadas neste tópico. Outro ponto relevante foi o recorte do TCC “ O uso do app inventor como recurso facilitador para o processo de ensino das operações do conjunto dos números naturais: Soma, subtração, multiplicação e divisão” que foi aceito para publicação na “Revista del Centro de Investigaciones Educativas Paradigma” de DOI: <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.p550-572.id918>. Nesse sentido, podemos considerar o uso da plataforma do App Inventor 2 e do *software* DESMOS, recursos que podem favorecer esse processo de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, na próxima seção iremos apresentar uma reflexão acerca do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), as pesquisas no período de 2015 a 2020, no qual será dividida em 3 (três) categorias e posteriormente será realizado os comentários referentes as pesquisas.

3 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E SUAS POSSIBILIDADES PARA O ENSINO

Nesta seção iremos apresentar a importância do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na prática docente, para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Matemática e as pesquisas relacionadas aos recursos *software* Desmos e App Inventor 2, como possibilidade de ensinar Função Polinomial do 1º Grau.

3.1 Reflexão Acerca do Uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

Perante as profundas transformações que a sociedade contemporânea vem passando nos últimos anos por meio da globalização e dos avanços tecnológicos é significativo afirmar que o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), na prática docente, pode contribuir de forma positiva, como o processo de ensino e aprendizagem, visto que, as TDICs estão cada vez mais presentes no dia a dia dos alunos. Premissa que encontra eco com os autores Almeida e Colombo (2020, p.578), quando ressaltam como possibilidades das TDICs o “desenvolvimento de um aluno ativo no processo de ensino e aprendizagem, transformador do meio em que vive, pois, a tecnologia motiva o aprendizado, levando muitas vezes o aluno a aplicar e praticar o que aprendeu”.

Visto que, a tecnologia poderá proporcionar mecanismos, no qual possuem papel na transformação social, podendo se tornar um elemento potencializador no processo de ensino e aprendizagem, já que “alunos e professores dispõem de uma grande diversidade de recursos, cada vez com maior facilidade, a título institucional ou particular, que poderão contribuir para o sucesso dos processos de ensino – aprendizagem” (RICOY; COUTO, 2012, p. 245).

Com isso, os recursos tecnológicos, como computador, *tablet* e *smartphone* no ambiente escolar, precisam estar alinhados, tanto com as habilidades expressas pelo objeto de conhecimento em foco, quanto com a intencionalidade da proposta de ensino do professor. Para os autores Sousa, Moita e Carvalho (2011):

O espaço educativo escolar deveria ser constituído de ambientes de troca de saberes e construção de reflexões e práticas transformadoras. No entanto, os alunos, muitas vezes, não encontram um ambiente em que possam discutir suas ideias e participar do ato de aprender, mutuamente (SOUSA; MOITA; CARVALHO, 2011, p. 25).

Assim, por entendermos que essa nova geração de alunos chamados de nativos digitais, pessoas que “nasceram depois de 1980, quando as tecnologias digitais, como a *Usenet* e os *Bulletin Systems*, chegaram *online*. Todos eles têm acesso às tecnologias digitais. E todos têm habilidades para usar essas tecnologias. (Exceto o bebê – mas ela logo vai aprender)” (PALFREY; GASSER, 2011, p.11) é fruto dessa sociedade contemporânea envolvida com as tecnologias digitais.

Ampliando o que fora mencionado acima, os autores Costa, Duqueviz e Pedroza (2015), ressaltam:

a perspectiva de mudança nas práticas sociais é mais presente entre os jovens, principalmente entre os estudantes com acesso às TDIC. Desses jovens, os chamados nativos digitais, espera-se que o uso das novas tecnologias contribua ou provoque mudanças na forma de socializar e interagir com outras pessoas, bem como no modo de colaborar e compartilhar informações, influenciando nos processos de aprendizagem (COSTA; DUQUEVIZ; PEDROZA, 2015, p.604).

Sendo assim, vislumbramos utilizar este recurso, visto que, “as tecnologias digitais são essenciais para o processo de articulação dos conhecimentos, pois tem a função de enriquecer o trabalho curricular, propondo uma nova dinâmica de aprendizagem, que abranja uma parceria entre o professor e o aluno” (SILVA, 2012, p.24).

Nessa perspectiva, concordamos com os autores Costa, Duqueviz e Pedroza (2015), ao afirmar que:

as TDIC podem e devem ser utilizadas em contexto escolar como instrumentos mediadores da aprendizagem de jovens que já as utilizam fora da escola e, principalmente, para inserir digitalmente os jovens que ainda se encontram sem acesso às tecnologias digitais na sociedade contemporânea (COSTA; DUQUEVIZ; PEDROZA, 2015, p.607).

Nesse Contexto a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)⁷ orienta que os currículos dos níveis fundamental e médio devem ter uma base comum, no qual as tecnologias digitais, possuem papéis imprescindíveis, sendo que “as

⁷ É um documento que vem nortear a Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), regulamentando as aprendizagens essenciais, as competências e habilidades, que cada aluno deve desenvolver nas escolas das redes públicas e particulares brasileiras.

ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, auxilia para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (BRASIL, 2017, p.265).

Tendo em vista, o uso das TDICs nas aulas de Matemática, o qual possa significar ou ressignificar uma sensibilização para o conhecimento matemático. O *software* é um recurso que pode ser associada as práticas docentes, podendo estimular a criatividade e curiosidade, favorecendo o ensino de qualidade. Corroborando com o nosso pensamento, o autor Richit (2010) advoga:

O foco dos processos de ensino e aprendizagem não está somente nos procedimentos utilizados para solucionar determinado problema, mas, também, na aprendizagem visto que a utilização dos recursos das tecnologias digitais pode conduzir os estudantes a modos diferentes de pensar e produzir conhecimentos (RICHIT, 2010, p.31).

A escolha de um *software*, deve ser bem planejada, para poder se adequar nas práticas de ensino, respeitando as dificuldades dos alunos previamente identificadas pelo professor, por meio de uma análise das situações realizadas com alunos para os quais o *software* é atribuído (GOMES *et al.*, 2002).

Ao reconhecer o *software* computacional pretendido, ele poderá se tornar um recurso que contribuirá para o processo de ensino e aprendizagem, no qual o aluno poderá ser estimulado a construir conceitos significativos referente ao objeto matemático estudado. Portanto:

É importante para o professor de matemática e para o designer de *softwares* educativos saber identificar as situações que figuram nas interfaces. Para o professor, essa informação é importante para orientar o planejamento das aulas; e para o designer, isso é importante para saber identificar que situações de um determinado campo conceitual estão presentes, analisando, assim, a abrangência do *software* quanto ao conteúdo de um campo conceitual (GOMES *et al.*, 2002, p. 4).

Sendo assim, as particularidades do *software* devem ser bem analisadas, pois com a sua aplicação, ele deverá contemplar totalmente ou parcialmente as necessidades exigidas pelo objeto ensinado, favorecendo assim, o conhecimento que se deseja ensinar, para isso o professor deverá possuir o conhecimento adequado do *software* escolhido, beneficiando à aprendizagem dos conceitos e minimizando as dificuldades dos alunos.

A seguir iremos pontuar algumas considerações para o uso dos softwares, segundo Walle (2009)

- Softwares devem contribuir aos objetivos da lição ou da unidade. Não devem ser usados como um acréscimo ou substituição para abordagens mais acessíveis. Seu uso deve visar as vantagens que a tecnologia pode trazer eficientemente e bem.
- Para uso individualizado ou em pequenos grupos, planeje fornecer instruções específicas de como o software é usado, e planeje um tempo para os estudantes explorarem livremente ou praticarem usando o software.
- Combine atividades de software com atividades fora do computador (por exemplo, coletar os dados de medidas em sala de aula e inseri-los em uma planilha eletrônica) (WALLE, 2009, p.139).

Portanto, com esses recursos tecnológicos trabalhados em sala de forma adequada, os alunos poderão compreender melhor os conteúdos, uma vez que, o professor tem um “novo papel que será o de ser gerenciador, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos” (D’AMBROSIO, 1996 p.80).

Caso esses recursos não forem trabalhados de maneira adequada, o potencial dele poderá ser ineficaz. Nesse sentido concordamos com Borba e Penteadó (2010), pois o professor poderá utilizar todas as potencialidades da tecnologia digital na educação, como o visual, a manipulação que é atribuída a esse recurso pela sociedade no contexto geral, mas se trabalhado de forma que não desperte o interesse do aluno, será o mesmo que estivesse utilizando outras mídias, como o quadro, os livros, onde os alunos depois de algum tempo se sentirão desmotivados. Nestes termos, “deve-se considerar um amplo espectro de competências e habilidades a serem desenvolvidas no conjunto das disciplinas” (BRASIL 2002, p. 69).

Nessa perspectiva, por meio do estudo de Função Polinomial do 1º Grau, o aluno poderá “desenvolver o raciocínio lógico, estimulando o pensamento, a criatividade e a capacidade neles de resolver problemas acumulando conhecimento e habilidades que usarão por toda a vida”(SOUZA, 2017, p.4). Diante disso, é importante ter o entendimento sobre esse conteúdo, propiciando assim ao indivíduo aplicar o conhecimento adquirido nas aulas em seu dia a dia.

Com isso, o *software* poderá contribuir de maneira significativa para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau, visto que, é um recurso que possibilita aos alunos uma visualização, manipulação, criatividade, proporcionando um ensino com mais qualidade. Nesse sentido “os processos de ensinar e aprender perpassa a concepção, o desenvolvimento e a avaliação da experiência

desenvolvida, acredita-se que a participação ativa dos estudantes nessas atividades pode trazer bons resultados de aprendizagem” (FRANÇA; TEDESCO, 2015, p.1467).

Com o intuito de apresentar a importância do uso das TDCIs como recurso que poderá auxiliar os alunos/professores no processo de ensino e aprendizagem de Função Polinomial do 1º Grau, iremos evidenciar as pesquisas que contribuem com o nosso propósito, potencializando assim o nosso estudo.

3.2. Possibilidades para o Ensino de Função Polinomial do 1º Grau

Neste momento, iremos apresentar as pesquisas buscadas no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES), no Google Acadêmico, no Scientific Electronic Library Online (SciELO) e no Periódico Capes trabalhos relacionados com a temática desta pesquisa, desenvolvidos no período de 2015 a 2020, o qual iremos dividir em 3 (três) categorias: A primeira, terá trabalhos relacionados ao ensino da Função Polinomial do 1º Grau com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TIDCs). A segunda, envolverá pesquisas que ressaltam a importância do uso da plataforma App Inventor 2 para o ensino e aprendizagem de Matemática. Já a terceira mostrará as pesquisas do *software* Desmos, que apresentará as contribuições deste recurso no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Matemática.

Com essa divisão pretendemos evidenciar não somente o objeto matemático por meio das TIDCs por mim pesquisado, mas por qual meio pretendesse realizar a proposta para ensinar o conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau, onde temos na plataforma App Inventor 2 e o *software* Desmos, recursos que irá alicerçar o nosso produto, com o intuito de favorecer o ensino e aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, usamos as seguintes palavra-chave: para a categoria I, usamos “Tecnologia no ensino de função do 1º grau”, onde obtive – se 5 (cinco) trabalhos, já para a categoria II, usamos App inventor 2 e encontramos 8 (oito) trabalhos, mais usamos somente 7 (sete), por estar alinhados com o ensino de Matemática, já em relação à categoria III, usamos a palavra Desmos, e obtive -

se 3 (três) trabalhos. Portanto, foram usadas 16 (dezesesseis) obras no total, sendo que, utilizaremos apenas 10 (dez) artigos e 5 (cinco) dissertações.

Quadro 07: Categoria I – O uso das TDCIS para o Ensino de Função Polinomial do 1º

APROPRIAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS MÓVEIS PARA EXPLORAR FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU		
Tipo da Obra: Dissertação	Autor: - Willian Rocha Padilha.	Ano: 2015
Objetivo	Analisar e compreender a apropriação das Tecnologias Digitais Móveis por um grupo de professores de Matemática da Educação Básica, o qual o Tablets foi trabalhado para ensinar Função Polinomial do 1º grau.	
Contribuições	Identificou a presença de três diferentes fases constituintes do processo de apropriação: periférica, adaptação e inovação.	
Considerações Finais	Os professores conseguiram expressar suas reflexões sobre a escola, o papel do professor, as atitudes dos alunos diante das TDM, assim como elencar vários aspectos considerados facilitadores e dificultadores para o uso dos recursos móveis disponíveis na prática pedagógica. Em relação aos aspectos facilitadores, foram apontados: Confirmação de estudos feitos com materiais concretos; Visualização e análise de gráficos; Movimentação do touchscreen; Desperta interesse do aluno; Atitudes de autonomia aluno; Reconhece alunos como nativos digitais ; Aprendizado em grupo.	
O USO DO SOFTWARE MATLAB, PARA AUXILIAR NO ENSINO DE FUNÇÃO DO 1º GRAU NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO		
Tipo da Obra: Artigo	Autores: - Olga Felizardo Sá De Almeida; - Mestra Alexandra Salerno.	Ano: 2015
Objetivo	Apresentar uma proposta didática que aconteça diariamente, mantendo certa rotina pelas crianças para que o ensino e aprendizado referente a gráficos de Função do 1º grau por meio do uso do software Matlab seja facilitado.	
Contribuições	Mostrou uma alternativa para que a escola possa através do uso das tecnologias fazer a transmissão das informações buscando superar as deficiências, buscando uma educação de qualidade, onde deve fazer com que o professor transmita em sala de aula para os alunos de forma simples e clara os conteúdos, por meio do uso desses recursos tecnológicos,	

	possibilita assim uma nova e divertida maneira de construir conhecimentos, interagindo e exigindo desses alunos uma nova postura em relação ao que lhe é ensinado e ao desempenho durante seu aprendizado.	
Considerações Finais	Proporcionou uma aprendizagem mais significativa e um melhor desempenho na resolução dos exercícios, o software educativo Matlab, contribuiu no aspecto motivacional dos alunos,	
O EMPREGO DE JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS COMO RECURSO AUXILIAR PARA A APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU		
Tipo da Obra: Artigo	Autores: - André Tenório; - Marília Aparecida de Oliveira Tavares; - Thaís Tenório.	Ano: 2016
Objetivo	Relatar a importância dos Jogos digitais, visto que, contribuem no desenvolvimento do raciocínio e a lógica.	
Contribuições	Foi constatada significativa evidência de correlação estatística positiva entre o desempenho nos jogos e o rendimento na avaliação, com os alunos de maiores escores nos jogos apresentando tendência a obterem notas melhores.	
Considerações Finais	Os resultados foram coletados, por meio de questionário de opiniões, onde 92% julgaram os jogos bons recursos de aprendizagem, já para 79%, consideraram satisfatória a contribuição para o entendimento de como analisar e interpretar gráficos. Com isso, o emprego de jogos contribuiu de forma positiva o estudo de função do 1º grau, por auxiliar os alunos na análise e interpretação de gráficos.	
ENSINO DE CONCEITOS DE FUNÇÃO DE 1º GRAU: CONTRIBUIÇÕES DO SOFTWARE GEOGEBRA SOB A ÓTICA DO MODELO DE CAMPOS SEMÂNTICOS		
Tipo da Obra: Dissertação	Autor: - Antônio Divino Santos de Souza.	Ano: 2018
Objetivo	Compreender as possíveis contribuições desse software para o ensino dos conceitos matemáticos de funções de 1.º grau, para os alunos do 1.º ano do Ensino Médio.	
Contribuições	O software Geogebra contribuiu com a formulação do conceito de função, por meio de sua interface de apresentação dos objetos, diferenciando-os	

	por cores, retas, pontos, janela da álgebra e janela de visualização, pois, de acordo com o MCS, destacou - se a produção de significados para alguns alunos quando relacionam cores às respectivas retas e suas taxas de variações.
Considerações Finais	O uso do Geogebra, por si só, ou seu uso sem planejamento, não efetivam, de fato, a produção de significados. Com isso, o professor, antes de mais nada, deve conhecer o processo tecnológico a ser.
INVESTIGAÇÃO NOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU POR MEIO DO SOFTWARE GEOGEBRA	
Tipo da Obra: Artigo	Autores: - Adriani Cilene da Silva - Lucas Vanini Ano: 2019
Objetivo	Investigar o uso do software Geo Gebra nos processos de ensino e de aprendizagem de funções polinomiais do 1º grau.
Contribuições	Verificou-se que os alunos resolveram os exercícios propostos, realizaram as atividades, fizeram o trabalho em grupo com mais facilidade, resolvendo os exercícios de forma organizada e com clareza, as quais estão vinculadas com a compreensão e entendimento do conteúdo matemático de funções.
Considerações Finais	Com o uso desse recurso tecnológicos, o professor tem a possibilidade de propor metodologias diferenciadas que podem agregar um mais acertado entendimento do conteúdo pelo aluno, permitindo também um envolvimento de todos no processo da construção dos conhecimentos, vindo proporcionar assim ao aluno um maior poder de decisão para seguir seu tempo de aprendizagem. Além disso, o aluno pode com uso deste recurso educacional aprender Matemática , ao qual vem ao encontro desenvolver habilidades que lhe serão úteis por toda a vida em sociedade.

Fonte: Resultados de pesquisas bibliográficas, 2021.

Quadro 08: Categoria II – O uso do App Inventor 2 no ensino e aprendizagem de Matemática

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS PARA <i>ANDROID</i> COM USO DO APP INVENTOR: USO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA		
Tipo da Obra: Artigo	Autores: - Rodrigo Duda; - Sani De Carvalho Rutz Da Silva.	Ano: 2015
Objetivo	Investigar as potencialidades do App Inventor 2 no desenvolvimento de aplicativos de execução de cálculos para uso em tablets e smartphones que possuem o sistema operacional <i>Android</i> .	
Contribuições	A extrapolação das expectativas, na estruturação lógica dos aplicativos criados pelos alunos, sabendo que ainda são poucos os materiais instrucionais que versam sobre a utilização e organização dos componentes do App Inventor 2.	
Considerações Finais	Contribuiu significativamente, melhorando e estimulando o processo de ensino e aprendizagem, pois incorporou os recursos computacionais nas atividades de sala de aula, mostrando formas diferenciadas de estratégias docentes para promoção da aprendizagem em Matemática .	
O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS COM O APP INVENTOR 2		
Tipo da Obra: Artigo	Autores: - Rômulo Silvestre Da Silva Freitas; - Robério Valente Santos; - Marcos Fabrício Ferreira Pereira; - Diego Cunha Da Silva; - Fábio José Da Costa Alves.	Ano: 2016
Objetivo	Apresentar as potencialidades do App Inventor 2 para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, destinados a conteúdos de Matemática da educação básica.	
Contribuições	O uso das tecnologias de informação e comunicação, torna a aprendizagem um processo dinâmico, se a mesma for usada de maneira adequada, possibilitando o aluno a construir um modo de pensar Matemática que	

	Ihe seja significativo. Onde o uso dessas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, vem sendo recomendado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.	
Considerações Finais	O uso da tecnologia contribuiu para a melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem de Matemática e estimular o uso de dispositivos móveis em sala de aula para fins pedagógicos, ressaltando assim como o aplicativo pode motivar os alunos nas aulas de Matemática .	
PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS COM O MIT APP INVENTOR: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO.		
Tipo da Obra: Artigo	Autores: - Natália Nascimento Leôncio; - Claudiany Calaça De Sousa; - Rogério Pereira De Sousa; - Ramásio Ferreira Melo.	Ano: 2017
Objetivo	Apresentar uma análise sobre o uso do MIT App Inventor 2 no ensino da lógica de programação de forma interativa, sem que haja um conhecimento cognitivo prévio em programação.	
Contribuições	A medida que foram expostos os conceitos, utilidades, recursos e simplicidade na criação dos aplicativos, os estudantes passaram a se ambientar com esse novo universo lógico, o modelo de linguagem utilizada na plataforma, colaborou para essa ambientação.	
Considerações Finais	O sucesso no desempenho dos alunos em suas aplicações, mostram a importância do App Inventor 2 no processo de aprendizagem, diferente dos métodos tradicionais de ensino da programação, resumidos a sintaxes específicas e a saída dos resultados em uma tela preta ou com pouquíssimos recursos visuais, a ferramenta realmente apresenta grande diferencial, que no caso é a sua interface.	
DESENVOLVENDO APLICATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS ATRAVÉS DO MIT APP INVENTOR 2 NAS AULAS DE MATEMÁTICA		
Tipo da Obra: Artigo	Autores: - Herison Maciel;	Ano: 2017

	- Marília Mendes; - Anna Beatriz Marques.	
Objetivo	Facilitar o processo de ensino aprendizagem dos conteúdos de equações do segundo grau, matrizes e sistemas lineares por meio da construção de aplicativos.	
Contribuições	Ao se usar a plataforma do MIT App Inventor 2 nas aulas de Matemática, houve uma melhora nas práticas docentes.	
Considerações Finais	Esse ambiente é propício para auxiliar na criatividade dos alunos e dos professores, sendo uma ferramenta alinhada com as mudanças tecnológicas e sociais ocorridas nos últimos anos.	
O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º E 2º GRAU POR CONSTRUÇÃO DE APLICATIVOS: UMA ANÁLISE SEMIÓTICA		
Tipo da Obra: Dissertação	Autor: - Antônio Cleyton da Silva Pinheiro	Ano: 2017
Objetivo	Apresentar uma sequência didática proposta em três atividades voltadas ao ensino de função polinomial do primeiro grau e três voltadas ao ensino de funções polinomiais do segundo grau.	
Contribuições	Com o resultado da pesquisa observou - se a partir da aplicação da sequência didática, que os alunos se mostraram mais entusiasmados em aprender o assunto estudado, além de alcançarem o entendimento dos assuntos com mais rapidez, em um ambiente colaborativo e participativo, em que se viu avanço na autonomia desses, resultando em melhor desempenho nas resoluções das questões.	
Considerações Finais	As respostas dos estudantes foram bastante satisfatórias, isto é, por meio das atividades, verificou-se a motivação, criatividade e avanços no entendimento dos assuntos abordados (definição, propriedades, resolução das questões) dos estudantes, correspondendo dessa forma objetivo da pesquisa.	
CONSTRUÇÃO DE APLICATIVOS PARA AULAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO		
Tipo da Obra: Artigo	Autores: - Ana Paula de Andrade Janz Elias; - Flavia Sucheck Mateus da Rocha;	Ano: 2017

		- Marcelo Souza Motta.	
Objetivo	Apresentar algumas possibilidades de utilização de <i>software</i> nas aulas de Matemática.		
Contribuições	Os bons resultados adquiridos através do uso do celular em sala de aula, fizeram os autores enxergar uma possibilidade motivadora para os pesquisadores, pois programar aplicativos personalizados, pensando nos alunos que irão utilizá-los favorece o aprendizado.		
Considerações Finais	A pesquisa foi marcada pela boa receptividade por parte, onde o trabalho com os aplicativos proporcionou aulas diferentes, os alunos puderam resolver os desafios que estavam sendo propostos a partir dos conteúdos matemáticos. Por fim, o corpo docente da escola pode aproveitar a oportunidade de perceber que o trabalho com os celulares pode ser benéfico para o desenvolvimento dos alunos.		
O USO DE DISPOSITIVOS MÓVEIS EM SALA DE AULA: POSSIBILIDADES COM O APP INVENTOR ANO			
Tipo da Obra: Artigo	Autores: - Sidnéia Valero Egido; - Luciane Mulazani dos Santos; - Thais Cristine Andreetti; - Ludimilla Karen Mendes Freitas; - Stephanie Johansen Longo Basso.		Ano: 2018
Objetivo	Relatar uma prática, a qual se utilizou do App Inventor 2 para programação de atividades de ensino de conteúdos de Matemática no Estado do Paraná, por uma professora da Educação Básica.		
Contribuições	Foi mostrado por meio da pesquisa a importância de se utilizar outras ferramentas tecnológicas, além do quadro e do giz. Os Smartphones e <i>tablets</i> são dispositivos que podem ser utilizados como auxiliares no processo de ensino, contribuindo no desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, auxiliando nas tarefas diretamente ligadas à área de computação como nas disciplinas escolares.		
Considerações Finais	Ressaltam o ambiente de programação do <i>software</i> App Inventor 2, o qual é uma alternativa que se mostrou positiva no decorrer da pesquisa, por ser de fácil utilização para os professores. Portanto pelos resultados satisfatórios o desenvolvimento de aplicativos móveis é uma atividade que pode contribuir no processo de ensino e na aprendizagem dos conteúdos de Matemática na Educação Básica.		

Fonte: Resultados de pesquisas bibliográficas, 2021.

Quadro 09: Categoria III – O uso do *software* Desmos no ensino e aprendizagem de Matemática

UTILIZANDO CALCULADORAS GRÁFICAS NO ESTUDO DO COMPORTAMENTO GRÁFICO DE FUNÇÕES NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO		
Tipo da Obra: Dissertação	Autor: - Alexandre Amandula Bandeira.	Ano: 2015
Objetivo	Propor uma sequência de atividades utilizando os <i>softwares</i> como o <i>geogebra</i> e <i>desmos</i> como calculadora gráfica para aprimorar o ensino de funções quadráticas	
Contribuições	Ao aplicar uma sequência de atividades a grupos de alunos, do 1º ano do ensino médio. Onde ao final do processo foi realizado algumas atividades em relação aos conceitos estudados, para que se pudesse analisar se houve crescimento e assimilação dos conteúdos. Também foram realizados questionamentos referente a importância da Matemática e a utilização dos recursos tecnológicos como suporte para o aprendizado de conteúdos curriculares.	
Considerações Finais	O autor relata a importância de um ambiente tecnológico, pois com a utilização de softwares educativos nesse processo de formação formativa, as aulas se tornaram mais dinâmicas, interativas e lúdicas, com isso, obteve-se resultados significativos em relação aos encontrados no início da pesquisa. Com isso, ele mostra a relevância da utilização desse tipo de recurso no processo ensino e aprendizagem, por meio desses aplicativos.	
O USO DO APLICATIVO DESMOS NO ENSINO DE FUNÇÕES DO 1º E 2º GRAU NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO		
Tipo da Obra: Artigo	Autores: - Danielly Freire De Sousa Salgado; - Helisângela Ramos Da Costa Teixeira.	Ano: 2017
Objetivo	Elaborar uma proposta didática para o ensino de funções afins e quadráticas utilizando como ferramenta pedagógica o aplicativo Desmos para aparelho celular, tablete e computador.	
Contribuições	A pesquisa aconteceu em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio do turno da tarde, da Escola Estadual Cidade Cabral da Silva, localizada no	

	conjunto Canaranas, de Manaus. Dessa forma, a coleta de dados foi registrada por meio da comparação dos rendimentos antes e após as ações didáticas realizada pelos os alunos.	
Considerações Finais	Constatou-se a contribuição do aplicativo Demos como uma ferramenta que proporciona com uma maior qualidade o processo de ensino aprendizagem da Matemática.	
PROPOSTA DE ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA UTILIZANDO O DESMOS		
Tipo da Obra: Dissertação	Autor: - Julian Da Silva Euzébio.	Ano: 2018
Objetivo	Investigar a possibilidade de ensino e aprendizagem de alguns conteúdos de Geometria Analítica com o uso do software Desmos.	
Contribuições	Os resultados se mostraram positivos com o uso dessa ferramenta, o autor não defende o uso de um software ou outro no quesito educacional, e sim, um planejamento cuidadoso e bem articulado. Pois, a tecnologia disponível nos dias atuais, amanhã poderá estar obsoleta.	
Considerações Finais	A utilização dessa tecnologia em sala de aula fez com que os estudantes tivessem maior envolvimento em relação às aulas, pois eles se viam engajados na aprendizagem e na exploração de novos objetos.	
Fonte: Resultados de pesquisas bibliográficas, 2021.		

Os estudos anteriormente apresentados evidenciam uma preocupação em encontrar recursos facilitadores para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau. Com isso, os pesquisadores têm se dedicado à reflexão e à elaboração de alternativas para facilitar este processo de ensino e aprendizagem.

As pesquisas evidenciadas nos quadros 7, 8 e 9 apontam o uso da TIDICs como uma boa alternativa para o ensino de Função polinomial do 1º Grau. Com isso, o uso dos *softwares* se mostram um recurso que possibilitam mudanças no ensino e aprendizagem desse conteúdo. Sobre isto, cabe ressaltar que o foco dos processos de ensino e aprendizagem não estão somente nos procedimentos utilizados para solucionar determinado problema, mas, também, na aprendizagem visto que a utilização dos recursos das TIDICs pode conduzir os estudantes a modos diferentes de pensar e produzir conhecimentos.

Esses conhecimentos podem ser favoráveis à compreensão do aluno e envolvem aspectos como a visualização, a simulação, o aprofundamento do pensamento matemático, conjecturas e validações por parte dos alunos (RICHIT, 2010).

Com os estudos preliminares, percebemos que embora existam pesquisas que retratam sobre a utilização de *software* para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau, não encontramos evidências de estudos que apontassem o uso do App Inventor 2 e do *software* Desmos para se ensinar as representações delimitadas pela lei de formação e a parte gráfica. É nesse sentido que pensamos ser pertinente a discussão realizada a respeito de algumas concepções de base de conhecimento para o ensino, não só para nos aproximar das compreensões que se apresentam, como também para apontar a concepção, ainda que inicial, trazida nesse estudo.

Temos por hipótese que a visualização e manipulação, por meio da plataforma do App Inventor 2 e do *software* Desmos, permitirá aos alunos um ensino que romperá a fronteira de um ensino tradicional, significando assim, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos tecnológicos e uma valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais.

Portanto, ao se ensinar o objeto matemático proposto nesta pesquisa com o auxílio dos *softwares*, poderemos possibilitar ao aluno a construção do seu conhecimento, por meio de tal recurso, já que os autores citados acima e eu pelas minhas experiências ao longo da minha vida como docente, consideramos o quanto é importante o uso da tecnologia no processo de ensino aprendizagem.

Feito a apresentação das referências, no qual irá embasar a nossa pesquisa, iremos apresentar na próxima seção o objeto matemático Função Polinomial do 1º Grau, onde será apresentado a sua definição por meio de 4 (quatro) livros didáticos, também iremos ressaltar a sua organização curricular e qual(is) competências/habilidades o referido objeto proporcionará por meio dos documentos oficiais.

4. O OBJETO MATEMÁTICO APRESENTADO NOS LIVROS DIDÁTICOS E NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

Nesta seção, iremos apresentar o objeto matemático Função Polinomial do 1º Grau, por meio de 4 (quatro) livros didáticos, no qual serão apresentadas a definição, bem como, a organização curricular e qual(is) competências/habilidades usaremos na construção do no Produto Educacional.

4.1 Os Livros Didáticos

A Função Polinomial do 1º Grau, como mencionado anteriormente será o nosso objeto matemático, portanto usaremos 4 (quatro) livros didáticos, sendo 2 (dois) utilizado no Ensino Médio e 2 (dois) no Ensino Superior, com o intuito de mostrar a forma de se apresentar a definição do conteúdo Função Polinomial do 1º Grau, sendo o primeiro Fundamentos da Matemática Elementar (F.M.E I), de Iezzi, G., Murakami, C., Hazzan, S., & Dolce, O. de 1995, já o segundo Cálculo A, dos autores FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss do ano de 2007, o terceiro Matemática : contexto & aplicações / Luiz Roberto Dante. – 2. ed. – São Paulo : Ática, 2013 e por último Matemática : padrões e relações. 1 : ensino médio / Adilson Longen. – 1.ed. São Paulo : Editora Brasil, 2016. – (Coleção matemática padrões e relações).

Os autores do livro Fundamentos da Matemática Elementar (1995) chamam Função Polinomial do 1º Grau de função Afim, onde ele mostra que “uma aplicação de \mathbb{R} em \mathbb{R} recebe o nome de função afim quando a cada $x \in \mathbb{R}$ associa o elemento $(ax + b) \in \mathbb{R}$ em que $a \neq 0$ e b são números reais dados” (IEZZI e MURAKAMI, 1995, p.95), o autor simboliza a função por $f(x) = ax + b$ sendo o coeficiente $a \neq 0$.

Já Fleming; Gonçalves (2007), autores do livro de Cálculo A, define a Função Polinomial do 1º grau como “toda função que associa a cada número real x , o número real $ax + b$, $a \neq 0$ ”. No qual os números reais a e b são chamados, respectivamente, coeficiente angular e linear.

No que diz respeito a parte gráfica, os autores mostram que “quando $a > 0$ a função $f(x) = ax + b$ é crescente, isto é, à medida que x cresce, $f(x)$

também cresce. Quando $a < 0$ a função $f(x) = ax + b$ é decrescente, isto é, à medida que x cresce, $f(x)$ decresce”.

Em relação ao domínio e imagem, eles definem da seguinte maneira domínio de $f(x) = ax + b$ é $D(f) = \mathbb{R}$ e o conjunto imagem é $Im(f) = \mathbb{R}$

Dante (2013), define função afim da seguinte forma “Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ chama-se função afim quando existem dois números reais a e b tal que $f(x) = ax + b$, para todo $x \in \mathbb{R}$.

O autor completa com a determinação da função afim, sendo “Uma função afim $x \in \mathbb{R}$ fica inteiramente determinada quando conhecemos dois dos seus valores $f(x_1)$ e $f(x_2)$ para quaisquer x_1 e x_2 reais, com $x_1 \neq x_2$. Ou seja, com esses dados determinados os valores a e de b ”.

Em relação à parte gráfica Dante (2013) afirma “uma função afim é crescente ($x_1 < x_2 \rightarrow f(x_1) < f(x_2)$) quando a sua taxa de variação a é positiva, crescente ($x_1 < x_2 \rightarrow f(x_1) > f(x_2)$) quando a sua taxa de variação a é negativa e constante quando $a = 0$ ”.

Já para Longen (2016) define Função Afim e definem da seguinte forma “Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é chamada de função afim quando existem dois números reais a e b tal que $y = ax + b$, para todo $x \in \mathbb{R}$ e chama de Função Polinomial do 1º Grau, por meio de uma observação, definindo $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, definida $f(x) = ax + b$, é tal que $a \neq 0$ ”.

Já em relação ao gráfico, o autor pontua que $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, definida $f(x) = ax + b$, o número real a é denominado taxa de crescimento da função (ou taxa de variação da função), ressalta ainda que se $a \neq 0$, a função é constante. Já se $a > 0$, a função é crescente e se $a < 0$, a função é decrescente. O autor prova essa afirmação e conclui que “($x_1 < x_2$ e $f(x_1) < f(x_2)$) e considerando que, em uma fração crescente, se ($x_1 < x_2$ então $f(x_1) < f(x_2)$)”, afirmando que é f crescente. Já para “($x_1 < x_2$ e $f(x_1) > f(x_2)$) e considerando que, em uma fração decrescente, se ($x_1 < x_2$ então $f(x_1) > f(x_2)$)”, afirma que é f decrescente.

Com as definições citadas nesta seção, pretendemos além de embasar o nosso objeto matemático, alicerçar o nosso Produto Educacional, pois auxiliará na programação que será desenvolvida na construção do aplicativo por meio do App Inventor 2.

4.2 O Ensino de Função Polinomial do 1º Grau por Meio dos Documentos Oficiais

Nesta seção iremos tratar de 4 (quatro) documentos oficiais que norteiam o ensino de Função Polinomial do 1º Grau:

a) PCN+ Ensino Médio - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

b) As Orientações Curriculares para o Ensino Médio;

c) A Base Nacional Comum Curricular (BNCC);

d) Documento Curricular do Estado do Pará - Etapa Ensino Médio (Versão Preliminar – Volume II).

Estes documentos possibilitam a contribuição do debate sobre as orientações curriculares, que tratam de três aspectos: a escolha de conteúdo; a forma de trabalhar os conteúdos; o projeto pedagógico e a organização curricular.

4.2.1. Os PCN+ Ensino Médio - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

Com o começo da reformulação do ensino médio no Brasil, a sua estrutura de ensino modificou – se devido “ a consolidação do Estado democrático, as novas tecnologias e as mudanças na produção de bens, serviços e conhecimentos exigem que a escola possibilite aos alunos integrarem-se ao mundo contemporâneo nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho” (BRASIL, 2002, p.4).

Dessa forma, o referido parâmetro “cumprem o duplo papel de difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor, na busca de novas abordagens e metodologias” (BRASIL, 2002, p.4).

Nesse sentido, o documento é direcionado “ao professor, ao coordenador ou dirigente escolar do ensino médio e aos responsáveis pelas redes de educação básica e pela formação profissional permanente dos professores” (BRASIL, 2002, p.4). Com o propósito de debater a processo de aprendizado

nas mais diversas circunstâncias escolares, considerando sempre as leis e diretrizes que norteiam educação básica.

Para tal, o PCN+ traz “Um conjunto de temas que possibilitam o desenvolvimento das competências almeçadas com relevância científica e cultural e com uma articulação lógica das ideias” (BRASIL, 2002, p. 120), com isso, os conteúdos matemáticos estão divididos em 3 (três) eixos, que iremos focar no eixo estruturados de Álgebra: números e funções, mas especificamente em funções, para evidenciar a importância do estudo de Função Polinomial do 1º grau.

Sendo assim, e com o intuito de apresentar o que ressalta este documento no tocante de Função Polinomial do 1º grau, o PCN+ destaca a sua importância para o aluno ao falar que:

Permite ao aluno adquirir a linguagem algébrica como a linguagem das ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática. Assim, a ênfase do estudo das diferentes funções deve estar no conceito de função e em suas propriedades em relação às operações, na interpretação de seus gráficos e nas aplicações dessas funções (BRASIL, 2002, p.121).

O documento ainda evidencia a importância das situações problemas que envolve o cotidiano dos alunos, onde eles devem ser prazerosos, contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem.

Os problemas de aplicação não devem ser deixados para o final desse estudo, mas devem ser motivo e contextos para o aluno aprender funções. A riqueza de situações envolvendo funções permite que o ensino se estruture permeado de exemplos do cotidiano, das formas gráficas que a mídia e outras áreas do conhecimento utilizam para descrever fenômenos de dependência entre grandezas. O ensino, ao deter-se no estudo de casos especiais de funções, não deve descuidar de mostrar que o que está sendo aprendido permite um olhar mais crítico e analítico sobre as situações descritas. (BRASIL, 2002, p. 121)

Os conteúdos e habilidades no qual o documento se refere, é apresentado na unidade temática variação de grandezas, que serão mostradas no quadro abaixo.

Quadro 10: Unidades temáticas: Variação de grandezas

Conteúdos	Habilidades
- Noção de função;	- Reconhecer e utilizar a linguagem algébrica nas ciências, necessária

<ul style="list-style-type: none"> - Funções analíticas e não-analíticas; - Representação e análise gráfica; 	<p>para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e fazendo conexões dentro e fora da Matemática.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Sequências numéricas: progressões e noção de infinito; 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o conceito de função, associando-o a exemplos da vida cotidiana.
<ul style="list-style-type: none"> - Variações exponenciais ou logarítmicas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Associar diferentes funções a seus gráficos correspondentes.
<ul style="list-style-type: none"> - Funções seno, cosseno e tangente; 	<ul style="list-style-type: none"> - Ler e interpretar diferentes linguagens e representações envolvendo variações de grandezas
<ul style="list-style-type: none"> - Taxa de variação de grandezas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar regularidades em expressões matemáticas e estabelecer relações entre variáveis.

Fonte: acervo de pesquisa, 2021.

Na pesquisa relacionada ao documento, encontramos uma organização do trabalho escolar, no qual na “primeira série deveriam tratar do entorno das informações que cercam os alunos, numa visão contextualizada, colocando-os em contato com as primeiras ideias e procedimentos básicos para ler e interpretar situações simples” (BRASIL, 2002, p 128). Para tal, essa organização seria apresentada na 1ª série do ensino médio.

4.2.2 As Orientações Curriculares para o Ensino Médio

Já no segundo documento, as orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM, visa “à contribuição ao debate sobre as orientações curriculares, este documento trata de três aspectos: a escolha de conteúdo; a forma de trabalhar os conteúdos; o projeto pedagógico e a organização curricular” (BRASIL, 2006, p. 69).

Evidencia também a importância da escolha do conteúdo, o qual:

deve sempre agregar um valor formativo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático. Isso significa colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contra - exemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva. Também significa um processo de ensino que valorize tanto a apresentação de propriedades Matemáticas acompanhadas de explicação quanto a de fórmulas acompanhadas de dedução, e que valorize o uso da Matemática para a resolução de problemas interessantes, quer sejam de aplicação ou de natureza simplesmente teórica (BRASIL, 2006, p. 69-70).

Com isso, os conteúdos básicos estão organizados em quatro blocos: Números e operações; Funções; Geometria; Análise de dados e probabilidade, porém iremos adentrar apenas na parte de Funções e no que se trata de Função Polinomial do 1º grau. Este assunto deve ser atrativo, sugerindo que seja trabalhado a partir do cotidiano dos alunos, dessa forma iremos destacar alguns pontos que consideramos ser relevantes:

- O estudo de Funções pode ser iniciado com uma exploração qualitativa das relações entre duas grandezas em diferentes situações: idade e altura; área do círculo e raio; tempo e distância percorrida; tempo e crescimento populacional; tempo e amplitude de movimento de um pêndulo, entre outras.

- Também é interessante provocar os alunos para que apresentem outras tantas relações funcionais e que, de início, esbocem qualitativamente os gráficos que representam essas relações, registrando os tipos de crescimento e decrescimento (mais ou menos rápido).

- É conveniente solicitar aos alunos que expressem em palavras uma função dada de forma algébrica, por exemplo, $f(x) = 2x + 3$, como a função que associa a um dado valor real o seu dobro, acrescido de três unidades; isso pode facilitar a identificação, por parte do aluno, da ideia de função em outras situações, como, por exemplo, no estudo da cinemática, em Física.

É importante destacar o significado da representação gráfica das funções, quando alteramos seus parâmetros, ou seja, identificar os movimentos realizados pelo gráfico de uma função quando alteramos seus coeficientes.

- Sempre que possível, os gráficos das funções devem ser traçados a partir de um entendimento global da relação de crescimento/decrescimento entre as variáveis.

- Situações em que se faz necessária a função afim ($f(x) = a.x + b$) também devem ser trabalhadas (BRASIL, 2006, p.72).

Nestes termos, entendemos que o ensino de função pode ser iniciado diretamente pela noção de função para descrever situações de dependência

entre duas grandezas, o que permite o estudo a partir de situações contextualizadas, descritas algébrica e graficamente (BRASIL, 2002).

4.2.3 Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A BNCC teve a sua primeira edição no ano de 2017 e vem sendo atualizada para propor um ensino uniforme em todo o território nacional, no que diz respeito a área de conhecimento de Matemática e suas Tecnologias:

Propõe a consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental. Para tanto, propõe colocar em jogo, de modo mais inter-relacionado, os conhecimentos já explorados na etapa anterior, a fim de possibilitar que os estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática, ainda na perspectiva de sua aplicação à realidade (BRASIL, 2018, p. 527).

O documento ressalta a importância das vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio, envolvidos, em diferentes graus dados por suas condições socioeconômicas, pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros.

Diante disso, é importante ter o entendimento sobre esse conteúdo, propiciando assim ao indivíduo aplicar o conhecimento adquirido nas aulas em seu dia a dia, como ressalta a Base Nacional Comum Curricular:

Os estudantes também precisam construir significados para os problemas próprios da Matemática. Para resolver esses problemas, eles devem, logo no início, identificar os conceitos e procedimentos matemáticos necessários ou os que possam ser utilizados, na chamada formulação Matemática do problema (BRASIL, 2017, p. 93).

Além disso, a BNCC (2018) contribui, destacando a importância dos estudantes em utilizar as tecnologias desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, tais como calculadoras e planilhas eletrônicas. Favorecendo a estimulação a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos. Por isso, “destaca-se ainda a importância do recurso a tecnologias digitais e aplicativos tanto para a investigação Matemática como para dar continuidade ao desenvolvimento do pensamento computacional, iniciado na etapa anterior” (BRASIL, 2018, p. 528).

A BNCC é um documento recente, e nele consta as competências e habilidades sugeridas aos alunos, quando for estudar determinado conteúdo.

Com isso, iremos mostrar por meio de um quadro aquilo que consideremos por competências e habilidades de Função Polinomial do 1º Grau.

Quadro 11: Competências e habilidades de Função Polinomial do 1º Grau

Competência Específica	Habilidades
<p>1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral.</p>	<p>(EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de com ou sem apoio de tecnologias</p>
<p>3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</p>	<p>(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p>

<p>4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</p>	<p>(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.</p>
<p>5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.</p>	<p>(EM13MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.</p>

Fonte: BRASIL (2018, p.531).

4.2.4 Documento Curricular do Estado do Pará Etapa Ensino Médio (Versão Preliminar - Volume II)

A educação brasileira está passando por mudanças e o Ensino Médio está vivenciando a sua reorganização estrutural. Neste sentido a Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC – PA), desde a aprovação da Lei nº 13.415/2017, está trabalhando para arquitetar propostas pedagógicas para o Ensino Médio, com o intuito de contribuir com a educação paraense, implementado o Programa de apoio a implementação da Base Nacional Comum Curricular, o qual em um Documento Curricular para o Estado do Pará (DCEPA),

na sua versão preliminar e que está sendo disponibilizado a comunidade, para que se haja um debate e se possa formalizar a sua versão final, focado “nas nossas histórias, peculiaridades, culturas, entre tantos outros aspectos fundamentais que tornam o Pará, um Estado de muitas Amazônia, cuja principal riqueza está na sua gente e na capacidade sonhar e lutar por dias melhores”(DCEPA, 2020, p.12).

Com a reorganização do Ensino Médio, este Documento Curricular para o Estado do Pará representa:

o esforço coletivo de diferentes profissionais da educação, entre professores e especialistas em educação, com atuação no ensino médio, que em um primeiro momento debruçaram-se sobre os documentos oficiais – sejam estas legislações, atos normativos do Ministério da Educação (MEC) e do Conselho Nacional de Educação (CNE), documentos orientadores e o próprio Documento Curricular do Estado do Pará (DCEPA), para as etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental – e na realidade sociocultural e político-pedagógica do Sistema Estadual de Ensino do Pará, para propor um desenho compatível entre a política nacional e as necessidades educacionais do estado (DCEPA, 2020, p.14).

O qual objetiva apresentar uma proposta que esteja alinhado com o “Novo Ensino Médio”, cumprindo a Lei nº 13.415/2017 e as Resoluções CNE/CEB nº 02/2012 e 03/2018, tendo como referência a BNCC. O Currículo Integrado, buscará integrar as áreas de conhecimento curricular, que são: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) e terá 3 (três) princípios curriculares norteadores da educação básica paraense: respeito às diversas culturas amazônicas e suas inter-relações no espaço e no tempo, a educação para a sustentabilidade ambiental, social e economia, e a interdisciplinaridade e a contextualização no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, iremos apresentar no (Quadro 12) os princípios curriculares norteadores da Educação Básica paraense, que está alinhado com o nosso objeto matemático.

Quadro 12: Princípios Curriculares Norteadores da Educação Básica Paraense relacionados ao conteúdo Função Polinomial do 1º grau

Competências Específicas	Habilidades	Objetos De Conhecimento
---------------------------------	--------------------	--------------------------------

<p>CE1 – Utilizar estratégias, conceitos e Procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para a formação humana integral.</p>	<p>(EM1MAT101) Resolver problemas que envolvam situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza por meio da variação de grandezas, da análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias.</p> <p>(EM1MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.</p>	<p>- Funções: conceitos, definições, representações algébricas e gráficas e suas aplicações em diversos contextos.</p> <p>- Taxa média de variação de uma função.</p>
<p>CE5 – Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a</p>	<p>(EM1MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial do 1º grau.</p> <p>(EM1MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais do 1º grau em</p>	<p>- Função afim e suas representações.</p> <p>- Função linear e proporcionalidade.</p>

<p>necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.</p> <p>CE4 – Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representações matemáticas (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</p>	<p>representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.</p>	
---	--	--

Fonte: DCEPA (2020).

De acordo, com o DCEPA, percebemos uma certa semelhança com a BNCC, porém neste documento o conteúdo Função Polinomial do 1º Grau encontrasse apenas nas competências 4 e 5, visto que entendemos que os Objetos De Conhecimento: “Funções: conceitos, definições, representações algébricas, gráficas e suas aplicações em diversos contextos” e a “Taxa média de variação de uma função”, são de grandes relevâncias para que possa auxiliar o aluno na compreensão do nosso objeto matemático pesquisado.

Com estes documentos, pretendemos seguir essas orientações para que possamos organizar uma estrutura de ensino e contribuir com um bom desenvolvimento no processo de ensino e aprendizagem de Função Polinomial do 1º Grau.

Portanto, em nossa próxima seção iremos apresentar a plataforma App Inventor 2 e o *software* Demos e, no qual serão os recursos que contribuíram

para a nossa proposta de ensino do conteúdo Função Polinomial do 1º Grau, como o intuito de favorecer o processo de ensino e aprendizagem do referido conteúdo.

5. APRESENTANDO O APP INVENTOR 2 E O SOFTWARE DESMOS

Nesta seção iremos apresentar os recursos, o qual serão usadas com o intuito de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau, elas possuem a prerrogativa de trabalhos anteriores, no qual auxiliaram de forma positiva o ensino de Matemática, como evidenciado neste texto.

5.1. A Plataforma do APP Inventor 2

A plataforma do App Inventor foi criada em 2009 pelo (GOOGLE), já em 2010 ela foi lançada ao público. Conforme o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) News (2013) em 2009 o App Inventor foi lançado inicialmente pelo Google e dois anos mais tarde foi feito um anúncio, comunicando que a empresa não iria mais executar o App Inventor, com isso, o foi indicado o MIT Center for *Mobile Learning* para hospedar um servidor público para o App Inventor, tornando o código do App Inventor aberto.

Já em 2013, foi lançada a versão MIT App Inventor 2 em parceria com a *Computer Science Education Week*. Para o MIT News (2013), a uma certa diferença entre a sua versão original e o App Inventor 2, pois agora os usuários podem executar o App Inventor 2 plenamente a partir do navegador, visto que na versão original, os usuários tinham que instalar e executar um arquivo Java, outra importante diferença está relacionada as alterações de estéticas.

Dessa forma, o App Inventor de acordo com os autores GOMES e MELO, é:

O Ambiente App Inventor for Android é uma linguagem visual de programação para a criação de aplicativos para dispositivos móveis baseados em Android, desenvolvida conjuntamente pelo Google e MIT. O App Inventor possui um ambiente de desenvolvimento baseado em blocos, entretanto, seu diferencial consiste em possibilitar aos usuários criar aplicações que incorporem serviços baseados na web, interação com redes sociais, leitura de códigos de barra, interação com sensores de orientação e geolocalização, e de funcionalidades como text-to-speech e reconhecimento de fala [MIT 2012]. Inspirado nas linguagens Logo e Scratch, o App Inventor propicia um ambiente de aprendizagem baseado no construcionismo, uma vez que permite aos estudantes criarem aplicações à medida que descobrem e exercitam sua criatividade, tornando o aprendizado mais lúdico. A criação de aplicativos com o App Inventor é bastante intuitiva e não exige conhecimento prévio avançado em programação. Além disso, os

aplicativos criados podem ser utilizados em quaisquer dispositivos com a plataforma Android (GOMES; MELO, 2013, p.62).

Com isso, o App Inventor 2 permite um desenvolvimento interativo baseado em montagem de blocos. Sua funcionalidade possibilita aos usuários manipular e desenvolver aplicações que articulem serviços da *internet*, como acesso às redes sociais, leitura de QRcode, manipulação de sensores de orientação GPS, entre outros.

Por meio da plataforma do APP Inventor 2, os seus usuários conseguem criar *software* para o sistema *Android*, nela é utilizado uma linguagem computacional de fácil entendimento e acessível, o sistema possui uma programação em blocos, facilitando dessa forma a criação do aplicativo.

Portanto, para que o usuário acesse a plataforma do App Inventor 2, ele deverá acessar o site <http://ai2.appinventor.mit.edu/> , lembrando que o usuário precisa estar logado com uma conta do GMAIL. Feito isso, ele poderá começar a desenvolver o seu aplicativo.

A plataforma possui duas telas: A primeira é chamada de “*Designer*” (Figura 11), que possui fácil acesso e compreensão, ela está dividida em 4 (quatro) colunas, a primeira é a paleta, o qual possui botões como imagens e textos, assim como o Lego Mindstorms. Já a segunda é o visualizador, onde fica organizado os objetos que serão montados. Na terceira coluna, chamada componentes, ficam armazenados todos os itens que serão adicionados, eles podem ser visíveis ou não. Já na última coluna, temos as propriedades, que definirá os tamanhos dos textos e das imagens, os botões, entre outros, assim como as cores de fundo, a largura e altura.

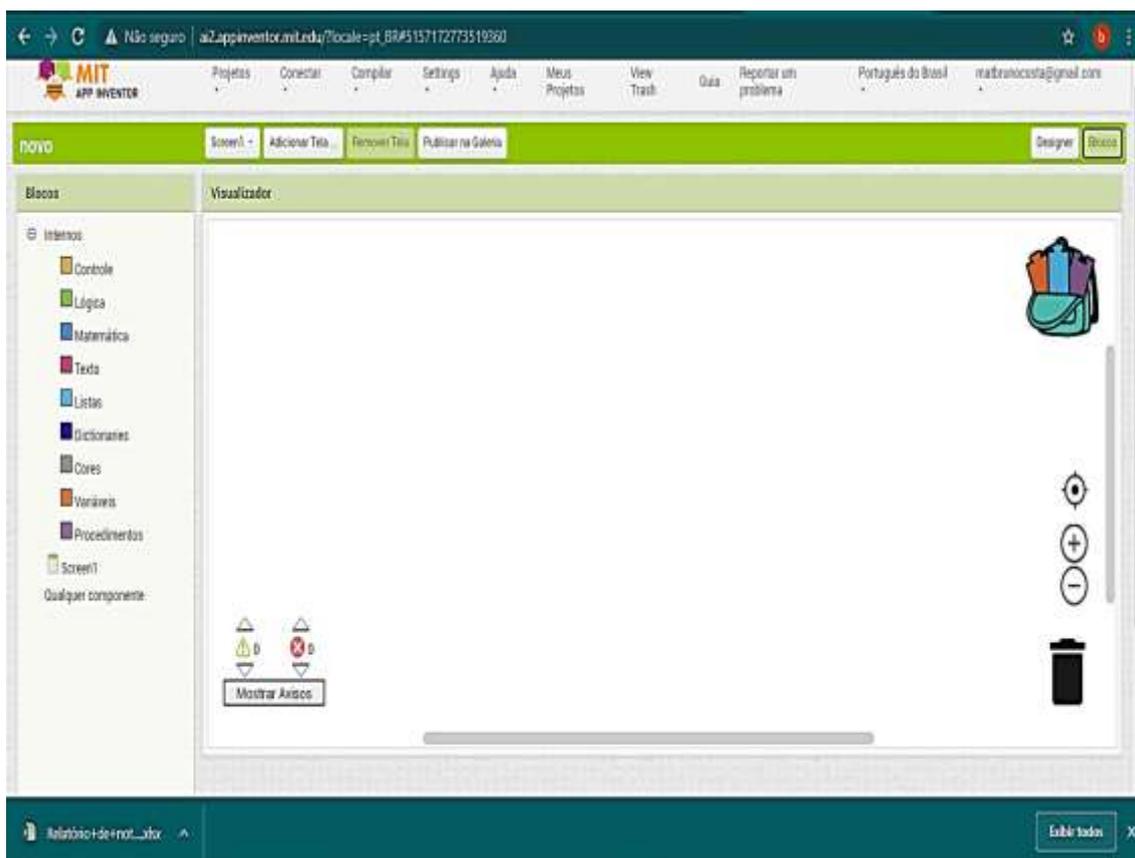
Figura 11: Tela de *Designer* da plataforma do App Inventor 2



Fonte: Fonte: Print screen disponível em disponível em http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=pt_BR#5660553330163712.

Após esta etapa, no qual o “*Designer*” está pré definido, o usuário começará a atribuir as funções por meio da tela BLOCOS (Figura 12), nesse momento o usuário irá associar as ações para cada item do seu programa, usando uma *interface* simples e intuitiva, a construção do aplicativo parece muito com montar um quebra-cabeça.

Figura 12: Tela dos Blocos da plataforma do App Inventor 2



Fonte: Fonte: Print screen disponível em disponível em http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=pt_BR#5660553330163712.

Após essas etapas, o App Inventor 2, fornece uma visualização, por meio do simulador ou via *smartphone* via cabo USB, onde o usuário terá a visualização em tempo real.

Dessa forma, o App Inventor 2 permite aos alunos criarem suas próprias aplicações à medida que descobrem e exercitam sua criatividade, de modo que o processo de ensinar e aprender ocorra de maneira dinâmica. A construção de aplicativos (App) com a plataforma do App Inventor 2 é bastante intuitiva, o que dispensa um conhecimento avançado de informática (GOMES; MELO, 2013).

5.2 O *software* Desmos

O *software* Desmos, consiste na construção de gráficos se assemelhando a uma calculadora gráfica, a visualização é mostrada por meio de malhas quadriculadas facilitando o seu entendimento. Neste sentido, EUZÉBIO (2018), afirma que o Desmos:

É uma página da internet em formato de calculadora gráfica disponível gratuitamente para todos os interessados. Idealizado por Eli Luberoff, fundador do site em 2007, é uma calculadora gráfica com acesso em qualquer navegador ou ainda pode-se fazer o download do software de forma gratuita para iOS e Android. Para acessá-la, basta digitar em qualquer navegador o endereço www.desmos.com/calculator e a calculadora abrirá instantaneamente. Isso permite trabalhar em qualquer plataforma com os mesmos recursos e a mesma interface. Além de possuir um sistema de computação em nuvem onde é possível salvar vários arquivos online e distribuir em forma de links como bem entender na rede (EUZÉBIO, 2018, p.25).

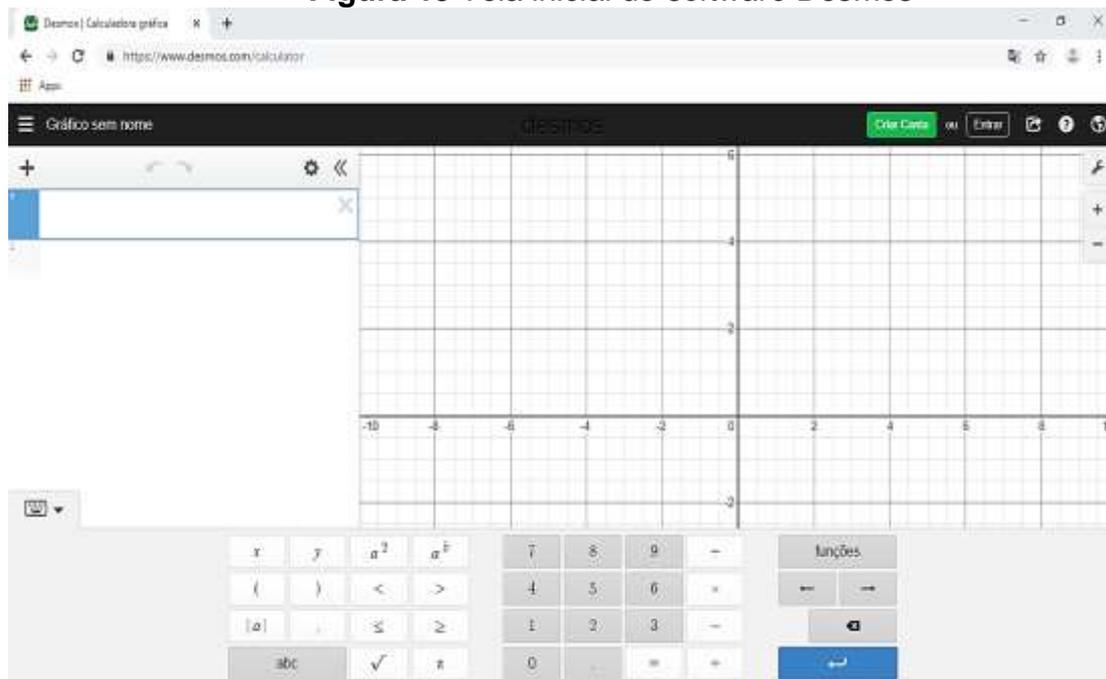
O *software* Desmos possui enormes potencialidades, entre elas o controle deslizante, os gráficos de funções (com ou sem restrições de domínio), cônicas e regiões do plano através de equações cartesianas, paramétricas ou polares, além de calcular expressões numéricas, resolver equações de primeiro e segundo grau com uma incógnita.

Nesta perspectiva, Euzébio (2018) recomenda aos usuários que façam o *login*, por meio do endereço de *e-mail* e senha criada pelo próprio usuário no sistema do *software*, antes de começar a manipular, para que assim não percam o material criado.

O autor ainda ressalta que, uma das grandes vantagens é forma em que o *software* se assemelha tanto modo no navegador (página na *web*), quanto aplicativo (Instalado em *Android* e *IOS*), pois os recursos que são disponibilizados, são representados da mesma forma.

Por ser um *software* educacional pensado para ser utilizado em ambientes, como os de sala de aula e por ser gratuito, onde a sua interface intuitiva facilita a sua utilização e como mencionado acima, por ser calculadora gráfica, o qual fornece aos seus usuários recursos de geometria, álgebra e cálculo, sendo compatível com diferentes sistemas operacionais.

Figura 13 Tela inicial do *software* Desmos



Fonte: Print screen disponível em <https://www.desmos.com/calculator>, 2021

Corroborando com o nosso pensamento, Euzébio (2018) afirma que:

Toda a sua estrutura e interface interativa torna o Desmos muito simples de usar, ajuda-nos em situações em que necessitamos representar alguns gráficos mais elaborados. Se comparado com o software educacional como o GeoGebra, vê-se que oferece menor número de recursos, no entanto, isso torna o Desmos muito mais simples de usar o que facilita na hora de criar uma atividade. Um exemplo disso, para utilizar o número irracional π , basta digitar no editor, ao lado esquerdo o seu nome “pi” que o símbolo aparecerá instantaneamente. Pode-se colocar um bom número de cores em cada equação e uma variedade de propriedades que fazem com que os gráficos se tornem desenhos complexos e realistas (EUZÉBIO, 2018, p.6).

Sob esta prerrogativa, o *software* permite aos usuários a construção, manipulação de gráficos de funções de maneira dinâmica, sendo possível guardar os gráficos, ou até mesmo imprimir e partilhar nas redes sociais.

Portanto, a utilização desses recursos apresentados e as contribuições dos livros didáticos e dos documentos oficiais, pretendemos contribuir de maneira satisfatória com o processo de ensino e aprendizagem de Função Polinomial do 1º Grau, proporcionando aos alunos uma proposta de ensino, que torne as aulas, mas dinâmicas, motivadoras e facilitadora.

Assim, na próxima seção iremos mostrar a metodologia a pesquisa qualitativa, descrita de acordo Mazzotti (1991), Minayo (1994) e Siva (2012), e como método a revisão integrativa como uma proposta de revisão da literatura,

balizada nos autores Bento (2011) e Botelho, Cunha e Macedo (2011)) e de que maneira iremos organizar a nossa proposta para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau.

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção, iremos apresentar os percursos metodológicos proposto nesta pesquisa, para Minayo (1994, p. 17) “é a pesquisa que alimenta a atividade de ensino e a atualiza frente à realidade do mundo. Portanto, embora seja uma prática teórica a pesquisa vincula pensamento e ação”. Para tal, descreveremos a escolha pela pesquisa e sua estratégia, assim como os passos da nossa proposta de ensino voltada para o conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau.

6.1 A Escolha Metodológica

Para o presente texto escolhemos a pesquisa qualitativa, pois segundo Silva (2012) o comportamento qualitativo, proporciona a imaginação e a criatividade, favorecendo os pesquisadores a explorarem novas pesquisas.

Contudo, este tipo de pesquisa “busca trabalhar preferencialmente no contexto da descoberta, embora, não se exclua a possibilidade de incursões no contexto da verificação” (MAZZOTTI, 1991, p.57).

Nesse sentido, a opção por esse tipo de pesquisa, tem por finalidade auxiliar a responder a nossa questão de pesquisa: **Com o auxílio da plataforma do “App Inventor 2” e software “Desmos”, conseguimos apresentar uma organização didático pedagógica para o ensino de função polinomial do 1º grau?**

Por essas prerrogativas, assumimos a revisão da literatura de caráter integrativa, como estratégia pesquisa. Uma vez que, as revisões integrativas apresentam informações mais amplas referente a temática pesquisada, podendo assim, ser utilizadas para mostrar lacunas em pesquisas.

O autor Bento (2012) afirma que:

A revisão da literatura é uma parte vital do processo de investigação. Aquela envolve localizar, analisar, sintetizar e interpretar a investigação prévia (revistas científicas, livros, actas de congressos, resumos etc.) relacionada com a sua área de estudo; é, então, uma análise bibliográfica pormenorizada, referente aos trabalhos já publicados sobre o tema (BENTO, 2012, p.42).

O autor acima citado ressalta que a revisão da literatura auxilia a definir bem o problema, assim como, identifica o estado atual sobre os conhecimentos

de tal temática, as suas lacunas e contribuições referentes a investigação para o desenvolvimento do conhecimento (BENTO, 2012).

A revisão de literatura num estudo de investigação, possui como propósito de acordo com Bento (2012) as seguintes prerrogativas:

- a) Delimitar o problema de investigação: muitos estudos falham porque o investigador não delimitou bem o problema. A revisão da literatura mostra-nos como outros investigadores formularam as suas perguntas de investigação num campo de interesse tão alargado;
- b) Procurar novas linhas de investigação: Fazendo a revisão da literatura, você deve determinar que investigação já foi feita na sua área de interesse. Também deve ficar atento(a) para áreas que foram pouco investigadas. A sua experiência única pode também mostrar-lhe uma nova faceta que não foi contemplada por outros investigadores.
- c) Evitar abordagens infrutíferas. Na sua revisão da literatura, esteja atento(a) para linhas de investigação que provaram ser infrutíferas. Por exemplo, revendo a literatura, por vezes, encontramos vários estudos feitos ao longo dos anos usando metodologias semelhantes que provaram resultados pouco significativos. Mais estudos nessa área específica não servem propósitos importantes.
- d) Ganhar perspectivas metodológicas. Um erro que por vezes se faz é rever apenas os resultados do estudo ou relatório. A leitura geral pode dar-nos ideias para o nosso desenho metodológico.
- e) Identificar recomendações para investigações futuras. Estudos de investigação, muito frequentemente, terminam com mais questões de investigação e sugestões para outras investigações. Muitos alunos de mestrado e doutoramento encontraram as suas ideias de investigação em outros estudos (BENTO, 2012, p. 42-43).

Nesse sentido, assumimos o método da revisão integrativa como uma proposta de revisão da literatura, para tal, iremos apresentar 6 (seis) etapas de acordo com os autores Botelho, Cunha e Macedo (2011), como iremos mostrar no (quadro 13)

Quadro 13: Etapas da revisão integrativa

1ª - Identificação do tema e seleção da questão de pesquisa.
A construção deve subsidiar um raciocínio teórico e incluir definições aprendidas de antemão pelos pesquisadores. Assim, a primeira etapa do processo de elaboração da revisão integrativa se inicia com a definição de um problema e a formulação de uma pergunta de pesquisa coerente com os bancos de dados a serem consultados pelo pesquisador.
2ª - Estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão.

Após a escolha do tema pelo pesquisador e a formulação da pergunta de pesquisa, inicia-se a busca nas bases de dados, para identificação dos estudos que serão incluídos na revisão. Essa etapa depende muito dos resultados encontrados ou delineados na etapa anterior, pois um problema amplamente descrito tenderá a conduzir a uma amostra diversificada, exigindo maior critério de análise do pesquisador.

3ª - Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados.

Para a identificação dos estudos, realiza-se a leitura criteriosa dos títulos, resumos e palavras-chave de todas as publicações completas localizadas pela estratégia de busca, para posteriormente verificar sua adequação aos critérios de inclusão do estudo. Nos casos em que o título, o resumo e as palavras-chave não sejam suficientes para definir sua seleção, busca-se a publicação do artigo na íntegra. A partir da conclusão desse procedimento, elabora-se uma tabela com os estudos pré-selecionados para a revisão integrativa.

4ª - Categorização dos estudos selecionados.

A quarta etapa tem por objetivo sumarizar e documentar as informações extraídas dos artigos científicos encontrados nas fases anteriores. [...] Para criar categorias, o pesquisador pode proceder de formas diferentes. Um exemplo é a listagem de variáveis, através da escolha de estudos válidos que se aproximem do tema de pesquisa, de forma que haja o descarte daqueles que não se aproximam da questão norteadora definida pelo pesquisador.

5ª - Análise e interpretação dos resultados.

Esta etapa diz respeito à discussão sobre os textos analisados na revisão integrativa.

6ª - Apresentação da revisão/ síntese do conhecimento

A revisão deve possibilitar a replicação do estudo. Dessa forma, a revisão integrativa deve permitir informações que possibilitem que os leitores avaliem a pertinência dos procedimentos empregados na elaboração da revisão. Essa última etapa consiste na elaboração do documento que deve contemplar a descrição de todas as fases percorridas pelo pesquisador, de forma criteriosa, e deve apresentar os principais resultados obtidos.

As etapas acima mencionadas estão apresentadas neste texto, na seção 3, na sub seção 3.2. Nessa perspectiva, a presente proposta tem as escolas de Ensino Médio como foco, sendo que os professores terão um livreto digital autoexplicativo para auxiliar no conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau, com o intuito de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, tornando assim as salas de aulas em um ambiente de aprendizagem motivador.

Por tais prerrogativas, iremos apresentar a seguir o contexto, no qual a pesquisa foi realizada, o seu percurso e o que pretendemos realizar na nossa proposta de ensino do conteúdo Função Polinomial do 1º Grau.

6.2. O Caminhar

Nesse contexto a pesquisa foi pensada para ser desenvolvida em 3 (três) momentos:

I – Foi realizado o método da revisão integrativa como uma proposta de revisão da literatura por meio das pesquisas desenvolvidas no período de 2015 a 2020, no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES), no Google Acadêmico, no Scientific Electronic Library Online (SciELO) e no Periódico Capes trabalhos relacionados com a temática desta pesquisa, o qual dividimos em 3 (três) categorias: A primeira, contém trabalhos relacionados ao ensino da Função Polinomial do 1º Grau com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TIDCs). Já a segunda, apresentará pesquisas relacionadas a importância do uso da plataforma App Inventor 2 para o ensino e aprendizagem de Matemática. Por último, pesquisas do *software* Desmos, no qual evidenciaremos as contribuições desse recurso para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Matemática, como discutimos na seção 3.

II – O segundo momento ficou encarregado de realizar buscas em livros didáticos, como: Fundamentos da Matemática Elementar (F.M.E I), Cálculo A, Matemática: contexto & aplicações e Matemática: padrões e relações. 1, dos respectivos autores Iezzi, G., Murakami, C., Hazzan, S., & Dolce, O.(1995), FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss (2007), Luiz Roberto Dante (2013) e Adilson Longen (2016) e em documentos oficiais, tais como: **PCN+**

Ensino Médio (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais), As Orientações Curriculares para o Ensino Médio, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Documento Curricular do Estado do Pará - Etapa Ensino Médio (Versão Preliminar – Volume II). Tais documentos têm como objetivo, alicerçar a nossa proposta para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau, como apresentado na seção 4.

III – Por fim a nossa proposta de ensino do conteúdo Função Polinomial do 1º Grau, no qual iremos apresentar as atividades, o seu objetivo, a sua justificativa e as habilidades que pretendemos que o aluno alcance conforme os documentos oficiais mencionados anteriormente.

Quadro 14: Objetivo e habilidades referentes as atividades do Produto Educacional

Atividade 1	
Na primeira atividade, o aluno irá manipular o <i>software</i> Desmos, com o intuito de se apropriar do recurso.	
Objetivo	Manipular para conhecer o <i>software</i> e suas funcionalidades ludicamente.
Habilidade BNCC – 2018 (EM13MAT401)	Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
Habilidade BNCC – 2018 (EM13MAT501)	Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.
Atividade 2	
Mostrar por meio da construção de tabelas o conceito introdutório para representar uma Função Polinomial do 1º Grau algebricamente e posteriormente graficamente. Com isso, será utilizada situações problemas dos livros didáticos mencionados neste texto.	
Objetivo	Construir tabelas por meio de situações do cotidiano do aluno (a) e/ou livro didático, para coletar dados e transformar – lós em leis de formação, apresentando dessa forma o conceito de Função Polinomial do 1º Grau, mostrando a relação de dependência e independência das variáveis.

Habilidade BNCC – 2018 (EM13MAT101)	Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de com ou sem apoio de tecnologias
Situação 1	<p>Todos os dias pela manhã Rafael vai à padaria comprar pães, o valor em Reais (R\$) da unidade é de 0,50. Qual valor a ser pago por ele ao comprar:</p> <p>a) 1 pão? b) 2 pães? c) 3 pães? d) 4 pães? e) 5 pães? f) 6 pães?</p>
Situação 2 (DANTE – 2013)	<p>Um representante comercial recebe, mensalmente, um salário composto de duas partes: uma parte fixa, no valor de R\$ 2 500,00 e uma parte variável, que corresponde a uma comissão de 6% (0,06) sobre o total das vendas que ele faz durante o mês. Nessas condições, podemos dizer que: salário mensal = 2.500,00 + 0,06. (total das vendas do mês)</p>
Situação 3 (DANTE – 2013)	<p>Em um reservatório havia 50 l de água quando foi aberta uma torneira que despeja 20l de água por minuto. A quantidade de água no reservatório é dada em função do número x de minutos em que a torneira fica aberta. A lei dessa função é:</p>

Atividade 3	
Construção do aplicativo genérico para Função Polinomial do 1º Grau.	
Objetivo	A partir dos conceitos construídos na atividade anterior, o aluno (a) irá construir um aplicativo genérico para a Função Polinomial do 1º Grau e por meio desse aplicativo calcular os valores das variáveis dependente e independente.
Habilidade BNCC (2018) (EM13MAT302)	Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
Habilidade BNCC (2018) (EM13MAT501)	Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.
Atividade 4	
Calcular o valor de $f(x)$ da função, dado o valor de x e calcular o zero da função, ou seja, quando o valor de $f(x)$ é igual a 0 (zero)	
Objetivo	Construir os blocos para calcular o valor de $f(x)$ da função, dado o valor de x e calcular o zero da função.

Habilidade BNCC (2018) EM13MAT302)	Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
Atividade 5	
Construção e manipulação de gráficos por meio do <i>software</i> Desmos.	
Objetivo	Manipular, visualizar e observar os coeficientes angular e linear e o crescimento e decrescimento da Função Polinomial do 1º Grau.
Habilidade BNCC (2018) EM13MAT401	Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
Habilidade BNCC (2018) EM13MAT501	Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.
Atividade 6	
Teste da funcionalidade do aplicativo criado pelo usuário.	

Objetivo	Testar a funcionalidade do aplicativo criado pelo usuário, comparando os resultados no <i>software</i> Desmos e usando para construir os gráficos propostos neste livreto, por meio de situações retiradas do livro didático mencionados na seção 4 deste texto
Para aproximar as habilidades a seguir as práticas de ensinar e aprender em sala de aula, buscamos, com objetivo de explicitar melhor seu efetivo trabalho com os alunos, auxílio nas habilidades contidas nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002)	
Habilidade PCN+ (2002)	- Reconhecer e utilizar a linguagem algébrica nas ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e fazendo conexões dentro e fora da Matemática;
Habilidade PCN+ (2002)	Compreender o conceito de função, associando-o a exemplos da vida cotidiana;
Habilidade PCN+ (2002)	Ler e interpretar diferentes linguagens e representações envolvendo variações de grandezas
Situação 3 (DANTE – 2013)	Na produção de peças, uma indústria tem um custo fixo de R\$ 8,00 mais um custo variável de R\$ 0,50 por unidade produzida. Sendo x o número de unidades produzidas: a) escrevam a lei da função que fornece o custo total de x peças; b) indiquem a taxa de variação dessa função e o seu valor inicial; c) calculem o custo de 100 peças.
Situação 4 (DANTE – 2013)	Obtenha, em cada caso, a função $f(x) = ax + b$, cuja reta, que é seu gráfico, passa pelos pontos: a) (1, 1) e (2, 0); b) (3, 0) e (0, 4).

Situação 5 (DANTE – 2013)	Determine a fórmula Matemática da função afim tal que $f(2) = 5$ e $f(-1) = -4$ e depois responda: qual é a taxa de variação dessa função?
Situação 6 (DANTE – 2013)	<p>Em razão do desgaste, o valor (V) de uma mercadoria decresce com o tempo (t). Por isso, a desvalorização que o preço dessa mercadoria sofre em razão do tempo de uso é chamada depreciação. A função depreciação pode ser uma função afim, como neste caso: o valor de uma máquina é hoje R\$ 1 000,00, e estima-se que daqui a 5 anos será R\$ 250,00.</p> <p>a) Qual será o valor dessa máquina em t anos?</p> <p>b) Qual será o valor dessa máquina em 6 anos?</p> <p>c) Determine o Zero da Função</p>

Fonte: Acervo de pesquisa, 2021.

Portanto, por este pressuposto metodológicos apresentados, pretendemos realizar em nosso trabalho uma proposta de ensino por meio da plataforma do App Inventor 2 e do *software* Desmos, para contribuir no ensino do conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau. Sendo assim, em nossa próxima seção iremos apresentar de forma detalhada o nosso Produto Educacional, que terá o formato de livreto digital, pensado para docentes que atuam no 1º do Ensino Médio. O livreto digital foi elaborado de acordo as nossas experiências como docente e pelas pesquisas evidenciadas nas seções anteriores, o qual foi mencionado em nosso procedimento metodológico.

7 PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICO PARA PROFESSORES(AS) QUE ENSINAM FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU

Nesta seção iremos apresentar o nosso **Produto Educacional**, no qual será um livreto digital para que os professores(as) possam utilizar para ensinar o conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau utilizando os recursos App Inventor 2 e do *software* Desmos.

Título: AMBIENTE EDUCACIONAL PARA O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU POR MEIO DA PLATAFORMA DO APP INVENTOR 2 E O SOTWARE DESMOS

Objetivo: Este produto apresenta uma sequência de atividades, com o objetivo de contribuir com os docentes ao ministrarem as suas aulas de Função Polinomial do 1º Grau, com o auxílio de recursos tecnológicos, proporcionando uma aula dinâmica, criativa e motivadora, favorecendo assim uma educação de qualidade.

Autores: Bruno Sebastião Rodrigues da Costa e Arthur Gonçalves Machado Júnior

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Este livreto digital foi pensando para docentes que atuam no 1º do Ensino Médio. O foco das atividades aqui propostas, estão pautadas nas habilidades dos documentos oficiais, tais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Nesse sentido, as práticas desenvolvidas neste produto, utilizará as (TDICs), tais como a plataforma do App Inventor 2 e *software* Desmos com o objetivo de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, favorecendo assim uma educação de qualidade. Sendo assim, será apresentada de forma detalhada todo o roteiro para se ensinar o conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau.

Cordialmente!

Bruno Sebastião Rodrigues da Costa

Arthur Gonçalves Machado Júnior

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, com a globalização “os alunos (crianças e adolescentes), estão cercados de informações, manipulam facilmente objetos eletrônicos (computadores e celulares), se comunicam por redes sociais com pessoas de vários lugares, compartilham e trocam informações que são de seu interesse” (NEVES *et al.*, 2020, p. 198). Com isso, podemos encontrar diversos recursos, como os *softwares* educativos que contribuem como o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, tal recurso poderá ser inserida na prática docente, como nas aulas de Função Polinomial do 1º Grau, favorecendo assim o seu ensino.

Para tal, preparamos uma proposta de ensino para o conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau, com o auxílio da plataforma do App Inventor e o *software* Desmos, o qual nossos objetivos estão em consonância com as habilidades recomendadas pela BNCC (2018) e PCN+(2002).

Com isto, a presente proposta terá 6(seis) atividades voltadas para o 1º do Ensino Médio, assim como, todo o roteiro para que os professores possam auxiliar os alunos a acessarem a plataforma e o *software*, além das orientações para a montagem dos blocos. O material ainda contará com situações para que os discentes possam colocar em prática aquilo que lhe foi apresentado.

JUSTIFICATIVA

No mundo contemporâneo em que vivemos, o uso das novas tecnologias vem proporcionando aos professores/alunos uma alternativa viável para o ensino de Matemática, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem. Tornando assim, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) um recurso capaz de estimular, re/construir o conhecimento matemático, aplicando tais conhecimentos na prática cotidiana do aluno.

Isso se caracteriza pelas transformações que a sociedade contemporânea vem passando, como afirma Borba; Da Silva (2020, p.18) “a forma acelerada com que inovações tecnológicas vêm tomando corpo é, atualmente, uma característica marcante de nossa sociedade”.

Nesse sentido, o uso das (TDICs), por meio dos *softwares*, podem auxiliar nas dificuldades encontradas no ambiente escolar. À vista disso, entendemos que a plataforma do App Inventor 2 e do *software* Desmos, possui um excelente potencial para se ensinar o conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau, possibilitando ao aluno um aprendizado motivador, facilitador e dinâmico.

Entenda um pouco mais!

App Inventor 2

Na plataforma do App Inventor 2, os seus usuários conseguem criar aplicativos para o sistema *Android*, nela é utilizado uma linguagem computacional de fácil entendimento e acessível, o sistema possui uma programação em blocos, facilitando dessa forma a criação do aplicativo.

Com isso, o App Inventor 2 permite um desenvolvimento interativo baseado em montagem de blocos. Sua funcionalidade possibilita aos usuários manipular e desenvolver aplicações que articulem serviços da internet, como acesso às redes sociais, leitura de QRcode, manipulação de sensores de orientação GPS, entre outros.

Software Desmos

O software Desmos, consiste na construção de gráficos se assemelhando a uma calculadora gráfica, a visualização é mostrada por meio de malhas quadriculadas facilitando o seu entendimento.

O Desmos possui enormes potencialidades, entre elas o controle deslizante, os gráficos de funções (com ou sem restrições de domínio), cônicas e regiões do plano através de equações cartesianas, paramétricas ou polares, além de calcular expressões numéricas, resolver equações de primeiro e segundo grau com uma incógnita.

Por ser um *software* educacional pensado para ser utilizado em ambientes, com os de sala de aula e por ser gratuito, onde a sua interface intuitiva facilita a sua utilização e como mencionado acima, por ser calculadora gráfica, o qual fornece aos seus usuários recursos de geometria, álgebra e cálculo, compatível com diferentes sistemas operacionais.

PLANEJANDO AS ATIVIDADES

Caríssimos(as) docentes, a seguir iremos apresentar uma sequência de 6 (seis) atividades para o conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau. Estas atividades estão pautadas em documentos oficiais, conforme mencionados anteriormente.

Nesse sentido, será detalhada uma proposta pedagógica, que apresentará objetivo, a(as) habilidades conforme a (BNCC) e/ou (PCN+), o que fazer? e a dinâmica, para que o docente tenha clareza no decorrer das atividades.

Ao término de cada atividade sugerimos que nas avaliações sejam pontuados itens como a participação dos alunos(as) nas atividades, desenvolvimento e produção das atividades, além do diálogo e compartilhamento das estratégias utilizadas por esses alunos(as) no decorrer das atividades.

Atividade 1

Nesta primeira atividade, o aluno irá manipular o *software* Desmos, com o intuito de se apropriar do recurso.

Objetivo: Manipular para conhecer o *software* e suas funcionalidades ludicamente.

Habilidade BNCC (2018): (EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

O que fazer?

Nesta atividade, o docente irá orientar o aluno (a), a acessar o *software* Desmos por meio da sua página na web ou baixar o aplicativo pelo App Store, para em seguida acessar a calculadora gráfica e conhecer as demais funcionalidades do *software*. Nesse o momento o docente irá mostrar algumas funções do tipo $f(x) = ax$, $f(x) = ax + b$ e $f(x) = b$, promovendo assim, o contato

com os deslizantes, para que o aluno possa perceber as variações produzidas pela inserção da função, sem sistematizar os conceitos.

A dinâmica!

1 - Para acessar o *software* Desmos, o aluno (a) deverá acessar o site <https://www.desmos.com/?lang=pt-BR> ou baixar o aplicativo pelo App Store.

2 –Traduzir a página do site para o português, caso esteja em inglês.

3 – Acessar a calculadora gráfica por meio do botão , ou pelo menu Ferramentas matemáticas e logo em seguida clicando em



Figura 14: Página inicial do *software* Desmos



Fonte: Print screen disponível em <https://www.desmos.com/?lang=pt-BR>

Figura 15: Página da calculadora gráfica do software Desmos



Fonte: Print screen disponível em <https://www.desmos.com/calculator?lang=pt-BR>

4 – O aluno (a) irá inserir as funções do tipo $f(x) = ax$, $f(x) = ax + b$ e $f(x) = b$, apresentada pelo docente.

Atividade 2

Mostrar por meio da construção de tabelas o conceito introdutório para representar uma Função Polinomial do 1º Grau algebricamente e posteriormente graficamente. Com isso, será utilizada situações do cotidiano do aluno e/ou livro didático de Matemática: contexto & aplicações / Luiz Roberto Dante. – 2. ed. – São Paulo: Ática, 2013 mencionados neste texto.

Objetivo: Construir tabelas por meio de situações do cotidiano do aluno (a) e/ou livro didático, para coletar dados e transformar – lós em leis de formação, apresentando dessa forma o conceito de Função Polinomial do 1º Grau, mostrando a relação de dependência e independência das variáveis.

Habilidade BNCC (2018): (EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de com ou sem apoio de tecnologias.

O que fazer?

Nesta atividade, o docente irá passar situações do cotidiano do aluno (a) e/ou livro didático, para coletar dados, onde serão colocados em tabelas, instigando assim, o aluno (a) a construção do conceito de Função Polinomial do 1º Grau.

A dinâmica!

1 – Construir tabelas com os dados coletados por meio das situações sugerida neste livreto digital.

Situação 1: Todos os dias pela manhã Rafael vai à padaria comprar pães, o valor em Reais (R\$) da unidade é de 0,50. Qual valor a ser pago por ele ao comprar:

- g) 1 pão?
- h) 2 pães?
- i) 3 pães?
- j) 4 pães?
- k) 5 pães?
- l) 6 pães?

Situação 2: (DANTE – 2013) Um representante comercial recebe, mensalmente, um salário composto de duas partes: uma parte fixa, no valor de R\$ 2 500,00 e uma parte variável, que corresponde a uma comissão de 6% (0,06) sobre o total das vendas que ele faz durante o mês.

Situação 3: (DANTE – 2013) Em um reservatório havia 50 l de água quando foi aberta uma torneira que despeja 20l de água por minuto. A quantidade de água no reservatório é dada em função do número x de minutos em que a torneira fica aberta. A lei dessa função é:

Atividade 3

Construção do aplicativo genérico para Função Polinomial do 1º Grau.

Objetivo: A partir dos conceitos construídos na atividade anterior, o aluno (a) irá construir um aplicativo genérico para a Função Polinomial do 1º Grau e por meio desse aplicativo calcular os valores das variáveis dependente e independente.

Habilidade BNCC (2018): Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º grau, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Habilidade BNCC (2018): Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.

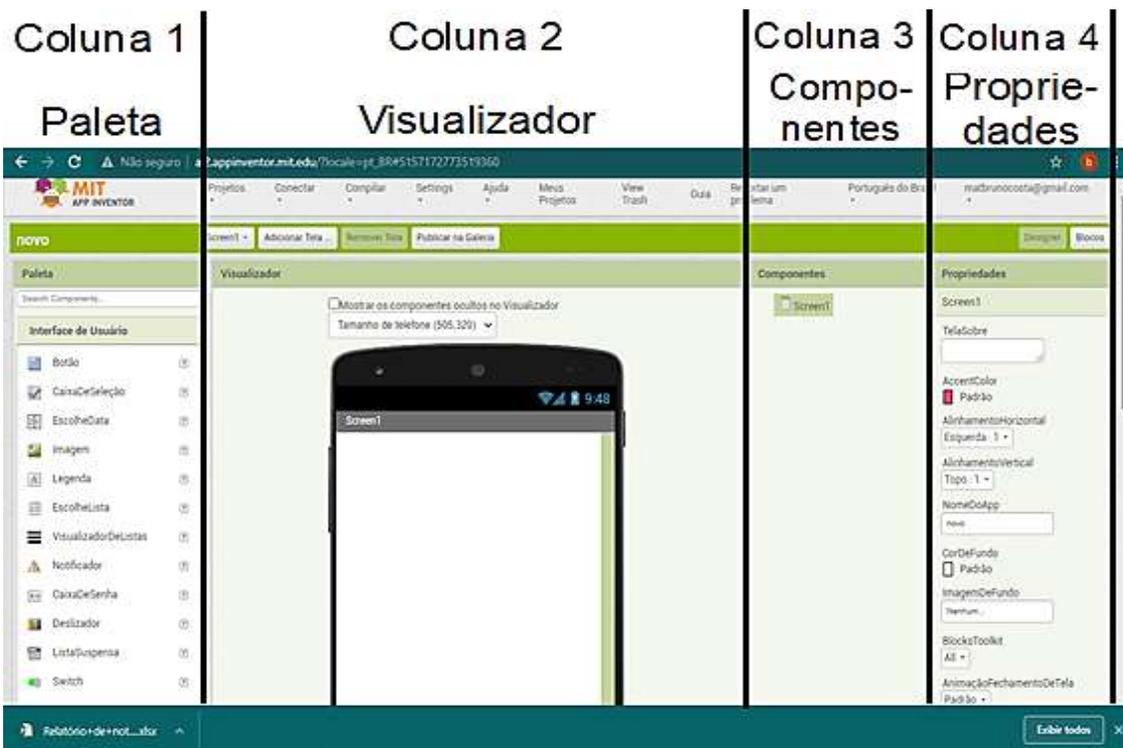
O que fazer?

Para esta atividade o docente apresentará o App Inventor 2 e suas funcionalidades por meio das telas de “*Designer*” e “*Blocos*”. Em seguida, a partir da atividade desenvolvida anteriormente o docente mostrará as demonstrações para encontrar os valores dos coeficientes angular e linear.

Dinâmica!

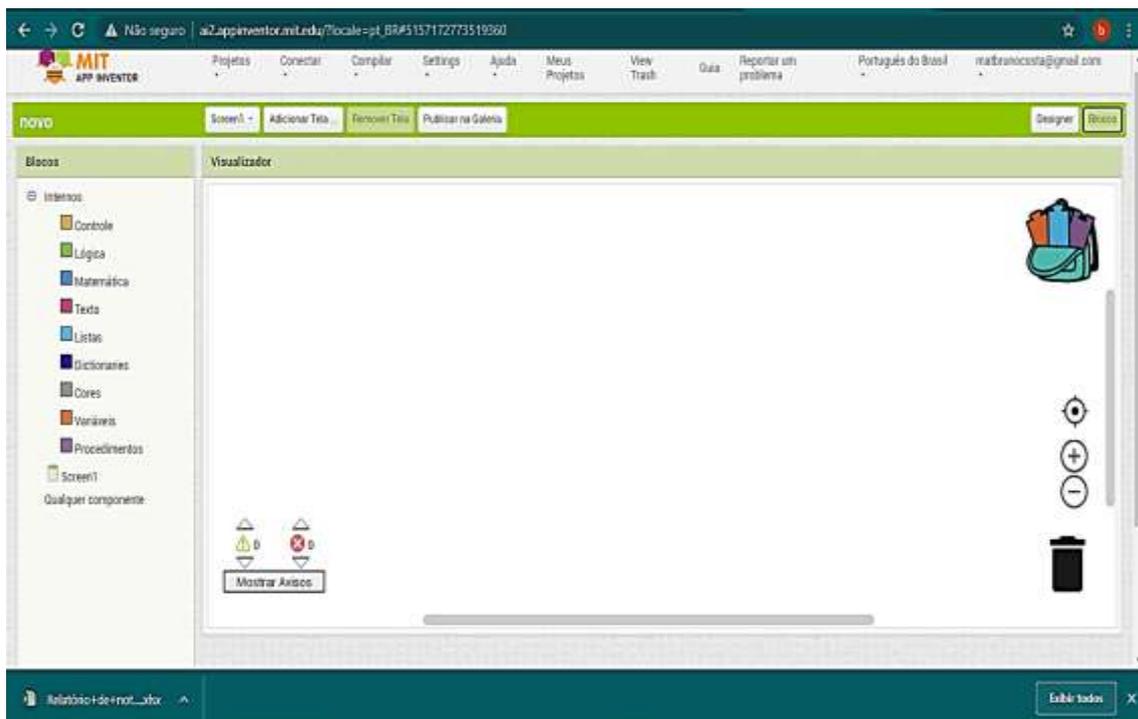
- 1 – Caso o aluno (a) não tenha uma conta no Gmail, o mesmo deverá cadastrar, caso tenha, o usuário deverá passar para o próximo passo.
- 2 - Acessar o e-mail, em seguida o site <http://ai2.appinventor.mit.edu>
- 3- O docente irá apresentar as telas de “*Designer*” e “*Blocos*” e algumas funcionalidades pertinentes para a construção do aplicativo desejado.

Figura 16: Tela de *Designer* da plataforma do App Inventor 2



Fonte: Print screen disponível em http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=pt_BR#5660553330163712.

Figura 17: Tela dos Blocos da plataforma do App Inventor 2



Fonte: Print screen disponível em http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=pt_BR#5660553330163712.

4 - Realizado esses passos, o docente mostrará a demonstração para encontrar os coeficientes angular e linear. Abaixo segue a sugestão de demonstração deste livreto.

Para determinar os valores dos coeficientes da Função Polinomial do 1º Grau, consideraremos:

Seja $y_1 = f(x_1)$ e $y_2 = f(x_2)$, onde estes pontos são distintos. Logo teremos a seguinte expressão:

$$y_1 = f(x_1) = ax_1 + b \quad (I)$$

$$y_2 = f(x_2) = ax_2 + b \quad (II)$$

Subtraindo $(II) - (I)$, teremos:

$$y_2 - y_1 = (ax_2 + b) - (ax_1 + b)$$

$$y_2 - y_1 = ax_2 - ax_1 + b - b$$

$$y_2 - y_1 = ax_2 - ax_1$$

$$y_2 - y_1 = a (x_2 - x_1)$$

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad (III),$$

Condição: Para satisfazer a divisão, deveremos ter $x_2 \neq x_1$, para que $x_2 - x_1 \neq 0$.

Dica: Essa condição deverá ser bem destacada, pois se o aluno inserir um $x_2 = x_1$, o aplicativo não conseguirá encontrar os valores dos coeficientes.

Com isso, encontramos a expressão que indica o coeficiente angular (a) e agora iremos substituir (III) em (I), para encontrar o coeficiente linear.

$$y_1 = ax_1 + b$$

$y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \cdot x_1 + b$, multiplicando $(x_2 - x_1)$ em ambos os lados, teremos:

$$(x_2 - x_1) \cdot y_1 = (x_2 - x_1) \cdot \left[\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \cdot x_1 + b \right]$$

$$(x_2 - x_1) \cdot y_1 = [(y_2 - y_1) \cdot x_1] + [b \cdot (x_2 - x_1)]$$

$$y_1 \cdot x_2 - y_1 \cdot x_1 = (x_1 \cdot y_2 - x_1 \cdot y_1) + [b \cdot (x_2 - x_1)]$$

$$(y_1 \cdot x_2 - y_1 \cdot x_1) - (x_1 \cdot y_2 - x_1 \cdot y_1) = b \cdot (x_2 - x_1)$$

$$y_1 \cdot x_2 - y_1 \cdot x_1 - x_1 \cdot y_2 + x_1 \cdot y_1 = b \cdot (x_2 - x_1)$$

$$y_1 \cdot x_2 - x_1 \cdot y_2 - y_1 \cdot x_1 + y_1 \cdot x_1 = b \cdot (x_2 - x_1)$$

$$y_1 \cdot x_2 - x_1 \cdot y_2 = b \cdot (x_2 - x_1)$$

$$b = \frac{y_1 \cdot x_2 - x_1 \cdot y_2}{x_2 - x_1}$$

Portanto, as expressões para os coeficientes angular e linear, são determinados apenas pelos valores dos pontos, o qual esses valores já são conhecidos. Desta maneira é possível determinar uma Função Polinomial do 1º Grau, sabendo apenas os valores de dois pontos.

5 – Realizado a etapa da demonstração, o aluno (a) irá montar os blocos com o auxílio do docente.

Para a montagem do aplicativo, iremos mostrar de forma detalhada os passos a serem realizados nas telas de “*Designer*” e “*Blocos*”.

6 – Com auxílio do docente, o aluno irá primeiro construir o “*Designer*” do aplicativo.

Atenção!

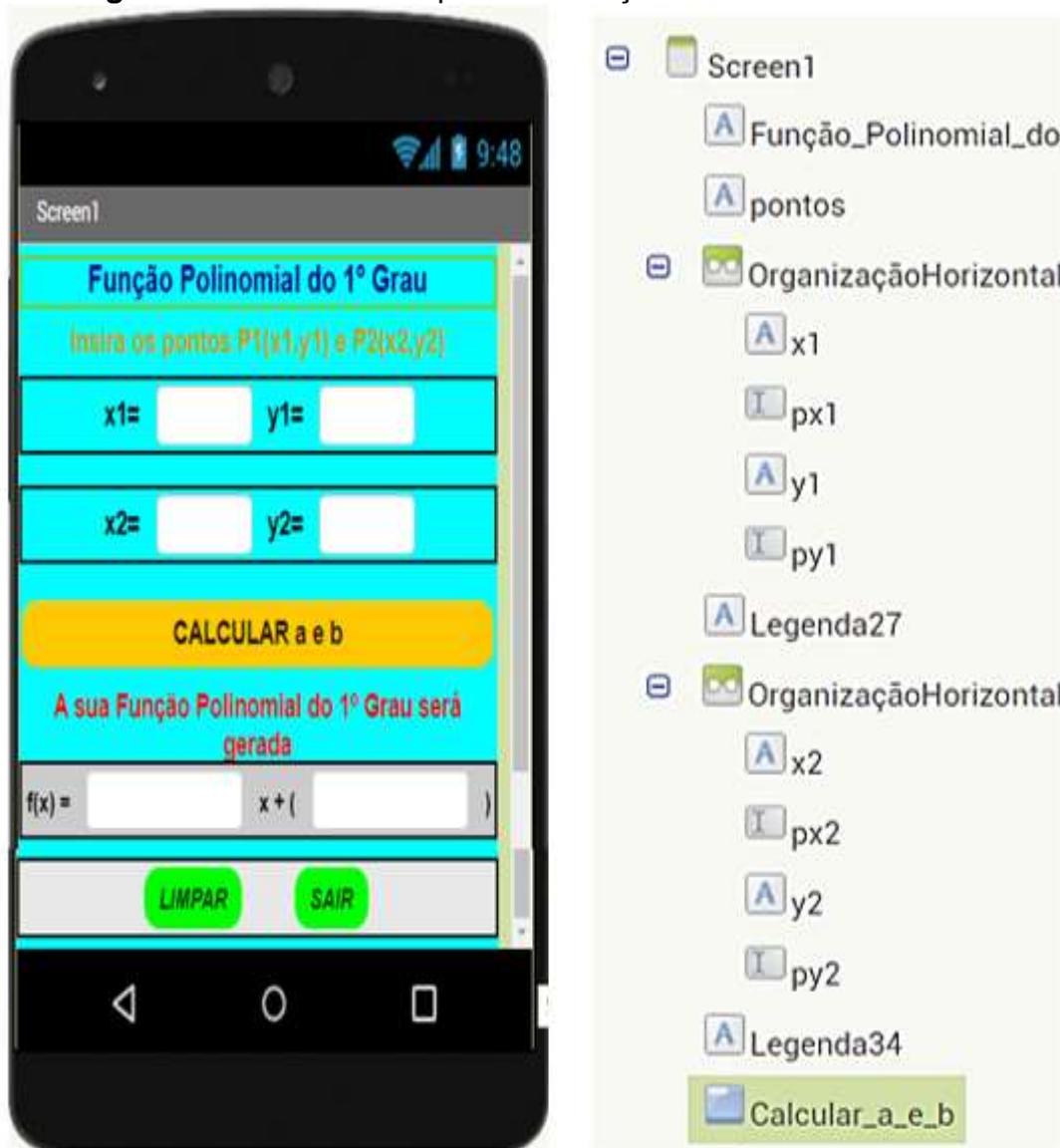
O visual do aplicativo é uma sugestão dos autores deste livreto. Pois, cada usuário poderá ajustar os textos, as fontes, o tamanho, as cores entre outros, conforme o seu gosto na quarta coluna, denominadas propriedades.

7 – Estruturar os componentes do aplicativo.

Atenção!

A (Figura 18) mostra a estrutura que nós criamos para montar o aplicativo de Função Polinomial do 1º Grau.

Figura 18: Estrutura do aplicativo Função Polinomial do 1º Grau



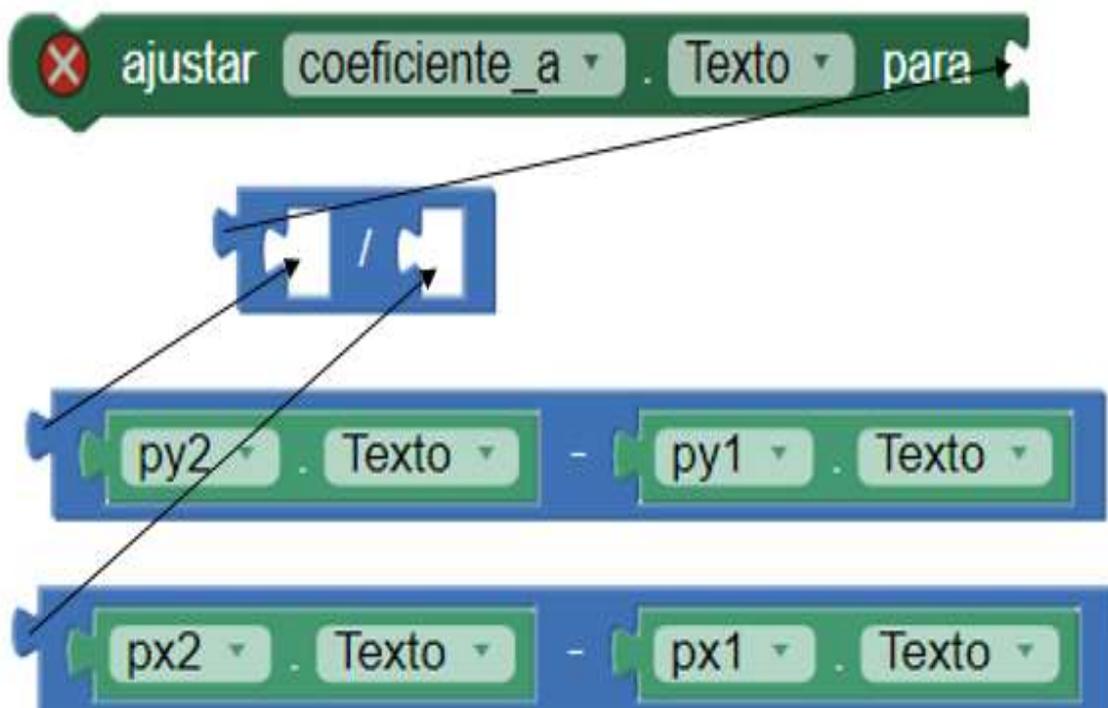
Fonte: Print screen disponível em http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=pt_BR#5660553330163712

8 – Montagem dos blocos. Para esta etapa, o docente auxiliará os alunos (as) a montar os blocos do aplicativo, neste momento, será fundamental o conhecimento construído pelos alunos (as) ao longo das atividades anteriores.

A seguir, iremos mostrar de forma detalhada cada passo para construção dos blocos do aplicativo Função Polinomial do 1º Grau, dados dois pontos $(x_1; y_1)$, $(x_2; y_2)$.

– Construindo o bloco do coeficiente angular. Para Tal construção será utilizada a seguinte lógica $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$.

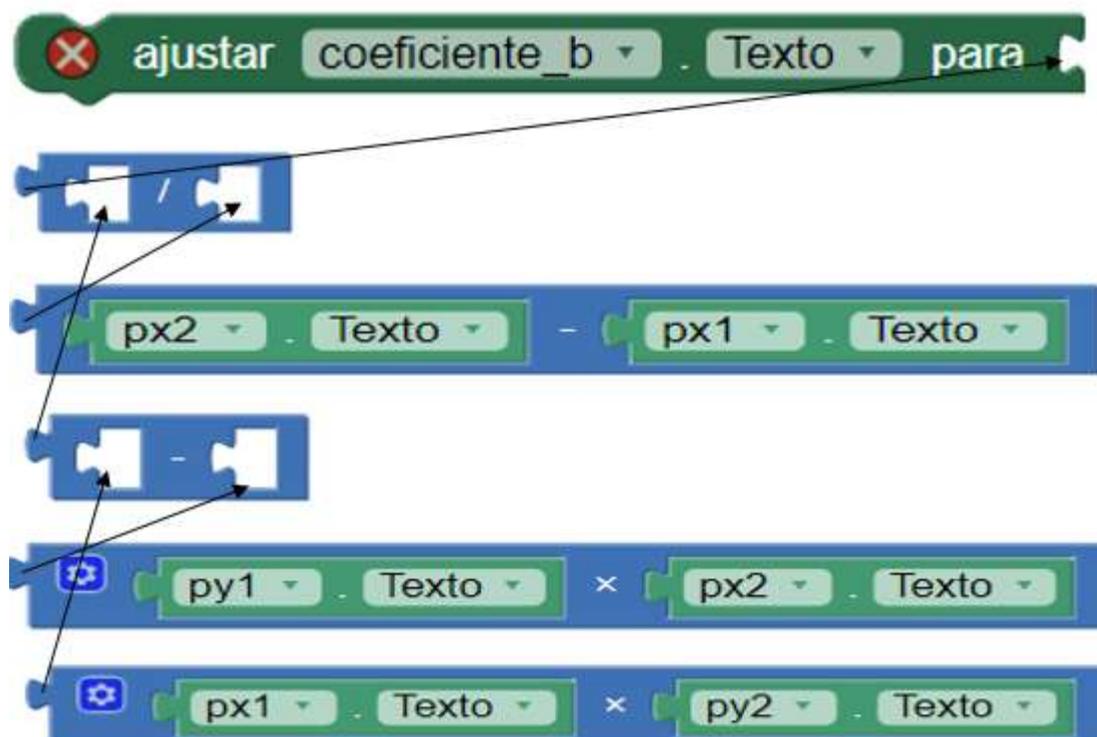
Figura 19: Tela dos blocos para o cálculo do coeficiente angular



Fonte: Produzido pelo autor, 2021

– Construindo o bloco do coeficiente linear. Para Tal construção será utilizada a seguinte lógica $b = \frac{y_1.x_2 - x_1.y_2}{x_2 - x_1}$

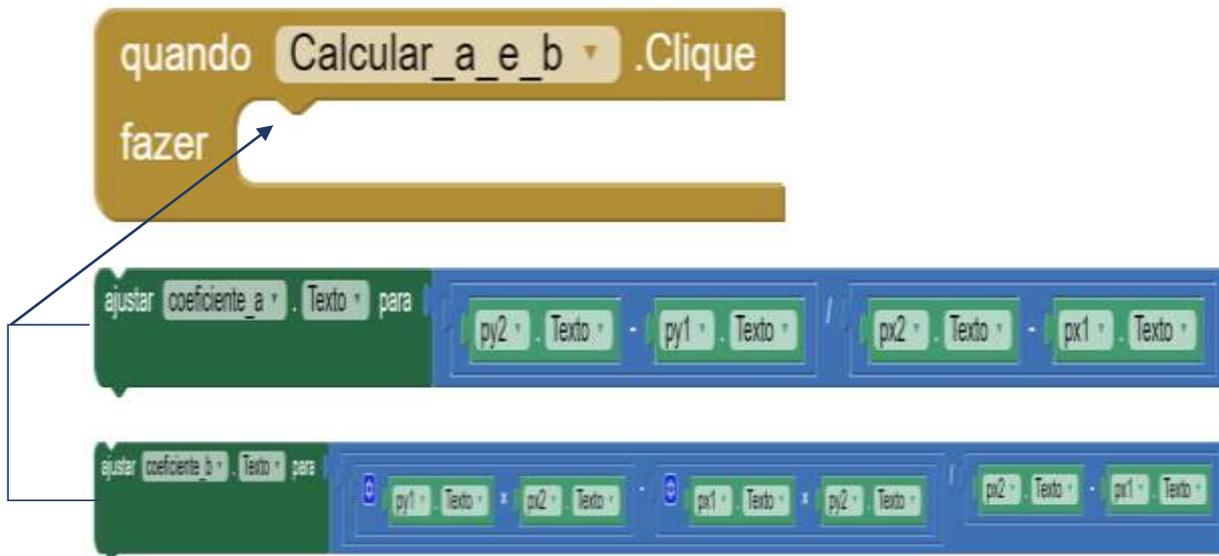
Figura 20: Tela dos blocos para o cálculo do coeficiente linear



Fonte: Produzido pelo autor, 2021

– Construindo o bloco da tecla “CALCULA a e b”.

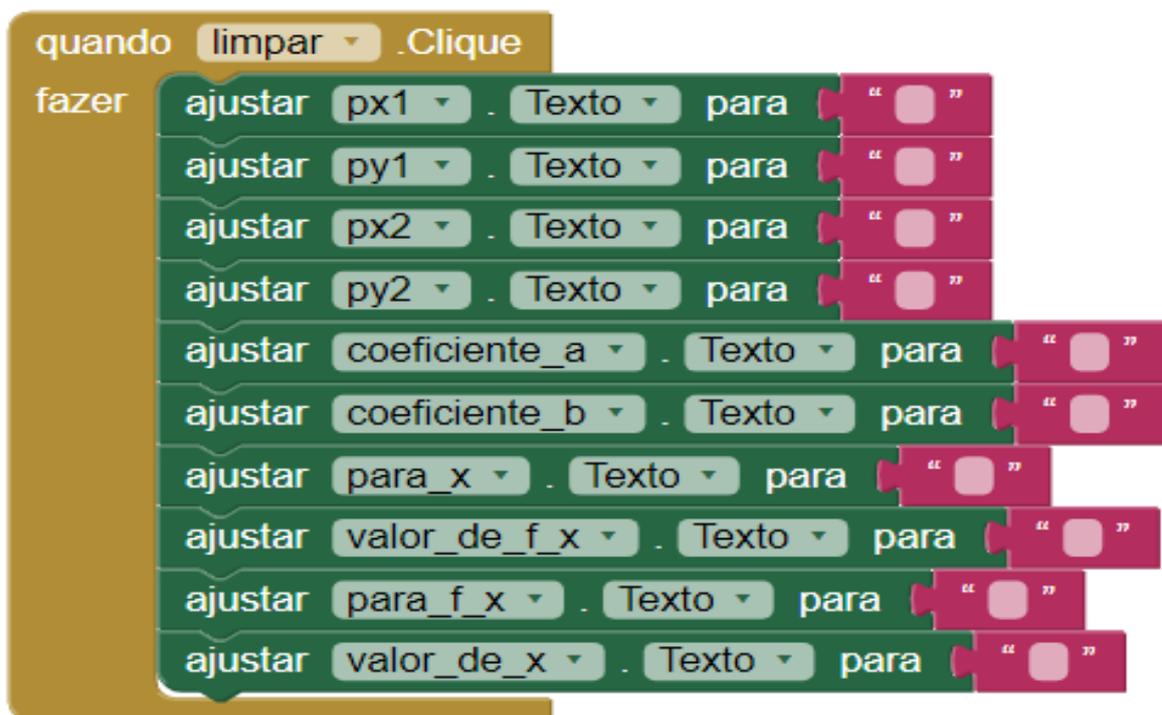
Figura 21: Tela dos blocos para o cálculo do coeficiente angular



Fonte: Produzido pelo autor, 2021

- Construindo os blocos para a tecla limpar e sair

Figura 22: Tela da construção dos blocos para o botão “limpar”



Fonte: Produzido pelo autor, 2021

Figura 23: Tela da construção dos blocos para o botão “sair”



Fonte: Produzido pelo autor, 2021

9- Utilizar as situações da Atividade 2, para realizar os testes do aplicativo.

Atividade 4

Calcular o valor de $f(x)$ da função, dado o valor de x e calcular o zero da função, ou seja, quando o valor de $f(x)$ é igual a 0 (zero)

Objetivo: Construir os blocos para calcular o valor de $f(x)$ da função, dado o valor de x e calcular o zero da função.

Habilidade BNCC (2018): (EM13MAT302): Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

O que fazer?

Nesta atividade, o docente mostrará como se encontra os valores de $f(x)$ e do zero da função.

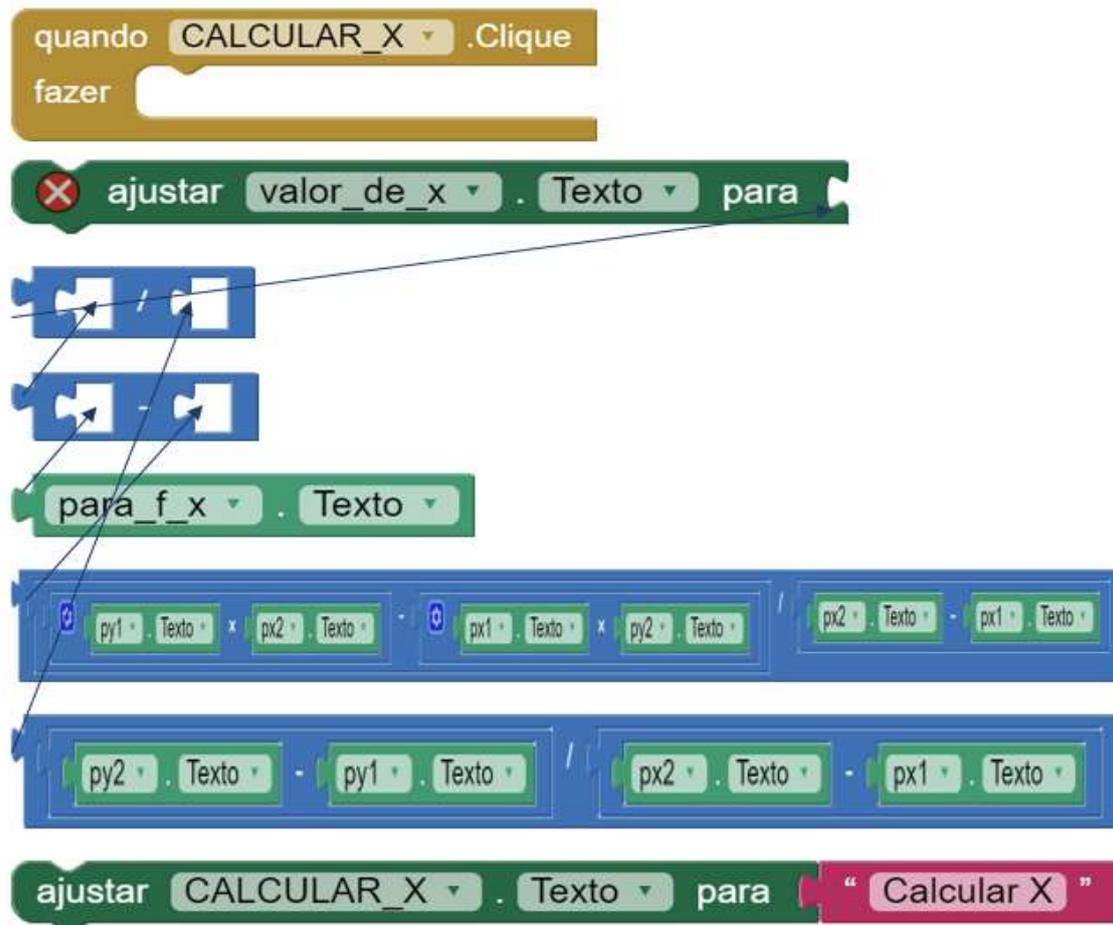
Dinâmica!

1- Construir os blocos para encontrar o valor de $f(x)$, dado o valor de x . Esta etapa será dividida em 3 (três) figuras.

Atenção!

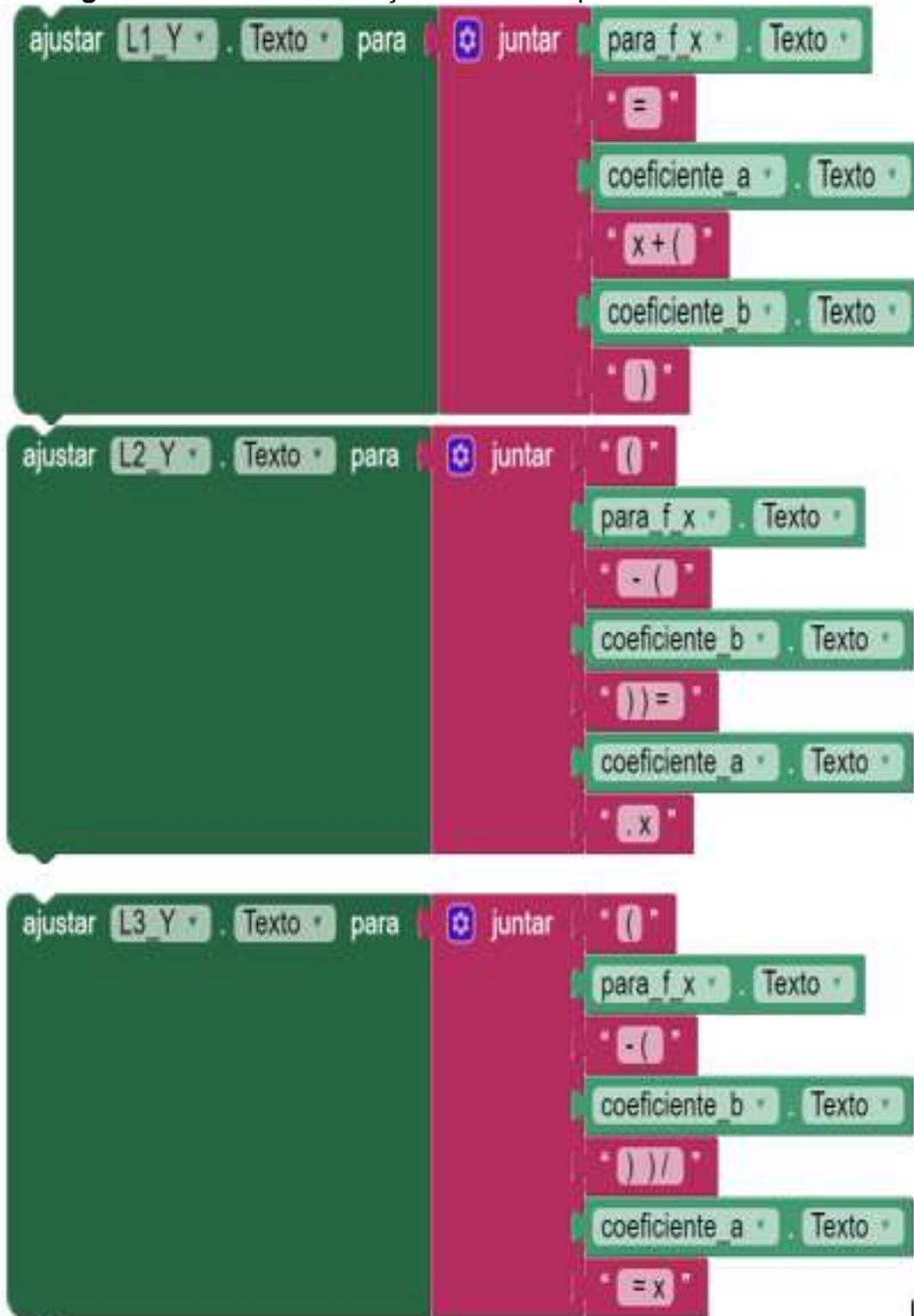
Na montagem dos blocos apresentados abaixo, já inclui a resolução da equação.

Figura 24: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular x”



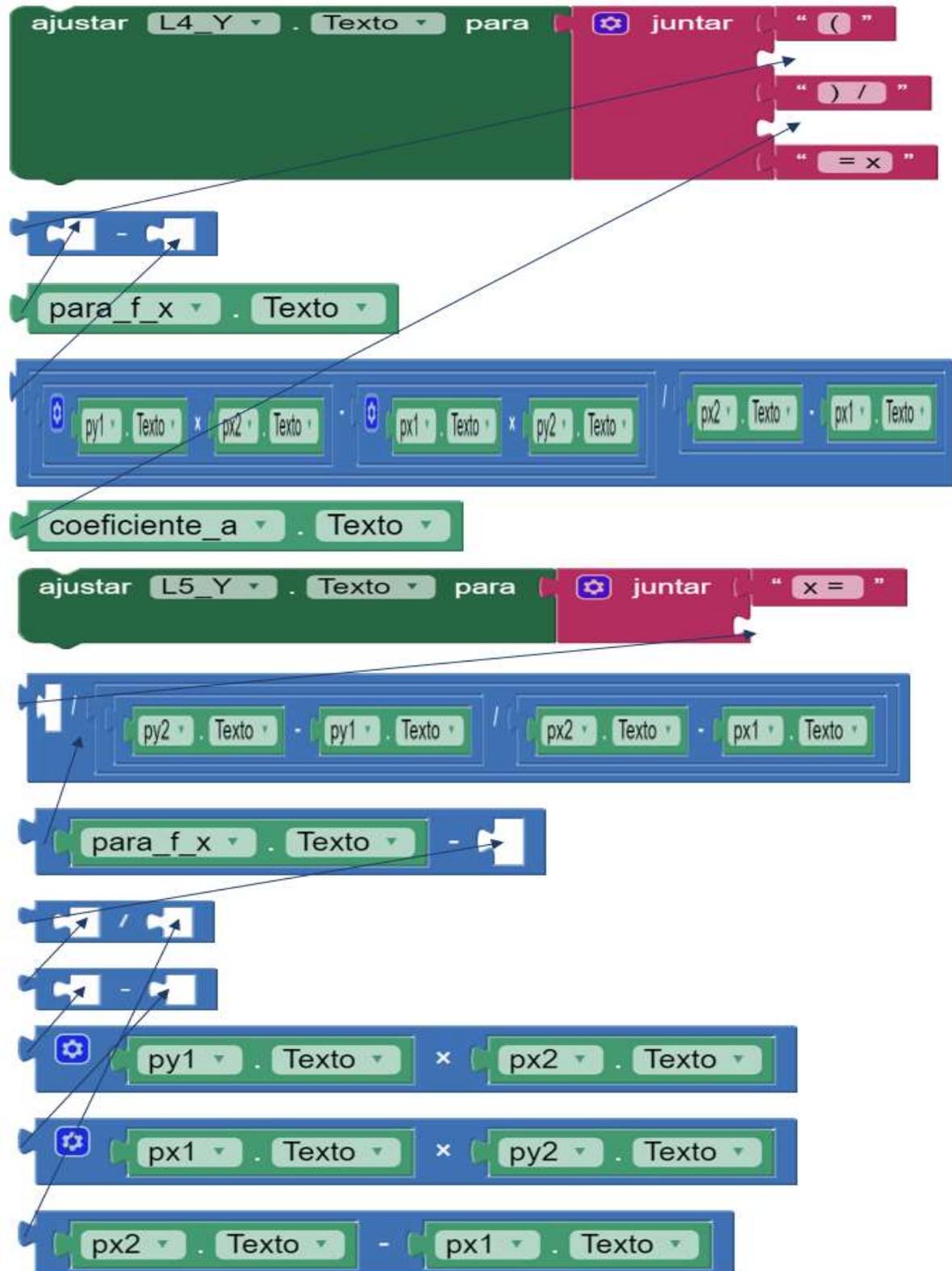
Fonte: Produzido pelo autor, 2021

Figura 25: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular x”



Fonte: Produzido pelo autor, 2021

Figura 26: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular x”



Fonte: Produzido pelo autor, 2021

- Apresentar o zero da função. Para isso, será necessário igualar “y” à 0, logo:

$y = ax + b$, igualando a expressão a 0, temos:

$$ax + b = 0$$

$$ax = -b$$

$$x = -\frac{b}{a}$$

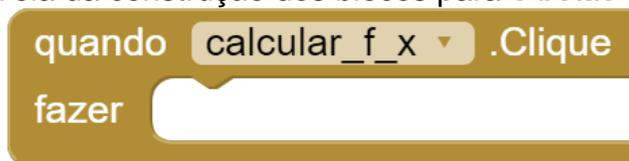
2 - Construir os blocos seguindo a ideia $x = -\frac{b}{a}$, sendo que, os valores

Atenção!

Os valores de “a” e “b” já foram apresentados anteriormente na atividade 3

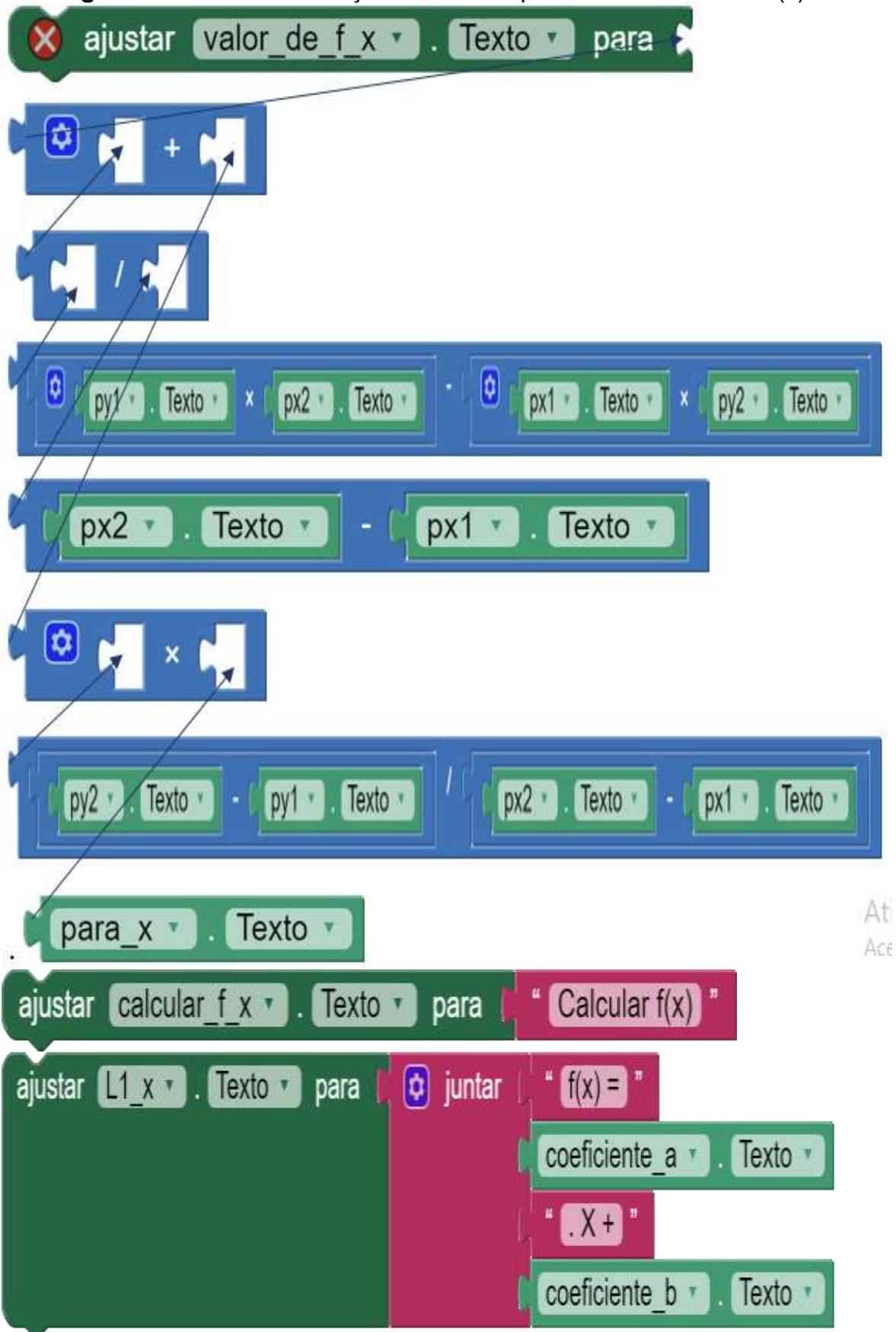
Para a montagem dos blocos do botão calcular $f(x)$, os autores dividiram o detalhamento em 3 (três) figuras para melhor entendimento do docente, sendo que, para a montagem final o aluno (a) deverá encaixar os blocos das (Figuras 28 e 29), na (Figura 27)

Figura 27: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular $f(x)$ ”



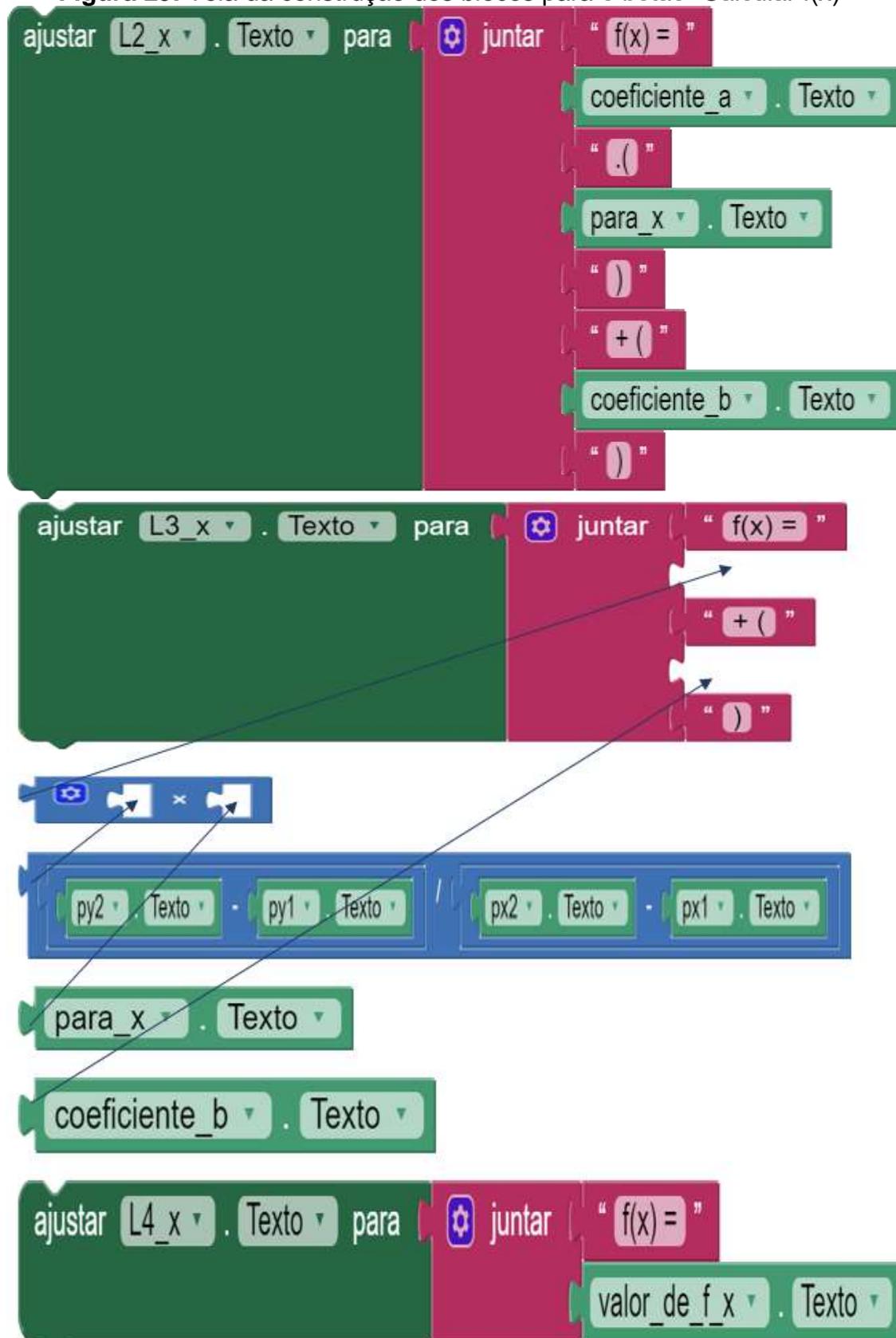
Fonte: Produzido pelo autor, 2021

Figura 28: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular f(x)”



Fonte: Produzido pelo autor, 2021

Figura 29: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular f(x)”



Fonte: Produzido pelo autor, 2021

3 - Utilizar as situações da Atividade 2, para realizar os testes do aplicativo.

Atividade 5

Construção e manipulação de gráficos por meio do *software* Desmos.

Objetivo: Manipular, visualizar e observar os coeficientes angular, linear, o crescimento e decrescimento da Função Polinomial do 1º Grau.

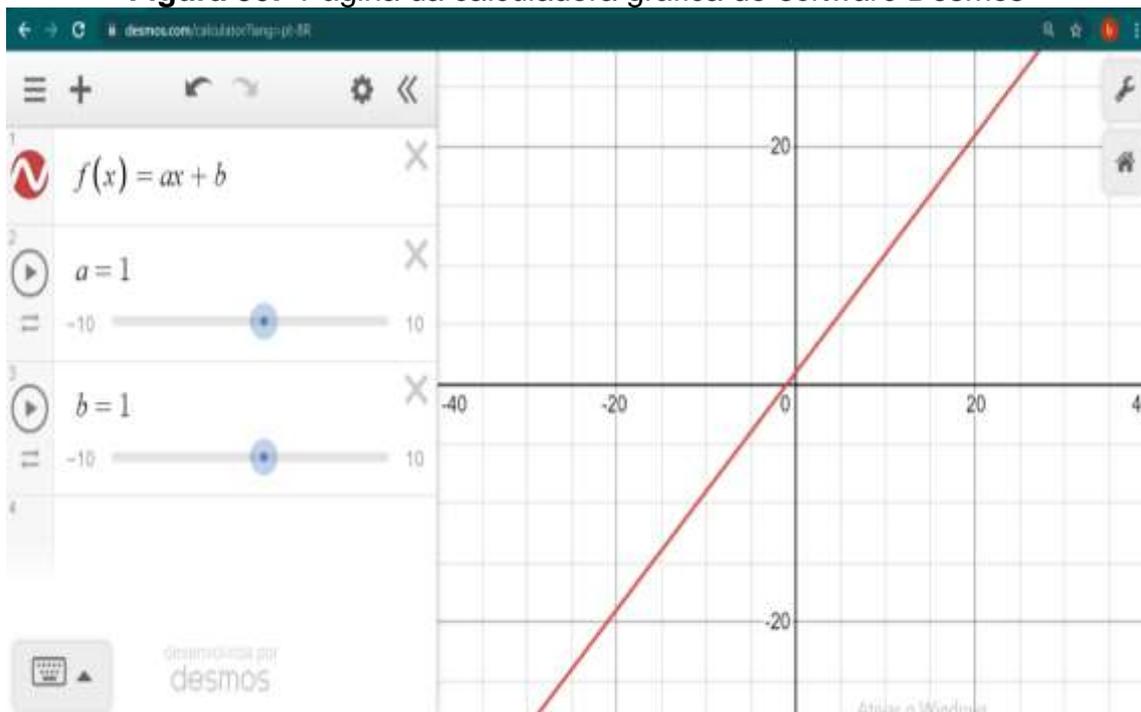
Habilidade BNCC (2018): (EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

Habilidade BNCC (2018): (EM13MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.

O que fazer? Após a construção do aplicativo que calculará os valores dos coeficientes angular e linear, das variáveis dependentes e independentes, o aluno (a) irá utilizar o *software* Desmos para construir e manipular o gráfico, assim como verificar o comportamento utilizando os deslizantes “a” e “b” e comparar os resultados da atividade anterior.

A dinâmica!

1 - Para esta atividade, o docente utilizará a mesma dinâmica da Atividade 1, sendo que, neste momento o docente auxiliará os alunos (as) a inserir a Função Polinomial do 1º Grau do tipo $f(x) = ax + b$, para verificar o comportamento utilizando os deslizantes “a” e “b” e comparar os resultados da atividade anterior.

Figura 30: Página da calculadora gráfica do software Desmos

Fonte: Print screen disponível em <https://www.desmos.com/calculator?lang=pt-BR>

Atenção!

Com a manipulação dos deslizantes, aconselhamos os docentes a evidenciar as seguintes situações:

1. Movimentos de translação:

Para a Função polinomial do 1º Grau, o movimento de translação será unidirecional, onde o gráfico será uma reta e o movimento será de forma horizontal, o qual o aluno irá observar que esse movimento depende do valor de “b”, já para o movimento vertical, indicará o crescimento, quando $a > 0$ e o decréscimo, quando $a < 0$.

2. Valores das variáveis dependentes e independentes e suas relações.

Atividade 6

Teste da funcionalidade do aplicativo criado pelo usuário.

Objetivo: Testar a funcionalidade do aplicativo criado pelo usuário, comparando os resultados no *software* Desmos e usando para construir os gráficos propostos neste livreto, por meio de situações retiradas do livro didático

Para aproximar as habilidades a seguir as práticas de ensinar e aprender em sala de aula, buscamos, com objetivo de explicitar melhor seu efetivo trabalho com os alunos, auxílio nas habilidades contidas nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002)

Habilidade PCN+ (2002):

- Reconhecer e utilizar a linguagem algébrica nas ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e fazendo conexões dentro e fora da Matemática;
- Compreender o conceito de função, associando-o a exemplos da vida cotidiana;
- Ler e interpretar diferentes linguagens e representações envolvendo variações de grandezas

O que fazer? Após o término do aplicativo, por meio da plataforma do App Inventor, cada aluno deverá realizar os testes, utilizando situações problemas. Onde o aplicativo criado e o software Desmos caminharão juntos, proporcionado uma melhor qualidade no ensino, visto que, com a utilização dos recursos, o aluno poderá construir a Função Polinomial do 1º Grau, encontrar os valores das variáveis dependentes e independentes, construir gráficos, verificar o comportamento de tal função e comparar os valores encontrados.

A dinâmica!

- 1 - Passar no quadro ou por meio de material impresso as situações propostas neste livreto.
- 2 - Os alunos(as) deverão utilizar os recursos propostas neste livreto digital, para resolver as atividades a seguir, colocando as suas respostas no material impresso, para fazer as seguintes com os demais colegas e professores(as).

Situação 4: (DANTE – 2013) Na produção de peças, uma indústria tem um custo fixo de R\$ 8,00 mais um custo variável de R\$ 0,50 por unidade produzida. Sendo x o número de unidades produzidas:

- a) escrevam a lei da função que fornece o custo total de x peças;
- b) indiquem a taxa de variação dessa função e o seu valor inicial;
- c) calculem o custo de 100 peças.

Situação 5: (DANTE – 2013) Obtenha, em cada caso, a função $f(x) = ax + b$, cuja reta, que é seu gráfico, passa pelos pontos:

- a) (1, 1) e (2, 0);
- b) (3, 0) e (0, 4).

Situação 6: (DANTE – 2013) Determine a fórmula Matemática da função afim tal que $f(2) = 5$ e $f(-1) = -4$ e depois responda: qual é a taxa de variação dessa função?

Situação 7: (DANTE – 2013) Em razão do desgaste, o valor (V) de uma mercadoria decresce com o tempo (t). Por isso, a desvalorização que o preço dessa mercadoria sofre em razão do tempo de uso é chamada **depreciação**. A função depreciação pode ser uma função afim, como neste caso: o valor de uma máquina é hoje R\$ 1 000,00, e estima-se que daqui a 5 anos será R\$ 250,00.

- a) Qual será o valor dessa máquina em t anos?
- b) Qual será o valor dessa máquina em 6 anos?
- c) Determine o Zero da Função

À Título de Considerações!

Professores(as),

Procuramos neste livreto digital, apresentar uma proposta para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau no Ensino Médio, utilizando as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TIDICs) em especial a plataforma do App Inventor 2 e *software* Desmos, como recurso para auxiliar, professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Com isso, esperamos que este livreto possa proporcionar aos professores uma reflexão a respeito do uso destes recursos no ensino de Matemática. Além de abrir possibilidades de se ensinar outros conteúdos matemáticos.

Após mostrar de forma detalhada do nosso Produto Educacional, iremos apresentar as considerações finais, com o intuito de afirma o objetivo deste texto. Além de ressaltar o nosso ponto de vista sobre o uso do recurso proposto, bem como possibilidades de implementações futuras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para tal pesquisa, nos propomos a falar sobre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TIDICs) em especial a plataforma do App Inventor 2 e *software* Desmos, o qual utilizamos como recurso para auxiliar, professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau. Sendo assim, iremos destinar esta seção para ressaltar pontos relevantes discutido no texto, tais como a questão de pesquisa, o nosso objetivo, tal como as pesquisas que alicerçaram a construção da nossa proposta para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau utilizando a plataforma do App Inventor 2 e o *software* Desmos.

Esta dissertação, foi pensada inicialmente para que no ano de 2019 fossem realizadas pesquisas de campo com alunos da rede pública de ensino do município de Belém - PA. Diante da crise sanitária que estamos vivenciando por conta da pandemia do novo corona vírus⁸, a nossa ideia inicial teve que ser alterada. Com isso, não tivemos uma análise dos resultados, visto que não conseguimos coletar os dados para tal. Por isso, realizamos uma proposta voltada para alunos do 1º ano do Ensino Médio, no qual foi organizada atividades respaldado em documentos oficiais citados neste texto, para auxiliar os professores no conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau.

Neste sentido, temos como questão de pesquisa **Com o auxílio da plataforma do “App Inventor 2” e *software* “Desmos”, conseguimos apresentar uma organização didático pedagógica para o ensino de função polinomial do 1º grau?** E para responder tal questão, delimitamos o nosso objetivo em “apresentar uma proposta para o ensino de função polinomial do 1º grau no Ensino Médio, por meio da plataforma do App Inventor 2 e *software* Desmos”.

As minhas experiências no decorrer da trajetória como docente, favoreceu tal pesquisa, uma vez a proposta foi motivada pelos percalços que encontrei

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS) o novo coronavírus (nCoV) é uma nova cepa de coronavírus que havia sido previamente identificada em humanos. Conhecido como 2019-nCoV ou COVID-19, o qual se espalhou pelo mundo todo, após ser detectada em um surto na cidade de Wuhan, China, em dezembro de 2019 e espalhou por todo o mundo.

nesse caminhar docente, nele identifiquei dificuldades pelos professores/alunos ao ensinar/aprender Função Polinomial do 1º grau, como foi mencionado no texto anteriormente.

A jornada no Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, contribuiu de forma significativa, pois as vivências, com as disciplinas e auxílio dos docentes, ajudaram na construção do referido Produto Educacional, cuja finalidade foi elaborar uma proposta didático pedagógica para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau, utilizando a plataforma do App Inventor 2 e *software* Desmos, como recursos que pudessem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

Ao longo dessa pesquisa, percebemos algumas lacunas, como, por exemplo, a manipulação, visualização e a construção de gráficos trabalhadas em um mesmo produto. Por esse motivo, resolvemos usar em nossa proposta os dois recursos, isso não quer dizer que uma estará dentro da outra, mas sim que elas irão trabalhar de forma conjunta com a outra, ou seja, uma irá suprir a necessidade da outra, pois a construção de gráficos na plataforma do App Inventor 2 ainda é complexa.

Nesse sentido, o aluno por meio do *software* Desmos terá a oportunidade de se familiariza com a Função Polinomial do 1º de forma lúdica, dado que na primeira atividade propomos a manipulação e visualização desse recurso por meio do brincar.

Já com a plataforma do App Inventor 2, o aluno por meio do nosso Produto Educacional irá construir alguns aplicativos, tais como um aplicativo para encontrar a Função Polinomial do 1º Grau do tipo $f(x) = ax + b$, no qual denotamos como função genérica, assim como, irá construir outro para calcular o valor da variável dependente e o terceiro para determinar o valor da variável independente.

Com isso, pensamos em práticas em que os professores/alunos pudessem participar nessa construção do conhecimento do nosso objeto matemático aqui evidenciado, com o intuito de favorecer um ambiente de

aprendizado que contribua na construção do conhecimento do conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau.

Por esses motivos, escolhemos Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TIDICs), por estar alinhada com esta pesquisa, já que a sociedade contemporânea vem passando ao longo do tempo por várias transformações e a podemos considerar que a informática contribuiu para tal, ou seja, utilizar as TIDICs, na prática dos professores, se torna interessante, auxiliando nos percalços, o qual foi destacado neste texto.

Nesta perspectiva, ao usufruir das TIDICs, como recurso, poderemos proporcionar aos alunos, aulas desafiadoras, interessantes, facilitadora e dinâmica, pois conforme as nossas pesquisas, percebemos que esse recurso faz parte do cotidiano da maioria dos nossos alunos. Possibilitando assim, habilidades e saberes essenciais para formação do indivíduo e para a solução de problemas vivenciados por estes alunos em seu dia a dia.

Outro aspecto a ser relevante é a presença do professor neste processo da “era digital”, ele deve estar preparado para usar tal recurso, visto que ao escolher usar, o professor irá se deparar com os “nativos digitais”. Com isso, este recurso poderá perder a foco, em que o nosso Produto Educacional encontrasse inserido.

Por isso, ressaltamos a presença do professor, visto que ao construir o aplicativo por meio da plataforma do App Inventor 2, o aluno precisará do auxílio do professor em relação aos conceitos necessários para a construção dos blocos. Destacamos que ao longo do nosso Produto Educacional, todos os passos para que os blocos sejam montados, estão descritos de forma detalhada para ajudar o professor no momento das atividades.

Nessa perspectiva, temos como sugestão, a utilização deste Produto Educacional no ensino superior, no qual permite outras possibilidades de pesquisa.

Com base nos expostos apresentados, entendemos que a utilização dos recursos aqui evidenciados, permite aos alunos uma aula facilitadora, motivadora e dinâmica. Com isso, pretendemos que os alunos se sintam estimulados, despertando assim o interesse em aprender. Sabemos que a

proposta não irá resolver todas as dificuldades encontradas pelos professores em sala de aula, mas temos a certeza que tal Produto Educacional irá auxiliar de forma positiva na construção do conhecimento matemático, contribuindo dessa forma com o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau.

A seguir apresentamos as referências mencionadas no decorrer desta pesquisa e o apêndice A, no qual é a versão final do nosso produto educacional.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, B. L. C.; COLOMBO, J. A. A. Posibilidades y limitaciones de una propuesta de aplicación de la metodología del aula invertida con el uso de TDIC en la enseñanza de las matemáticas. **PARADIGMA**, [S. l.], p. 573-606, 2020. DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.p573-606.id921. Disponível em: <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/921>. Acesso em: 3 jul. 2021.

ALMOULOU, Saddo Ag; DE QUEIROZ, Cileda; COUTINHO, Silva. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19/ANPEd. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 3, n. 1, p. 62-77, 2008

ANTUNES, Crislaine Pereira; FONSECA, Karoline de Sarges. **O uso do app calculando figuras planas como ferramenta de auxílio para tornar a aula mais produtiva e motivadora para um melhor resultado na aprendizagem**. 2018. N° f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Moju, 2018.

BENTO, António. Como fazer uma revisão da literatura: Considerações teóricas e práticas. **Revista JA (Associação Académica da Universidade da Madeira)**, v. 7, n. 65, p. 42-44, 2012.

BORBA M. C., PENTEADO, M. G. Informática e Educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, 104p.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. de A.; MACEDO, M. O MÉTODO DA REVISÃO INTEGRATIVA NOS ESTUDOS ORGANIZACIONAIS. **Gestão e Sociedade**, [S. l.], v. 5, n. 11, p. 121–136, 2011. DOI: 10.21171/ges.v5i11.1220. Disponível em: <https://www.gestaoesociedade.org/gestaoesociedade/article/view/1220>. Acesso em: 2 out. 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Informática aplicada à educação – ProFuncionário. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Básica - Diretoria de Políticas de Formação, Materiais Didáticos e de Tecnologias para a Educação Básica. Brasília - DF, 2009. p. 85

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, ano 2018.

BRASIL. Programa Nacional de Informática Educativa. Ministério da Educação e do Desporto - Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília - DF, 1994. p. 38

BRANDL, Eduardo; DE LIMA RAMOS, Elenita Eliete. As funções polinomiais do 1º e 2º graus sob a perspectiva da teoria das representações semióticas de

Raymond Duval. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM), v. 11, p. 1-15, 2013.

CLAUDINO, Dayane Dias; NASCIMENTO, Raquel Pereira do; SANTOS, Claudia Maria Souza dos; SOUZA, Ademária Aparecida de ; Sena, Thainnã Thatisuane Oliveira. TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NO ENSINO DE FUNÇÕES: UMA ANÁLISE COM PROFESSORES E ALUNOS DO 1 ANO DO ENSINO MÉDIO.

CORREIA, Rosângela Linhares; DOS SANTOS, José Gonçalo. A importância da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na Educação a Distância (EAD) do Ensino Superior (IES). Revista Aprendizagem em EAD, v. 2, n. 1, 2013. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?q=uma+proposta+de+inser%C3%A7%C3%A3o+das+TICsno+Ensino+de+Matem%C3%A1tica&btnG=&hl=ptBR&lr=lang_pt&as_sdt=0%2C5. Acesso: 05 de mar de 2021

Costa, Sandra Regina Santana, Duqueviz, Barbara Cristina e Pedroza, Regina Lúcia Sucupira. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. Psicologia Escolar e Educacional [online]. 2015, v. 19, n. 3 [Acessado 4 Julho 2021] , pp. 603-610. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-3539/2015/0193912>>. Epub Sep-Dec 2015. ISSN 2175-3539. <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2015/0193912>.

Dante, Luiz Roberto Matemática : contexto & aplicações / Luiz Roberto **Dante**. – 2. ed. – São Paulo : Ática, **2013**. Obra em 3 v. 1.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Educação matemática: da teoria á prática. Campinas, SP: Papirus, 1996, p.80. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

DE FREITAS, José Luiz Magalhães; REZENDE, Veridiana. Entrevista: Raymond Duval e a teoria dos registros de representação semiótica. Revista Paranaense de Educação Matemática, v. 2, n. 3, 2015.

DE JESUS LUDITK, Willian Aparecido; COSTA, Priscila Carozza Frasson; LUCCAS, Simone. O ENSINO DE MATEMÁTICA COM A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS: uma sequência de atividades para o ensino de função do 1º grau com a utilização do software Scratch. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 7, n. 2, p. 225-241, 2020. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio ; volume 2)

DE CARVALHO BORBA, Marcelo; DA SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Autêntica Editora, 2020.

DE MIRANDA, Dimas Felipe; LAUDARES, João Bosco. Informatização no ensino da matemática: investindo no ambiente de aprendizagem. **Zetetiké**, v. 15, n. 1, p. 71-88, 2007.

ELIAS, Ana Paula de Andrade Janz et al. CONSTRUINDO APLICATIVOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO O SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO APP INVENTOR. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 8, n. 02, 2018.

EUZÉBIO, Julian da Silva et al. **Proposta de ensino de geometria analítica utilizando o Desmos**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. Cálculo A. Pearson Educación, 2007.

FLORES, Cláudia R.; MORETTI, Mércles T. O funcionamento cognitivo e semiótico das representações gráficas: ponto de análise para a aprendizagem matemática. IN: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, v. 28, 2005.

FONSECA, Elias Antonio Almeida; BARRÉRE, Eduardo. Possibilidades e Desafios na Utilização e Seleção de TDIC para o Ensino de Matemática em Escolas Públicas. In: **VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática-2013**. 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 24. ed. São Paulo, SP: Paz e Terra, 1996.

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

GITIRANA, V. Função Matemática: o entendimento dos alunos a partir do uso de softwares educacionais. In: BORBA, Rute e GUIMARÃES, Gilda (orgs): A Pesquisa em Educação Matemática: repercussões na sala de aula. – São Paulo: Cortez, 2009

GOLDENBERG, M. A Arte de Pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.

GOMES, Tancicleide CS; DE MELO, Jeane CB. App inventor for android: Uma nova possibilidade para o ensino de lógica de programação. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. está correto. 2013.

GOMES, Alex Sandro et al. Avaliação de software educativo para o ensino de matemática. In: **WIE 2002 Workshop Brasileiro de Informática Educativa. Florianópolis: SBC**. 2002.

GUIDORIZZI, Hamilton L. Um curso de cálculo. 2002.

GRZESIUK, Diorgenes Felipe. O Uso da Informática na Sala de Aula Como Ferramenta de Auxílio no Processo Ensino-Aprendizagem. I Curso de Especialização em Educação Métodos e Técnicas de Ensino – Polo Foz do Iguaçu, Medianeira – PR, 2008. p. 48

Iezzi, G., Murakami, C., Hazzan, S., & Dolce, O. (1995). Fundamentos de matemática elementar. Atual.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade Metodologia do. **Trabalho Científico**. São Paulo: Atlas, 2001.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamasso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, v. 10, n. SPE, p. 37- 45, 2007.

LIMA, Joselma Ferreira Lavôr . DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UM OLHAR SOBRE A QUESTÃO DA. **IV Colóquio Internacional de Pesquisas em Educação Superior** . Paraíba 2016. Disponível em: <http://www.coipesu.com.br/upload/trabalhos/2015/8/desafios-e-perspectivas-na-formacao-do-professor-de-matematica-um-olhar-sobre-a-questao-da-pesquisa.pdf> . Acesso: 05 de mar de 2020.

LOPES, Maria Maroni. Contribuições do software GeoGebra no ensino e aprendizagem de Trigonometria. In: **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. 2011. p. 1-12.

MORAES, Larisse Lorrane Monteiro; MELO, Valdinei Gomes. **O uso do APP inventor como ferramenta facilitadora para o processo de ensino das operações do conjunto dos números naturais: soma, subtração, multiplicação e divisão**. 2018. N° f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Moju, 2018

MORETTI, Mércles Thadeu. O papel dos registros de representação na aprendizagem de matemática. *Revista Contrapontos*, v. 2, n. 3, p. 343 - 362, 2008.

MINAYO, M. C. S. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 2001.

NATALICCHIO, Ricardo Augusto Zardo. **Como o uso das tic e da tecnologia 3D (maquete), podem contribuir no processo interdisciplinar do aprendizado, no ensino fundamental, levando-se em conta a BNCC?**. 2019. Tese de Doutorado.

NEVES, João Paulo et al. TECNOLOGIA INFORMÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA: EXPERIÊNCIA DO ENSINO DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º E 2º GRAU COM O SOFTWARE WINPLOT. *Revista FACISA ON-LINE*, v. 9, n. 1, 2020.

PALFREY, John; GASSER, Urs. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais**. Penso Editora, 2011.

PONTES, Eduardo Alzair; PONTES, Shirley Gomes Ribeiro; SANTOS, Moacir José dos. O Uso do Computador Como Ferramenta de Mediação Pedagógica no Sistema Municipal de Educação – Goiatuba – Goiás. The 4th International Congress on University-Industry Cooperation – Taubate, SP – Brasil, 2012. p. 11

RICHIT, Andriceli. Aspectos conceituais e instrumentais do conhecimento da prática do professor de cálculo diferencial e integral no contexto das tecnologias digitais. 2010. Disponível em https://scholar.google.com.br/scholar?q=Andriceli+Richit&btnG=&hl=ptBR&lr=lang_sdt=0%2C5. Acesso: 05 mar. de 2020.

RICOY, M. C.; COUTO, M. J. V. S. Os recursos educativos e a utilização das TIC no Ensino Secundário na Matemática. *Revista Portuguesa de Educação*, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 241–262, 2012. DOI: 10.21814/rpe.3009. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/3009>. Acesso em: 4 mar. 2021.

SANTOS, A. R. *Metodologia científica: a construção do conhecimento*. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SILVA, Andressa Cristina da. A Informática Inserida na Educação: Metodologia Diferenciada Para o Ensino Fundamental. Faculdade Ranchariense – FRAN, Rancharia – SP, 2012. p. 44

SOUSA, Robson Pequeno de; MOITA, Filomena M. C. da S. C.; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. Tecnologias Digitais na Educação. Campina Grande, EDUEPB, 2011. p. 276

SOUZA, Luisa Helena Da Silva de. O uso de diferentes metodologias no ensino de função do 1º grau no 1º ano do ensino médio. 2017.

TENÓRIO, André; COSTA, Zélia de Souza Santos; TENÓRIO, Thaís. Resolução de exercícios e problemas de função polinomial do 1º grau com e sem o GeoGebra. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657**, v. 3, n. 2, p. 104-119, 2014.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 443-466, 2005.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez & Autores Associados, 1988. TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa - ação. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

VENTURA, Magda Maria. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. *Revista SoCERJ*, 2007, 20.5: 383-386.

VENTURA, Luciene Maria Baptista. Função Polinomial do 1º Grau. 2014.

GOMES, Alex Sandro et al. Avaliação de software educativo para o ensino de matemática. In: **WIE 2002 Workshop Brasileiro de Informática Educativa. Florianópolis: SBC**. 2002. Alex Sandro Gomes 1 , José Aires Castro Filho 2 , Verônica Gitirana 3 , Alina Spinillo 4 , Mirella Alves 1 , Milena Melo 1 , Julie Ximenes

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no Ensino Fundamental-: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula**. Penso Editora, 2009. Texto publicado em NÓVOA, António, coord. - "Os professores e a sua formação". Lisboa : Dom Quixote, 1992. ISBN972-20-1008-5. pp. 13-33

APÊNDICE A

Livreto digital intitulado “**AMBIENTE EDUCACIONAL PARA O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU POR MEIO DA PLATAFORMA DO APP INVENTOR 2 E O SOTWARE DESMOS**”



Universidade Federal do Pará
Instituto de Educação Matemática e Científica
Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática



Ambiente Educacional para o Ensino
de Função Polinomial do 1º Grau por
meio da plataforma do App Inventor 2
e o software Desmos



Belém
2021





Universidade Federal do Pará
Instituto de Educação Matemática e Científica
Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática

AMBIENTE EDUCACIONAL PARA O
ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL
DO 1º GRAU POR MEIO DA
PLATAFORMA DO APP INVENTOR 2
E O SOFTWARE DESMOS

BRUNO SEBASTIÃO RODRIGUES DA COSTA
ARTHUR GONÇALVES MACHADO JÚNIOR

Belém
2021

Autores

Bruno Sebastião Rodrigues da Costa
Arthur Gonçalves Machado Júnior

Diagramação

Luis Andrés Castillo Bracho

Realização

Instituto de Educação Matemática e Científica
Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática





Sumário

- 01 Apresentação
- 05 Objetivo
- 06 Introdução
- 07 Justificativa
- 08 Entenda um pouco mais
- 09 Planejando as atividades
- 10 Atividade 1
- 13 Atividade 2
- 14 Atividade 3
- 21 Atividade 4
- 27 Atividade 5
- 29 Atividade 6
- 31 À Título de Considerações!
- 32 Referências



Apresentação

Este **livreto digital** foi pensando para professores que atuam no **1º do Ensino Médio**. O foco das atividades aqui propostas, estão pautadas nas habilidades dos documentos oficiais, tais como a **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)** e as Orientações Educacionais Complementares aos **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Nesse sentido, as práticas desenvolvidas neste produto, utilizará as **Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs)**, tais como a plataforma do *App Inventor 2* e *software Desmos* com o objetivo de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, favorecendo assim uma educação de qualidade. Sendo assim, será apresentada de forma detalhada todo o roteiro para se ensinar o conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau.

Bruno Sebastião Rodrigues da Costa
Arthur Gonçalves Machado Júnior
Belém do Pará, Brasil

Objetivo

Este produto apresenta uma **sequência de atividades**, com o objetivo de contribuir com os professores ao ministrarem as suas aulas de **Função Polinomial do 1º Grau**, com o auxílio de recursos tecnológicos, proporcionando uma **aula dinâmica, criativa e motivadora**, favorecendo assim uma educação de qualidade.

Introdução

Nos dias atuais, com a globalização “os alunos (crianças e adolescentes), estão cercados de informações, manipulam facilmente **objetos eletrônicos** (computadores e celulares), se comunicam por redes sociais com pessoas de vários lugares, compartilham e trocam informações que são de seu interesse” (NEVES *et al.*, 2020, p. 198). Com isso, podemos encontrar diversos recursos, como os softwares educativos que contribuem como o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, tal recurso poderá ser inserida na prática docente, como nas aulas de **Função Polinomial do 1º Grau**, favorecendo assim o seu ensino.

Para tal, preparamos uma proposta de ensino para o conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau, com o auxílio da plataforma do *App Inventor 2* e o *software Desmos*, o qual nossos objetivos estão em consonância com as habilidades recomendadas pela BNCC (2018) e PCN+(2002).

Com isto, a presente proposta terá **6(seis) atividades** voltadas para o **1º do Ensino Médio**, assim como, todo o roteiro para que os professores possam auxiliar os alunos a acessarem a plataforma e o *software*, além das orientações para a montagem dos blocos. O material ainda contará com situações para que os discentes possam colocar em prática aquilo que lhe foi apresentado.

Justificativa

No mundo contemporâneo em que vivemos, o uso das novas tecnologias vem proporcionando aos professores/alunos uma alternativa viável para o ensino de Matemática, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem. Tornando assim, as **TDICs** um recurso capaz de **estimular, re/construir o conhecimento matemático**, aplicando tais conhecimentos na prática cotidiana do aluno.

Isso se caracteriza pelas transformações que a sociedade contemporânea vem passando, como afirma Borba e Silva (2020, p. 18) “*a forma acelerada com que inovações tecnológicas vêm tomando corpo é, atualmente, uma característica marcante de nossa sociedade*”.

Nesse sentido, o uso das TDICs, por meio dos softwares, podem auxiliar nas dificuldades encontradas no ambiente escolar. À vista disso, entendemos que a plataforma do *App Inventor 2* e do *software Desmos*, possui um excelente potencial para se ensinar o **conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau**, possibilitando ao aluno um aprendizado motivador, facilitador e dinâmico.

Entenda um pouco mais!

App Inventor 2

Na plataforma do *App Inventor 2*, os seus usuários conseguem criar aplicativos para o sistema Android, nela é utilizado uma linguagem computacional de fácil entendimento e acessível, o sistema possui uma programação em blocos, facilitando dessa forma a criação do aplicativo.

Com isso, o *App Inventor 2* permite um desenvolvimento interativo baseado em montagem de blocos. Sua funcionalidade possibilita aos usuários manipular e desenvolver aplicações que articulem serviços da internet, como acesso às redes sociais, leitura de *QRcode*, manipulação de sensores de orientação *GPS*, entre outros.

Software Desmos

O *software Desmos*, consiste na construção de gráficos se assemelhando a uma calculadora gráfica, a visualização é mostrada por meio de malhas quadriculadas facilitando o seu entendimento.

O *Desmos* possui enormes potencialidades, entre elas o controle deslizante, os gráficos de funções (com ou sem restrições de domínio), cônicas e regiões do plano através de equações cartesianas, paramétricas ou polares, além de calcular expressões numéricas, resolver equações de primeiro e segundo graus com uma incógnita.

Por ser um *software* educacional pensado para ser utilizado em ambientes, como os de sala de aula e por ser gratuito, onde a sua interface intuitiva facilita a sua utilização e como mencionado acima, por ser calculadora gráfica, o qual fornece aos seus usuários recursos de geometria, álgebra e cálculo, compatível com diferentes sistemas operacionais.

Planejando as Atividades

Caríssimos professores, a seguir iremos apresentar uma sequência de 6 (seis) atividades para o conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau. Estas atividades estão pautadas em documentos oficiais, conforme mencionados anteriormente.

Nesse sentido, será detalhada uma proposta pedagógica, que apresentará objetivo, a (as) habilidades conforme a (BNCC) e/ou (PCN+), o que fazer? e a dinâmica, para que o professor tenha clareza no decorrer das atividades.

Ao término de cada atividade sugerimos que nas avaliações sejam pontuados itens como a participação dos alunos nas atividades, desenvolvimento e produção das atividades, além do diálogo e compartilhamento das estratégias utilizadas por esses alunos no decorrer das atividades.

Atividade 1

Nesta primeira atividade, o aluno irá manipular o *software Desmos*, com o intuito de se apropriar do recurso.

Objetivo

Manipular para conhecer o *software* e suas funcionalidades ludicamente.

Habilidade BNCC (2018)

EM13MAT401

Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

O que fazer?

Nesta atividade, o professor irá orientar o aluno, a acessar o *software Desmos* por meio da sua página na web ou baixar o aplicativo pelo *App Store*, para em seguida acessar a calculadora gráfica e conhecer as demais funcionalidades do software. Nesse o momento o professor irá mostrar algumas funções do tipo $f(x) = ax$, $f(x) = ax + b$ e $f(x) = b$, promovendo assim, o contato com os deslizantes, para que o aluno possa perceber as variações produzidas pela inserção da função, sem sistematizar os conceitos.

A dinâmica!

1 - Para acessar o *software Desmos*, o aluno deverá acessar o site <https://www.desmos.com/?lang=pt-BR> ou [baixar o aplicativo pelo App Store](#).

2 – Traduzir a página do site para o português, caso esteja em inglês.

3 – Acessar a calculadora gráfica por meio do botão 

ou pelo menu Ferramentas matemáticas e logo em seguida clicando em  Calculadora gráfica

Figura 01: Página inicial do *software Desmos*



Fonte: Print screen disponível em <https://www.desmos.com/?lang=pt-BR>

Figura 02: Página da calculadora gráfica do *software Desmos*



Fonte: Print screen disponível em <https://www.desmos.com/?lang=pt-BR>

4 – O aluno irá inserir as funções do tipo $f(x) = ax$, $f(x) = ax + b$ e $f(x) = b$, apresentada pelo professor

Atividade 2

Mostrar por meio da construção de tabelas o conceito introdutório para representar uma Função Polinomial do 1º Grau algebricamente e posteriormente graficamente. Com isso, será utilizada situações do cotidiano do aluno e/ou livro didático de Matemática: contexto & aplicações / Luiz Roberto Dante. – 2. ed. – São Paulo: Ática, 2013 mencionados neste texto.

Objetivo

Construir tabelas por meio de situações do cotidiano do aluno e/ou livro didático, para coletar dados e transformar – lós em leis de formação, apresentando dessa forma o conceito de Função Polinomial do 1º Grau, mostrando a relação de dependência e independência das variáveis.

Habilidade BNCC (2018)

EM13MAT101

Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de com ou sem apoio de tecnologias.

O que fazer?

Nesta atividade, o professor irá passar situações do cotidiano do aluno e/ou livro didático, para coletar dados, onde serão colocados em tabelas, instigando assim, o aluno a construção do conceito de Função Polinomial do 1º Grau.

A dinâmica!

1 – Construir tabelas com os dados coletados por meio das situações sugerida neste livreto digital.

Situação 1: Todos os dias pela manhã Rafael vai à padaria comprar pães, o valor em Reais (R\$) da unidade é de 0,50. Qual valor a ser pago por ele ao comprar:

- a) 1 pão?
- b) 2 pães?
- c) 3 pães?
- d) 4 pães?
- e) 5 pães?
- f) 6 pães?

Situação 2: (DANTE – 2013) Um representante comercial recebe, mensalmente, um salário composto de duas partes: uma parte fixa, no valor de R\$ 2 500,00 e uma parte variável, que corresponde a uma comissão de 6% (0,06) sobre o total das vendas que ele faz durante o mês.

Situação 3: (DANTE – 2013) Em um reservatório havia 50 l de água quando foi aberta uma torneira que despeja 20l de água por minuto. A quantidade de água no reservatório é dada em função do número x de minutos em que a torneira fica aberta. A lei dessa função é:

Atividade 3

Construção do aplicativo genérico para Função Polinomial do 1º Grau.

Objetivo

A partir dos conceitos construídos na atividade anterior, o aluno irá construir um aplicativo genérico para a Função Polinomial do 1º Grau e por meio desse aplicativo calcular os valores das variáveis dependente e independente.

Habilidade BNCC (2018)

EM13MAT302

Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º grau, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

EM13MAT501

Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.

O que fazer?

Para esta atividade o professor apresentará o *App Inventor 2* e suas funcionalidades por meio das telas de “*Designer*” e “*Blocos*”. Em seguida, a partir da atividade desenvolvida anteriormente o professor mostrará as demonstrações para encontrar os valores dos coeficientes angular e linear.

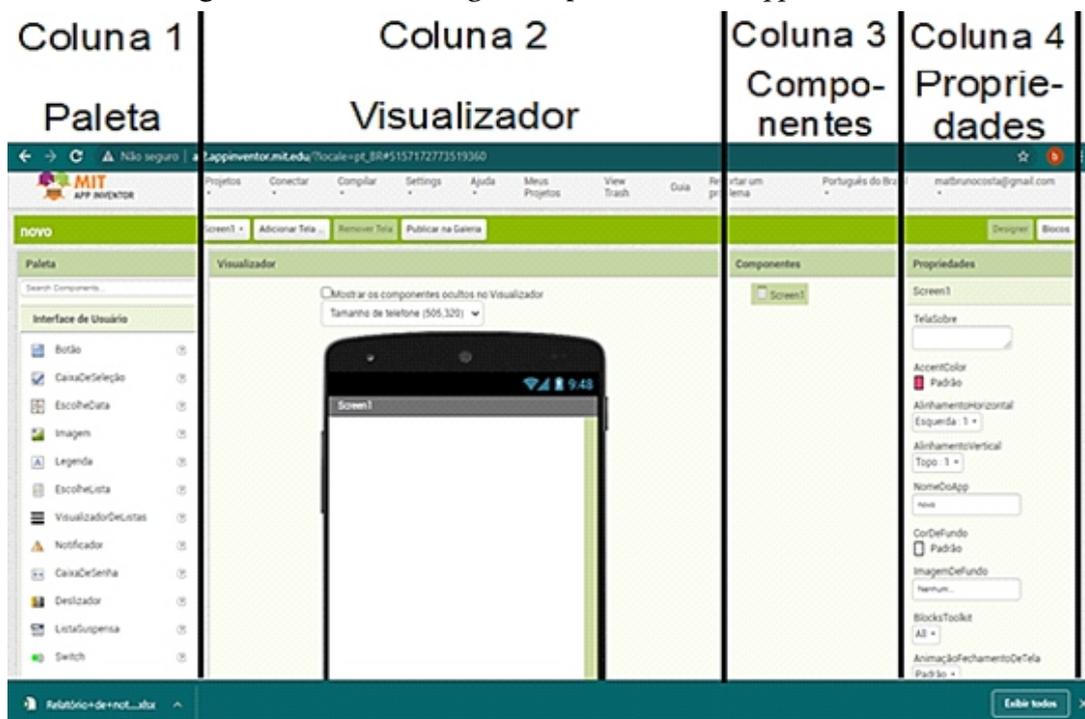
A dinâmica!

1 – Caso o aluno não tenha uma conta no *Gmail*, o mesmo deverá cadastrar, caso tenha, o usuário deverá passar para o próximo passo.

2 – Acessar o *e-mail*, em seguida, o site <http://ai2.appinventor.mit.edu>

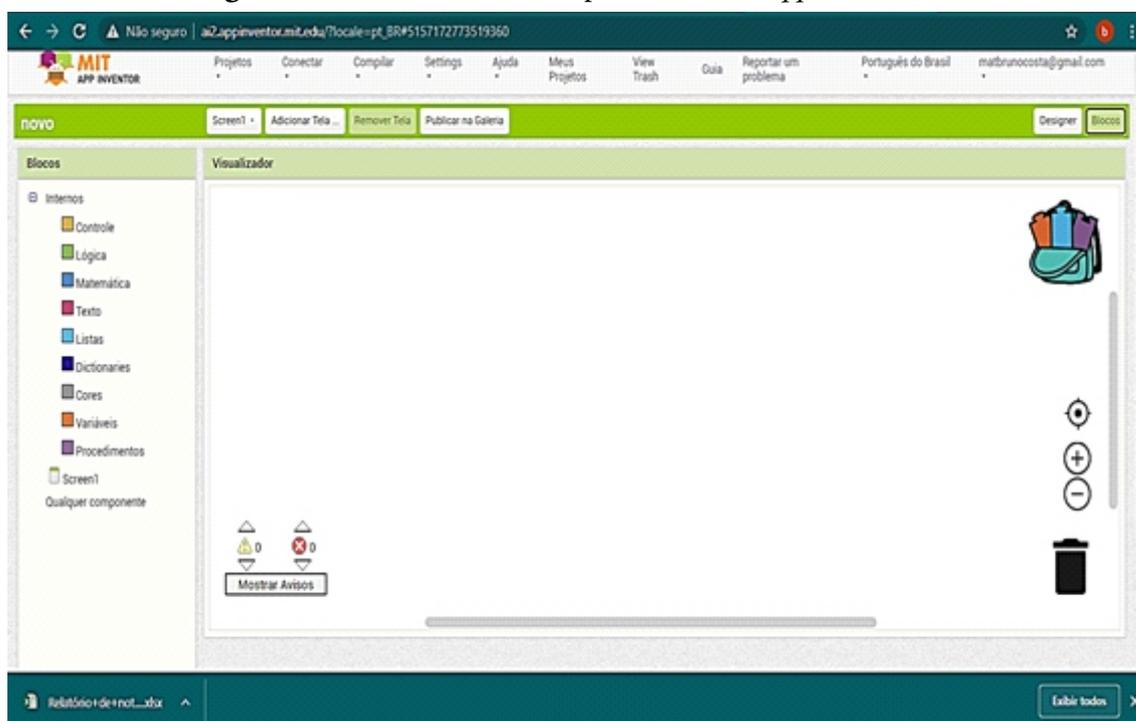
3 – O professor irá apresentar as telas de “*Designer*” e “*Blocos*” e algumas funcionalidades pertinentes para a construção do aplicativo desejado.

Figura 03: Tela de *Designer* da plataforma do *App Inventor 2*



Fonte: Print screen disponível em http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=pt_BR#5660553330163712.

Figura 04: Tela dos Blocos da plataforma do *App Inventor 2*



Fonte: Print screen disponível em http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=pt_BR#5660553330163712.

4 – Realizado esses passos, o professor mostrará a demonstração para encontrar os coeficientes angular "a" e linear "b". Abaixo segue a sugestão de demonstração deste livreto.

Para determinar os valores dos coeficientes da Função Polinomial do 1º Grau, consideraremos:

Seja $y_1 = f(x_1)$ e $y_2 = f(x_2)$, onde estes pontos são distintos. Logo teremos a seguinte expressão:

$$y_1 = f(x_1) = ax_1 + b \quad (\text{I})$$

$$y_2 = f(x_2) = ax_2 + b \quad (\text{II})$$

Subtraindo (II) – (I), teremos:

$$y_2 - y_1 = (ax_2 + b) - (ax_1 + b)$$

$$y_2 - y_1 = ax_2 - ax_1 + b - b$$

$$y_2 - y_1 = ax_2 - ax_1$$

$$y_2 - y_1 = a(x_2 - x_1)$$

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad (\text{III})$$

Condição: Para satisfazer a divisão, deveremos ter $x_2 \neq x_1$, para que $x_2 - x_1 \neq 0$.

Dica: Essa condição deverá ser bem destacada, pois se o aluno inserir um $x_2 = x_1$, o aplicativo não conseguirá encontrar os valores dos coeficientes.

Com isso, encontramos a expressão que indica o coeficiente angular e agora iremos substituir (III) em (I), para encontrar o coeficiente linear.

$$(x_2 - x_1)y_1 = (x_2 - x_1) \left[\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} x_1 + b \right]$$

$$(x_2 - x_1)y_1 = [(y_2 - y_1)x_1] + [b(x_2 - x_1)]$$

$$y_1x_2 - y_1x_1 = (x_1y_2 - x_1y_1) + [b(x_2 - x_1)]$$

$$(y_1x_2 - y_1x_1) - (x_1y_2 - x_1y_1) = b(x_2 - x_1)$$

$$y_1x_2 - y_1x_1 - x_1y_2 + x_1y_1 = b(x_2 - x_1)$$

$$y_1x_2 - x_1y_2 - y_1x_1 + y_1x_1 = b(x_2 - x_1)$$

$$y_1x_2 - x_1y_2 = b(x_2 - x_1)$$

$$b = \frac{y_1 x_2 - x_1 y_2}{x_2 - x_1}$$

Portanto, as expressões para os coeficientes angular e linear, são determinados apenas pelos valores dos pontos, o qual esses valores já são conhecidos. Desta maneira é possível determinar uma Função Polinomial do 1º Grau, sabendo apenas os valores de dois pontos.

5 – Realizado a etapa da demonstração, o aluno irá montar os blocos com o auxílio do professor. Para a montagem do aplicativo, iremos mostrar de forma detalhada os passos a serem realizados nas telas de “Designer” e “Blocos”.

6 – Com auxílio do professor, o aluno irá primeiro construir o “Designer” do aplicativo.

Atenção!

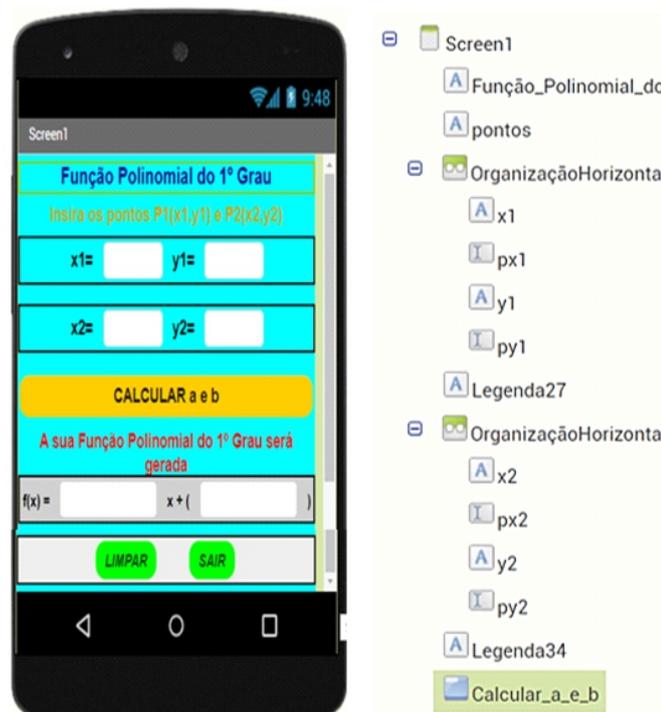
O visual do aplicativo é uma sugestão dos autores deste livreto. Pois, cada usuário poderá ajustar os textos, as fontes, o tamanho, as cores entre outros, conforme o seu gosto na quarta coluna, denominadas “propriedades”.

7 – Estruturar os componentes do aplicativo.

Atenção!

(Figura 5) mostra a estrutura que nós criamos para montar o aplicativo de Função Polinomial do 1º Grau.

Figura 05: Estrutura do aplicativo Função Polinomial do 1º Grau



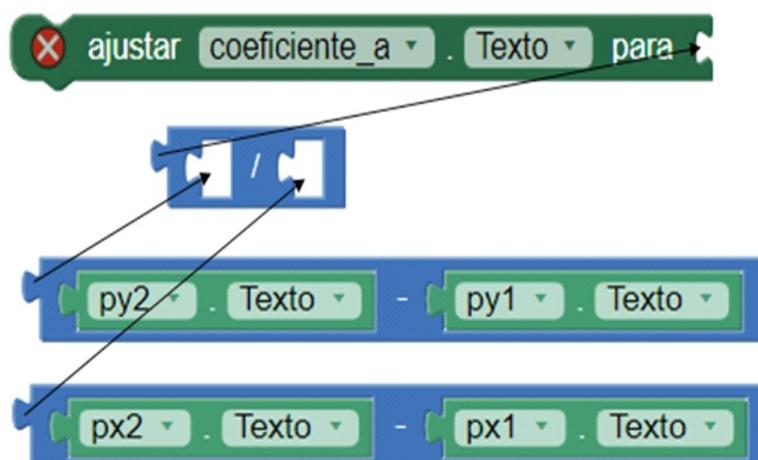
Fonte: Print screen disponível em http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=pt_BR#5660553330163712.

8 – Montagem dos blocos. Para esta etapa, o professor auxiliará os alunos a montar os blocos do aplicativo, neste momento, será fundamental o conhecimento construído pelos alunos ao longo das atividades anteriores.

A seguir, iremos mostrar de forma detalhada cada passo para construção dos blocos do aplicativo **Função Polinomial do 1º Grau**, dados dois pontos $(x_1; y_1), (x_2; y_2)$.

Construindo o bloco do coeficiente angular. $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
Para Tal construção será utilizada a seguinte lógica

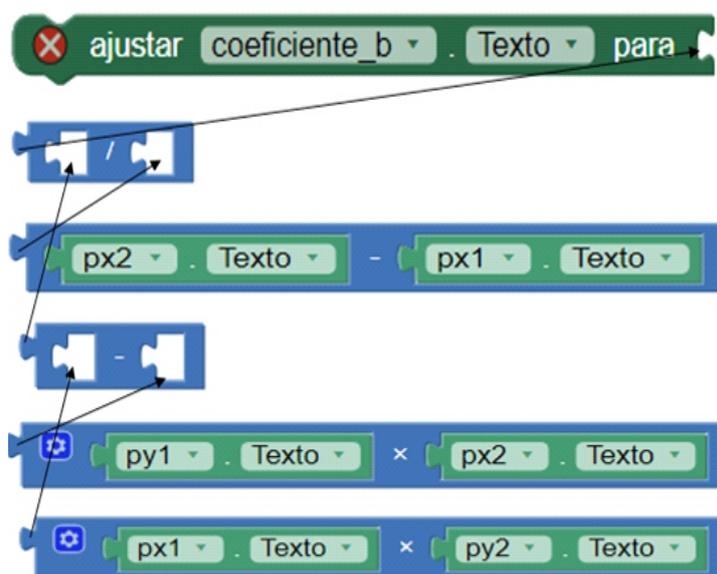
Figura 06: Estrutura do aplicativo Função Polinomial do 1º Grau



Fonte: Produzido pelo autor, 2021.

Construindo o bloco do coeficiente angular. $b = \frac{y_1x_2 - x_1y_2}{x_2 - x_1}$
Para Tal construção será utilizada a seguinte lógica

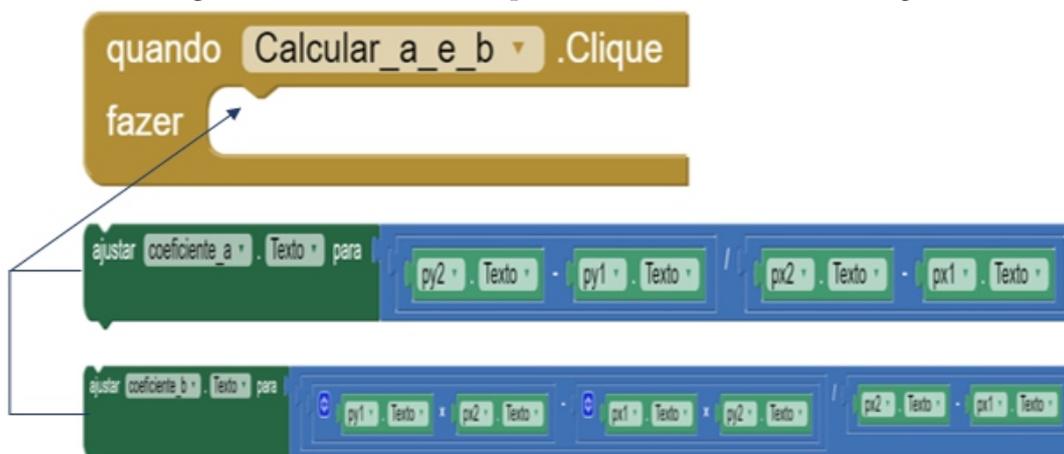
Figura 07: Tela dos blocos para o cálculo do coeficiente linear



Fonte: Produzido pelo autor, 2021.

Construindo o bloco da tecla “CALCULA a e b”.

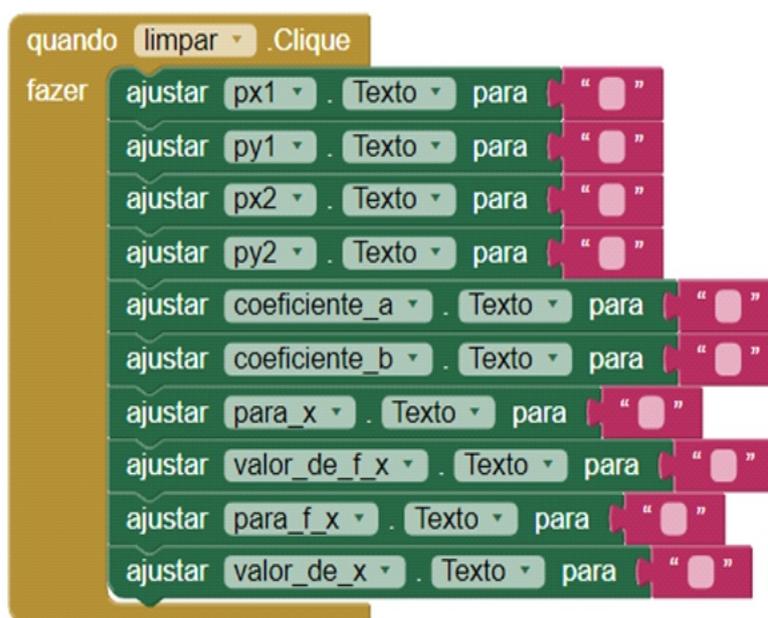
Figura 08: Tela dos blocos para o cálculo do coeficiente angular



Fonte: Produzido pelo autor, 2021.

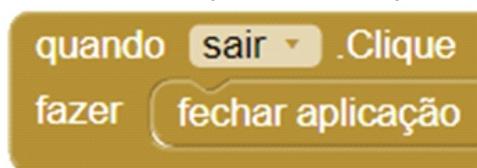
Construindo os blocos para a tecla limpar e sair.

Figura 09: Tela da construção dos blocos para o botão “limpar”



Fonte: Produzido pelo autor, 2021.

Figura 10: Tela da construção dos blocos para o botão “sair”



Fonte: Produzido pelo autor, 2021.

9 – Utilizar as situações da Atividade 2, para realizar os testes do aplicativo.

Atividade 4

Calcular o valor de $f(x)$ da função, dado o valor de x e calcular o zero da função, ou seja, quando o valor de $f(x)$ é igual a 0 (zero).

Objetivo

Construir os blocos para calcular o valor de $f(x)$ da função, dado o valor de x e calcular o zero da função.

Habilidade BNCC (2018)

EM13MAT302

Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

O que fazer?

Nesta atividade, o professor mostrará como se encontra os valores de $f(x)$ e do zero da função.

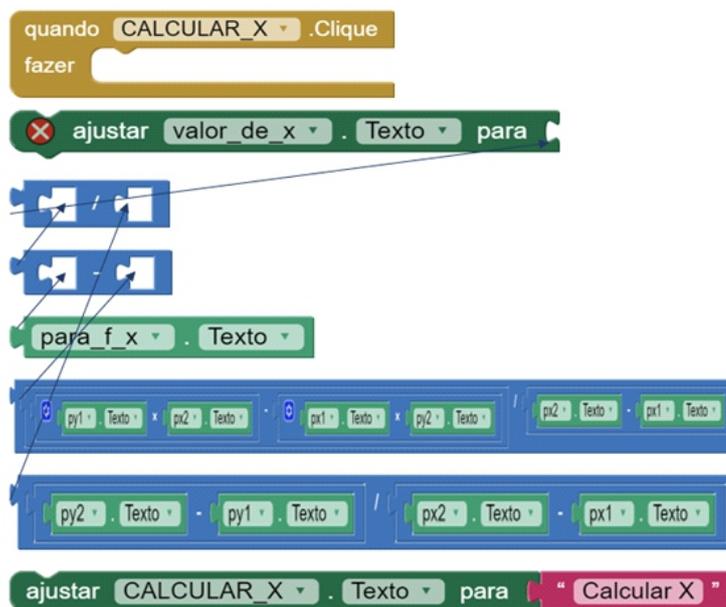
A dinâmica!

Construir os blocos para encontrar o valor de $f(x)$, dado o valor de x . Esta etapa será dividida em 3 (três) figuras.

Atenção!

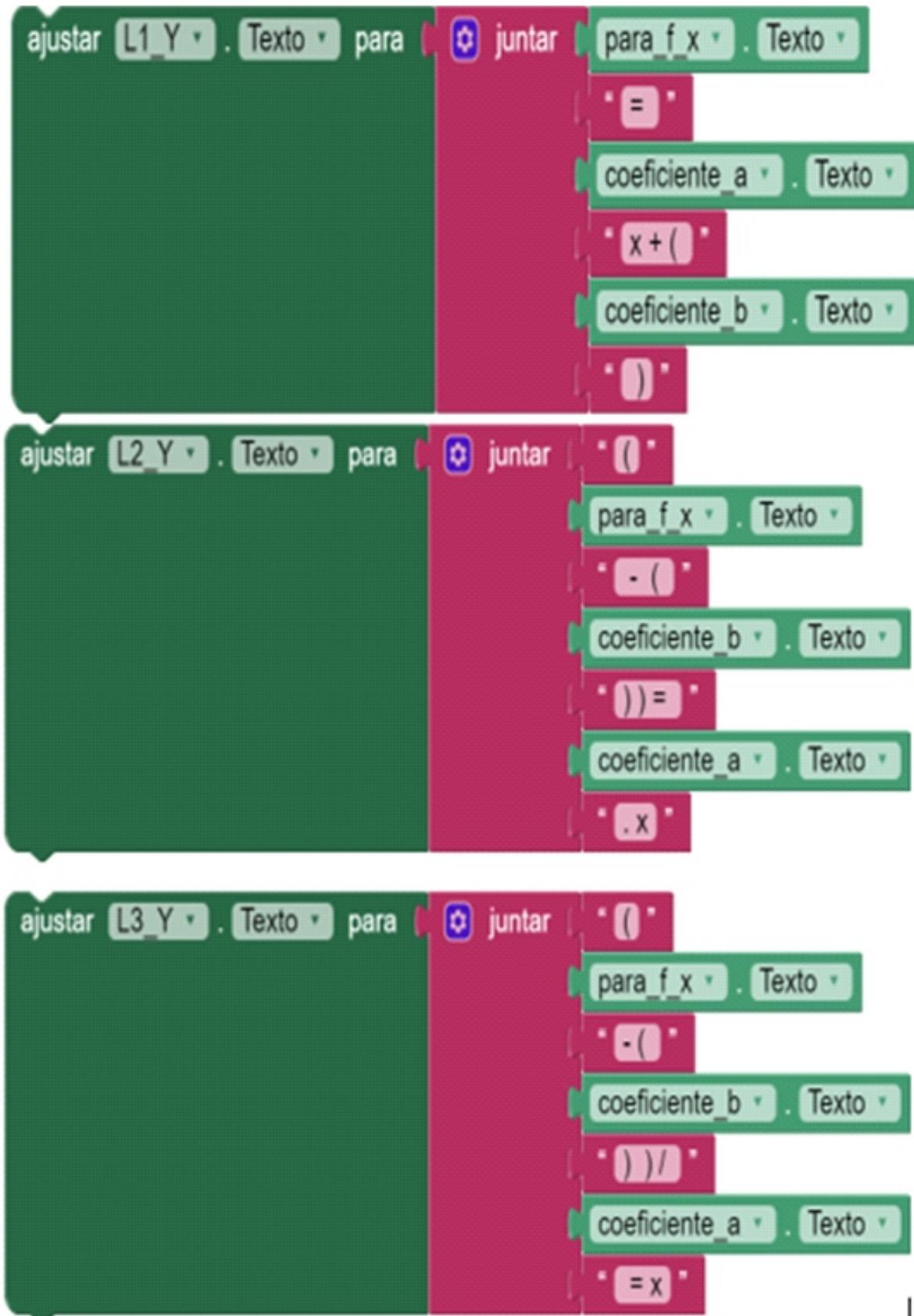
Na montagem dos blocos apresentados abaixo, já inclui a resolução da função.

Figura 11: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular x ”



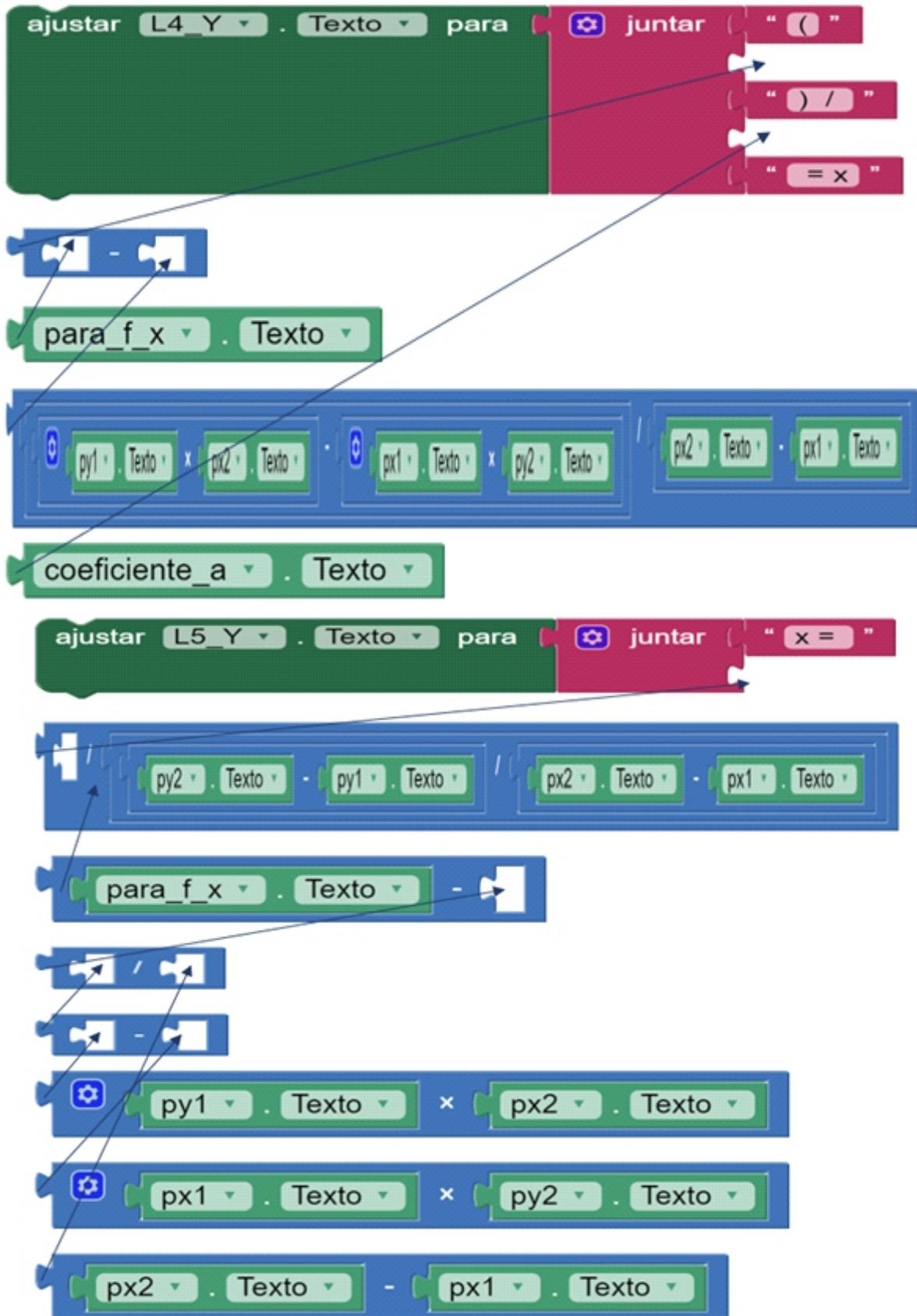
Fonte: Produzido pelo autor, 2021.

Figura 12: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular x”



Fonte: Produzido pelo autor, 2021.

Figura 13: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular x ”



Fonte: Produzido pelo autor, 2021.

–Apresentar o zero da função. Para isso, será necessário igualar “ y ” à 0, logo:

$y = ax + b$, igualando a expressão a 0, temos:

$$ax + b = 0$$

$$ax = -b$$

$$x = -\frac{a}{b}$$

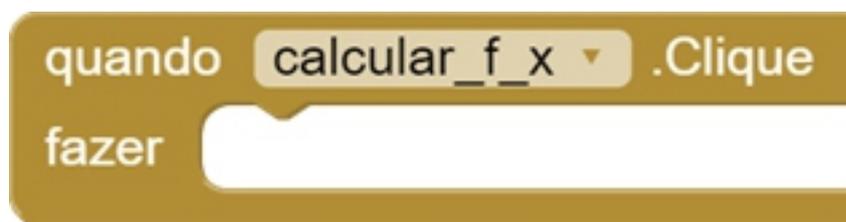
2 – Construir os blocos seguindo a ideia $x = -\frac{a}{b}$, sendo que, os valores

Atenção!

Os valores de “**a**” e “**b**” já foram apresentados anteriormente na atividade 3.

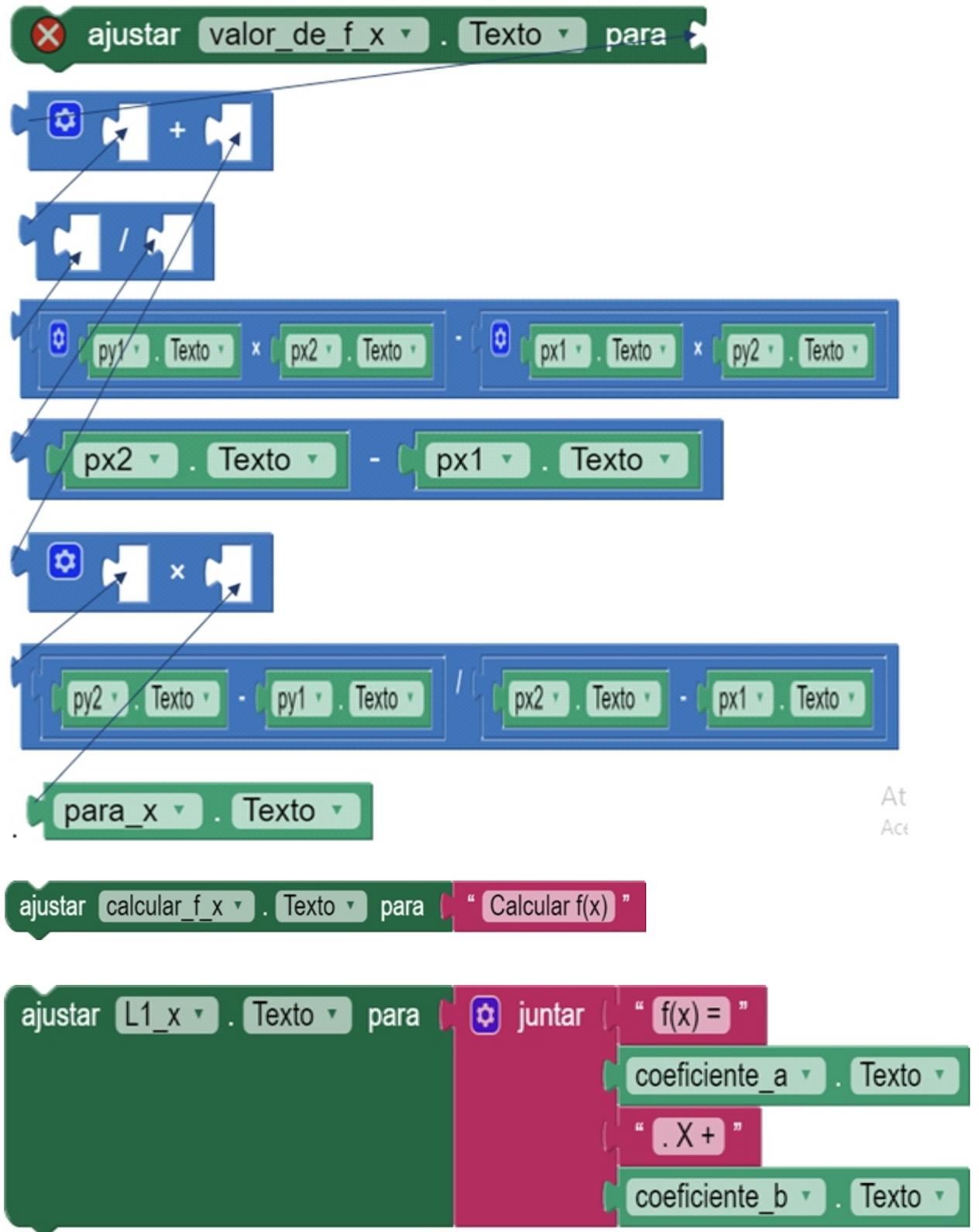
Para a montagem dos blocos do botão calcular $f(x)$, os autores dividiram o detalhamento em 3 (três) figuras para melhor entendimento do professor, sendo que, para a montagem final o aluno deverá encaixar os blocos das (Figuras 15 e 16), na (Figura 14).

Figura 14: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular $f(x)$ ”



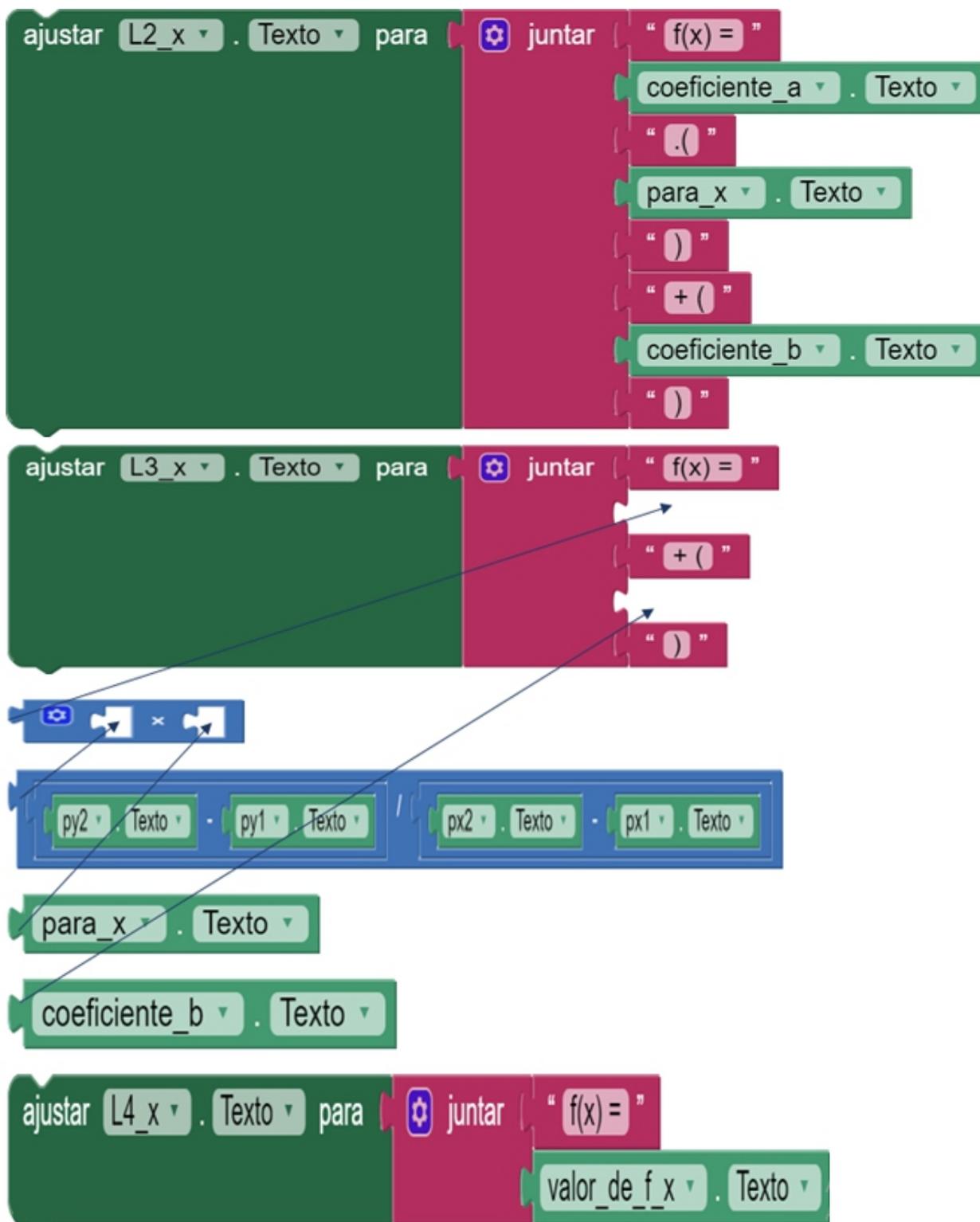
Fonte: Produzido pelo autor, 2021.

Figura 15: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular $f(x)$ ”



Fonte: Produzido pelo autor, 2021.

Figura 16: Tela da construção dos blocos para o botão “Calcular $f(x)$ ”



Fonte: Produzido pelo autor, 2021.

3 – Utilizar as situações da Atividade 2, para realizar os testes do aplicativo.

Atividade 5

Construção e manipulação de gráficos por meio do *software Desmos*.

Objetivo

Manipular, visualizar e observar os coeficientes angular, linear, o crescimento e decréscimo da Função Polinomial do 1º Grau.

Habilidade BNCC (2018)

EM13MAT401

Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

EM13MAT501

Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.

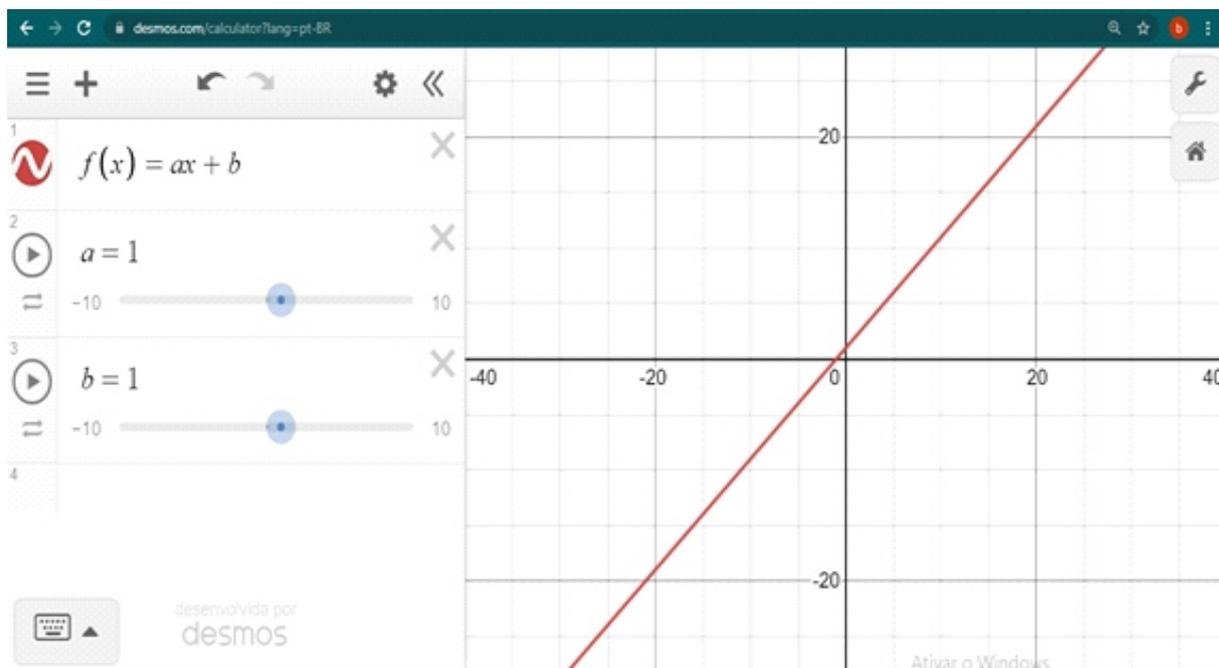
O que fazer?

Após a construção do aplicativo que calculará os valores dos coeficientes angular e linear, das variáveis dependentes e independentes, o aluno irá utilizar o *software Desmos* para construir e manipular o gráfico, assim como verificar o comportamento utilizando os deslizantes “a” e “b” e comparar os resultados da atividade anterior.

A dinâmica!

1 – Para esta atividade, o professor utilizará a mesma dinâmica da Atividade 1, sendo que, neste momento o professor auxiliará os alunos a inserir a Função Polinomial do 1º Grau do tipo $f(x) = ax + b$, para verificar o comportamento utilizando os deslizantes “a” e “b” e comparar os resultados da atividade anterior.

Figura 17: Página da calculadora gráfica do *software Desmos*



Fonte: Produzido pelo autor, 2021.

Atenção!

Com a manipulação dos deslizantes, aconselhamos os professores a evidenciar as seguintes situações:

1. Movimentos de translação:

Para a Função polinomial do 1º Grau, o movimento de translação será unidirecional, onde o gráfico será uma reta e o movimento será de forma horizontal, o qual o aluno irá observar que esse movimento depende do valor de “**b**”, já para o movimento vertical, indicará o crescimento, quando $a > 0$ e o decréscimo, quando $a < 0$.

2. Valores das variáveis dependentes e independentes e suas relações.

Atividade 6

Teste da funcionalidade do aplicativo criado pelo usuário

Objetivo

Testar a funcionalidade do aplicativo criado pelo usuário, comparando os resultados no *software Desmos* e usando para construir os gráficos propostos neste livreto, por meio de situações retiradas do livro didático.

Para aproximar as habilidades a seguir as práticas de ensinar e aprender em sala de aula, buscamos, com objetivo de explicitar melhor seu efetivo trabalho com os alunos, auxílio nas habilidades contidas nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002)

Habilidade PCN+ (2002)

- Reconhecer e utilizar a linguagem algébrica nas ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e fazendo conexões dentro e fora da Matemática;
- Compreender o conceito de função, associando-o a exemplos da vida cotidiana;
- Ler e interpretar diferentes linguagens e representações envolvendo variações de grandezas

O que fazer?

Após o término do aplicativo, por meio da plataforma do *App Inventor 2*, cada aluno deverá realizar os testes, utilizando situações problemas. Onde o aplicativo criado e o *software Desmos* caminharão juntos, proporcionando uma melhor qualidade no ensino, visto que, com a utilização dos recursos, o aluno poderá construir a Função Polinomial do 1º Grau, encontrar os valores das variáveis dependentes e independentes, construir gráficos, verificar o comportamento de tal função e comparar os valores encontrados.

A dinâmica!

- 1 – Passar no quadro ou por meio de material impresso as situações propostas neste livreto.
- 2 – Os alunos deverão utilizar os recursos propostos neste livreto digital, para resolver as atividades a seguir, colocando as suas respostas no material impresso, para fazer as seguintes com os demais colegas e professores.

Situação 4: (DANTE – 2013) Na produção de peças, uma indústria tem um custo fixo de R\$ 8,00 mais um custo variável de R\$ 0,50 por unidade produzida. Sendo x o número de unidades produzidas:

- a) escrevam a lei da função que fornece o custo total de x peças;
- b) indiquem a taxa de variação dessa função e o seu valor inicial;
- c) calculem o custo de 100 peças.

Situação 5: (DANTE – 2013) Obtenha, em cada caso, a função $f(x) = ax + b$, cuja reta, que é seu gráfico, passa pelos pontos:

- a) (1, 1) e (2, 0);
- b) (3, 0) e (0, 4).

Situação 6: (DANTE – 2013) Determine a fórmula matemática da função afim tal que $f(2) = 5$ e $f(-1) = -4$ e depois responda: qual é a taxa de variação dessa função?

Situação 7: (DANTE – 2013) Em razão do desgaste, o valor (V) de uma mercadoria decresce com o tempo (t). Por isso, a desvalorização que o preço dessa mercadoria sofre em razão do tempo de uso é chamada depreciação. A função depreciação pode ser uma função afim, como neste caso: o valor de uma máquina é hoje R\$ 1 000,00, e estima-se que daqui a 5 anos será R\$ 250,00.

- a) Qual será o valor dessa máquina em t anos?
- b) Qual será o valor dessa máquina em 6 anos?
- c) Determine o Zero da Função.

À Título de Considerações!

Professores

Procuramos neste livreto digital, apresentar uma proposta para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau para o Ensino Médio, utilizando as TDICs em especial a plataforma do *App Inventor 2* e *software Desmos*, como recurso para auxiliar, professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Com isso, esperamos que este livreto possa proporcionar aos professores uma reflexão a respeito do uso destes recursos no ensino de matemática. Além de abrir possibilidades de se ensinar outros conteúdos matemáticos.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, ano 2018.

Dante, Luiz Roberto Matemática : contexto & aplicações / Luiz Roberto Dante. 2. ed. São Paulo : Ática, 2013. Obra em 3 v. 1.

ELIAS, Ana Paula de Andrade Janz *et al.* CONSTRUINDO APLICATIVOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO O *SOFTWARE* DE PROGRAMAÇÃO *APP INVENTOR*. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, v. 8, n. 02, 2018.

EUZÉBIO, Julian da Silva et al. Proposta de ensino de geometria analítica utilizando o Desmos. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. Cálculo A. Pearson Educación, 2007.

GUIDORIZZI, Hamilton L. Um curso de cálculo. 2002.

PALFREY, John; GASSER, Urs. Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais. Penso Editora, 2011.

VAN DE WALLE, John A. Matemática no Ensino Fundamental: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula. Penso Editora, 2009.

Sobre os autores

Prof. Me. Bruno Sebastião Rodrigues da Costa



Possui Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará. Especialização em Educação Matemática para o Ensino Médio, pela Universidade Federal do Pará. Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade da Amazônia. Atualmente é professor Formador na Universidade Aberta Brasil – UAB, no curso de Matemática da Universidade do Estado do Pará - UEPA. Na escola municipal de Ensino Fundamental Geraldo José de Lima. Na escola SESI. Pesquisador dos Grupos de Pesquisa em Ensino de Matemática e Tecnologias na linha Metodologia para Ensino de Matemática no

Nível Fundamental, pela Universidade do Estado do Pará e GPS - Amazônia - Grupo de Pesquisa em Socioeconômica, Inovação e Desenvolvimento na Amazônia, do(a) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. Coordenador do Laboratório de Ensino em Matemática do Baixo Tocantins (LEMA) - UEPA - Campus - XIV - Moju.

E-mail: matbrunocosta@gmail.com

Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior



Licenciado Pleno em Ciências com Habilitação em Matemática pela União das Escolas Superiores do Pará (1988/89), Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (2005) e Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (2014). Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA) desde abril de 2010, situando-se atualmente na categoria de Professor Adjunto II. É docente/pesquisador do Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC/IEMCI/UFPA) - Mestrado Profissional. Também é docente da Faculdade de Educação Matemática e Científica (FEMCI) no Curso de

Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens (LIECML) para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tem experiência na área de Educação Matemática e seu campo de pesquisa tem ênfase na Formação de Formadores de Professores e na Formação de Professores. Atualmente em Estágio pós-Doutoral, na Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita – Campus Bauru, estado de São Paulo.

E-mail: agmj@ufpa.br

