



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE HUMANIDADES, ARTES E CIÊNCIAS PROF. MILTON SANTOS
BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

Everton Santana Rodrigues
Gabriela dos Santos Oliveira
Júlia Fernandez de Moraes
Luís Guilherme Barrueco dos Santos
Nicole Silva de Jesus
Stephanie Santos Quaresma Rocha Moreira
Yasmin dos Santos Magalhães

UTILIZAÇÃO DA INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NA PROGRESSÃO DA
EDUCAÇÃO: ALGORITMOS E MATEMÁTICA
ALGO MAT

SALVADOR - BA
2021

**UTILIZAÇÃO DA INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NA PROGRESSÃO DA
EDUCAÇÃO: ALGORITMOS E MATEMÁTICA
ALGO MAT**

Projeto apresentado ao Laboratório de Ideias, da equipe 5, turma 4, da disciplina de Ciência e Tecnologia II (HACA- 38) sobre a temática: “Onde está a Matemática? A Matemática e a Tecnologia”.
Docentes: Luiz Márcio Farias e Ivan Monsão.

**Utilização da Inovação e Tecnologia na progressão da Educação: Algoritmos e
Matemática
Algo Mat**

Everton Santana Rodrigues
Gabriela dos Santos Oliveira
Júlia Fernandez de Moraes
Luís Guilherme Barrueco
Nicole Silva de Jesus
Stephanie Quaresma
Yasmin dos Santos Magalhães

Aprovado em: / /

BANCA EXAMINADORA

**Professor: Luiz Márcio Farias
Universidade Federal da Bahia**

**Professor: Ivan Monsão
Universidade Federal da Bahia**

RESUMO

A utilização da inovação e tecnologia na progressão da educação é uma estratégia essencial para a obtenção de um melhor aproveitamento no ensino e na aprendizagem. Sendo assim, este projeto tem como objetivo auxiliar alunos na aquisição de conhecimento matemático. Dispondo da utilização de pseudocódigos e da computação foi criado um programa que se baseia na lógica computacional de entrada, processamento e saída de dados, para induzir o usuário a observar comportamentos matemáticos. Através do mesmo busca-se o enriquecimento mútuo e o processo de conhecimento autônomo e interdisciplinar.

Palavras-Chaves: Tecnologia, Matemática, Pseudocódigos, Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

The use of innovation and technology in the progression of education is an essential strategy to obtain a better performance in teaching and learning. Therefore, this project aims to assist students in the acquisition of mathematical knowledge. Using pseudocode and computing, a program was created that is based on the computational logic of data input, processing, and output, to induce the user to observe mathematical behavior. Through this program, mutual enrichment and an autonomous and interdisciplinary knowledge process are sought.

Key words: Technology, Mathematics, Pseudocode, Interdisciplinarity.

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Introdução..... | 07 |
| 1. Justificativa..... | 08 |
| 2. Objetivo..... | 09 |
| 2.1 Geral..... | 09 |
| 2.2 Objetivos Específicos..... | 09 |
| 3. Objeto..... | 09 |
| 4. Metodologia..... | 09 |
| 4.2 Procedimentos..... | 10 |
| 5. Importância da lógica na programação e na matemática..... | 13 |
| 5.1 A matemática na computação..... | 16 |
| 5.2 Matemática, Interdisciplinaridade e Computação..... | 18 |
| 5.3 A Computação na Educação..... | 19 |
| 5.4 Pseudocódigos..... | 20 |
| 5.5 Algo Mat e a filosofia do Software Livre..... | 23 |
| 6. Perspectivas futuras..... | 25 |
| Referências..... | 26 |

INTRODUÇÃO

O nervosismo e estresse antes de uma prova de matemática, por exemplo, pode não ser tão corriqueiro quanto se é discutido. Em alguns casos, este “gatilho” (termo recém utilizado na psicologia para se referir a um estímulo emocional causado no cérebro, seja por trauma ou associação positiva - O cérebro e a inteligência emocional. Novas perspectivas. Daniel Goleman, 2011), pode se tratar da manifestação de um distúrbio: a ansiedade matemática. A pesquisa publicada pelo Centro de Neurociência em Educação da Universidade de Cambridge (Reino Unido, 2019), tem como finalidade examinar as origens e natureza da 'maths anxiety' (ansiedade matemática, em português). A pesquisa que foi estimulada pela crise matemática que o Reino Unido vem enfrentando: o relatório de 2014 da National Numeracy, demonstra que quatro em cada cinco adultos têm baixas habilidades matemáticas funcionais em comparação com menos da metade dos adultos britânicos com baixos níveis de alfabetização funcional. Embora a matemática seja mistificada como algo extremamente assustador e difícil, nem todas as dificuldades com a matéria resultam de dificuldades cognitivas. Muitas crianças e adultos experimentam sentimentos de ansiedade, apreensão, tensão ou desconforto quando confrontados por um problema de matemática.

De maneira análoga ao fato supracitado, no Brasil, os índices de aproveitamento e rendimento no processo de aprendizagem de matemática também é alarmante, sobretudo nos eixos da álgebra, funções, estatística e análises gráficas. De acordo com pesquisas elaboradas por universitários do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) Campus de Fortaleza, no ensino de Matemática, em especial na área de Estatística, Álgebra e Funções existem muitas deficiências, que vão desde a dificuldade em assimilar fórmulas, pensamento lógico, interpretar gráficos, solucionar problemas até à compreensão de dados estatísticos. Esta constatação salienta a necessidade de explorar a interdisciplinaridade e utilizar os avanços tecnológicos associados às novas práticas pedagógicas.

No âmbito educacional, os conteúdos da Estatística, Lógica e Álgebra objetivam o desenvolvimento de habilidades e competências para lidar com

situações presentes no cotidiano e isso se apresenta, de modo destacado, a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Ensino Fundamental - PCN (BRASIL, 1998) e das Orientações Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Médio (BRASIL, 2006). É notório que os eixos temáticos sobreditos são mecanismos imprescindíveis para criar condições a fim de desenvolver a capacidade crítica e investigativa, além da autonomia dos alunos (BRASIL, 2006). Com tal característica, a matemática e computação agindo em consonância resultam em estudantes que podem se tornar capazes de atuar na sociedade ampliando suas possibilidades de êxito na vida profissional e pessoal.

1. JUSTIFICATIVA

Este projeto foi idealizado com o propósito de auxiliar estudantes no âmbito do processo de ensino matemático, devido às dificuldades encontradas na progressão da aprendizagem desta matéria. Além disso, é também objetivo discutir o impacto da interdisciplinaridade na educação, visto que, esta contribui positivamente no aproveitamento dos assuntos ministrados.

Tradicionalmente, a educação é um instrumento utilizado na adequação do futuro profissional ao mundo do trabalho, disciplinando-o, e moldando-o de certa forma com conhecimentos técnicos. Este paradigma impulsionou o surgimento de uma tese contestadora que visa assegurar à educação uma autonomia que lhe permita focar nos valores humanos, na formação do cidadão, na visão crítica e criativa. De tal forma, com a obtenção dos adventos tecnológicos atuais, é possível expandir a 'capacidade mental' do ser humano: organização, armazenamento, análises, integralização, aplicação e propagação de conhecimento. As tecnologias que amplificam demasiadamente as capacidades sensoriais do ser humano são relativamente recentes e foram as mesmas que, em grande medida, tornaram possível a ciência moderna e experimental.

De maneira análoga aos fatos supracitados, é inegável o papel relevante que a tecnologia tem no que tange a educação. A tecnologia, quando usada na educação, pode ser um instrumento de transferência de poder *empowerment* para o aprendente, com tal característica viabiliza a posse das eficientes ferramentas de

aprendizagem que a tecnologia coloca à sua disposição e por conseguinte auxilia o mesmo a se tornar autônomo em sua aprendizagem. Percebendo a relevância da temática, surgiu o “Algo Mat”, a fim de auxiliar estudantes com as análises de funções. O eixo temático foi escolhido com base nos conteúdos ministrados na disciplina HACA-38 com o intuito de contribuir no melhor aproveitamento e rendimento da matéria. Por fim, busca-se refletir sobre o papel da computação no aprendizado da matemática, e em como a interdisciplinaridade pode ajudar na construção do conhecimento, transformando esse processo em uma atividade dinâmica.

2. OBJETIVO

2.1 Geral:

Buscamos, por meio da computação, auxiliar alunos no aprendizado da matemática, fazendo com que o mesmo possa trabalhar de forma interdisciplinar, obtendo assim um melhor aproveitamento da disciplina.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Analisar a problemática abordada no projeto;
- II. Investigar o funcionamento de softwares livres e conceitos de programação e associá-los ao ensino da matemática;
- III. Integrar o algoritmo com finalidade para ensino de matemática.

3. OBJETO

Desenvolvimento de um algoritmo computacional escrito na forma de pseudocódigo.

4. METODOLOGIA

Para a resolução da problemática usaremos um algoritmo computacional, ou seja, um processo de cálculo que produz uma solução para um problema em um número finito de etapas (Manzano,2019), no qual aplicamos conceitos sobre funções matemáticas. O programa foi desenvolvido no ambiente integrado *Portugol Studio*, criado pela equipe do Laboratório de Inovação Tecnológica na Educação (LITE) da

Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). O mesmo conta com um site que servirá como interface para o usuário, nele informamos quem somos nós, nossos objetivos e o tutorial de uso do algoritmo. Ademais, disponibilizamos a IDE do Portugol Studio online para que o usuário tenha uma experiência completa direto do site. Além disso, abordaremos temas sobre matemática, ciência e tecnologia, e a interdisciplinaridade dessas áreas do conhecimento e como essas ferramentas podem nos auxiliar.

Essa pesquisa é classificada como aplicada, com o objetivo de auxiliar os estudantes no seu processo de ensino e aprendizagem em matemática e, além disso, desempenhar, demonstrativamente, as aprendizagens do semestre na matéria de Ciência e Tecnologia II (HACA-38) contemplando a interdisciplinaridade. Nosso pensamento se ancora em: ALLEVATO, N. S. G. (2005) e LOPES, Celi. E. (2011).

4.2 Procedimentos

Durante a criação do algoritmo foram utilizadas diversas ferramentas do estudo de lógica de programação, de forma que conseguimos aplicar o que foi aprendido durante a disciplina HACA-38, utilizando principalmente a lógica computacional de entrada, processamento e saída de dados.

A. Criação de interface para o usuário

A priori, nomeamos nosso programa de “Algo Mat”. Sua interface se resume em um site onde o usuário tem acesso à todas informações necessárias para o download e uso da aplicação.

A página inicial do site conta com o espaço de download do código, juntamente com o *link* direto para o espaço de execução do mesmo. Adiante, na aba “Quem somos nós”, tem-se a apresentação do grupo gestor do projeto, informações de como o mesmo surgiu e o que a equipe busca com o programa. O site conta também com a aba “tutorial”, mostrando o passo a passo para a execução do programa. Ademais, encontramos a aba “Utilize o AlgoMat” onde é apresentado as restrições do programa, a sua finalidade, as

operações que o usuário irá poder utilizar e a sua lógica de funcionamento. Logo abaixo dessas informações o usuário encontra o ambiente de execução do programa. Por fim, na aba “Faça parte” tem-se um espaço aberto para que os usuários reportem problemas, façam melhorias ou mostrem suas modificações no software. Dessa forma, fortalecemos a filosofia do software livre e o senso de comunidade.

B. Estrutura do algoritmo

Inicialmente, dentro da “função início”, tem-se a declaração de variáveis, ou seja, espaços na memória do computador usados para armazenar dados do programa, as mesmas acompanhadas de seu tipo. Esta declaração ocorre em todos os blocos de ação do programa, tendo em vista que cada um necessita ler e manipular dados para exibir informações.

Logo em seguida, o programa conta com uma estrutura de repetição do tipo iterativo, que facilita a recorrência da estrutura principal do programa até que o usuário intervenha. É nesta função que ocorre o primeiro contato com o usuário. O programa irá emitir como saída de dados uma cadeia de caracteres, informando a finalidade do programa e solicitando que o usuário insira a operação que deseja efetuar no programa. O comportamento citado acima, é uma das etapas fundamentais de um computador, onde temos a entrada de dados, na qual segundo o professor e mestre José Augusto N.G. Manzano define como o ato do computador receber dados do mundo externo para armazená-los na memória principal ou na memória secundária e realizar algum tipo de processamento, ou para usar futuramente. Ao final desse *loop* de automatização, existe um *flag* de respostas que pergunta ao usuário se ele deseja encerrar o programa caso ele digite “sim” o laço se encerra, caso contrário ele retorna ao início e efetua as instruções novamente.

C. Funções matemáticas e suas aplicações no algoritmo desenvolvido

Ademais, dentro do laço principal, temos o bloco de instruções responsável por induzir o usuário a identificar em um gráfico a quantidade de raízes de uma função matemática. As raízes de uma função matemática correspondem aos valores de $x \mid f(x) = 0$.

Ainda seguindo a dinâmica de entrada, processamento e saída de dados, o programa utiliza uma estrutura de decisão simples que caso a operação escolhida pelo usuário for igual a sigla “QR” (Quantidade de Raízes) o programa emite uma mensagem para que o usuário informe a quantidade de vezes que a função intercepta o eixo x. A partir do uso de um desvio condicional sequencial, o programa analisa a quantidade de intersecções digitada pelo usuário, por exemplo a quantidade de intersecções for igual a 3, o programa retorna que a função analisada tem 3 raízes, ressaltamos que limitamos essa estrutura para suportar funções matemáticas de até 5 raízes, tendo em vista que elas podem ser infinitas.

Adiante, temos o bloco de comandos que identifica os intervalos positivos e negativos de uma função matemática. Na álgebra uma função matemática é positiva quando $f(x) = \{x \mid x \neq 0 \vee x > 0\}$ e negativa quando $f(x) = \{x \mid x \neq 0 \vee x < 0\}$, aqui utilizaremos a mesma definição, entretanto considerando o gráfico da função.

A função intervalos positivos inicialmente conta com uma estrutura de decisão simples, caso a operação escolhida pelo usuário seja “IP” (Intervalos Positivos) ela entrará em um loop interativos que primeiro pergunta ao usuário a partir de qual valor a função está acima do eixo X, uma vez que recebe os dados digitados pelo usuário pergunta se esse comportamento se repete, caso sim ele lê outro valor e apresenta o intervalo numérico em que a função é positiva, caso contrário ele encerra o programa pedindo para que o usuário reveja a função analisada para certifica-se que não está esquecendo de algum detalhe. Caso a escolha do usuário seja “IN” (Intervalos negativos), a lógica de funcionamento do programa é a mesma, tendo em vista que será

analisado a partir de qual valor a função está abaixo do eixo das abscissas, retornando assim o intervalo no qual a função é negativa.

Em ambas situações o programa tem uma condicional simples responsável por analisar se um dos intervalos digitados é igual a zero, caso seja isso significa que ele tende ao infinito positivo ou negativo. Ao final de cada bloco existe um *flag* de resposta que funciona como um interruptor do que pergunta ao usuário se ele deseja encerrar a função na qual ele se encontra, caso sim ele encerra o laço, caso contrário ele retorna ao início do *loop*.

Por fim, caso o usuário escolha a operação “P”, que corresponde a paridade, a dinâmica do algoritmo muda e passa a funcionar como um *quiz*, ou seja, um jogo de perguntas e respostas que busca avaliar o usuário sobre determinado conhecimento. O conceito de paridade de uma função se resume a: $f(x)$ será par se, e somente se, $f(x) = f(-x)$ e ímpar se $f(x) = -f(-x)$. Através desse jogo, introduziremos o conceito de paridade de uma função matemática. Inicialmente, o programa apresenta ao usuário o domínio e o contradomínio de uma função $f(x) = 5x$ e pergunta se essa função é ímpar ou par. Caso a resposta do usuário seja "ímpar" ele retorna que a resposta está correta, caso contrário pede que o conteúdo seja revisado. Logo após é apresentado o domínio e o contradomínio de uma função $f(x) = x^2$. A lógica de funcionamento do *quiz* é a da função apresentada anteriormente, entretanto as características do domínio e do contradomínio são de uma função par. Caso o usuário diga que a função é par a resposta estará correta, caso contrário estará errada.

5. Importância da lógica na programação e na matemática.

A partir dos pensamentos de Aristóteles, na sua obra "Organon", é perceptível que a lógica passou por diferentes processos ao decorrer dos anos a partir da estruturação das formas de pensar e argumentar, tendo tais maneiras estudadas posteriormente por diversos outros filósofos e matemáticos. Dessa maneira, o estabelecimento da forma de se raciocinar e pensar foi importante para o desenvolvimento da lógica. Para Aristóteles, a lógica é formal, é um instrumento

para pensar corretamente e que o objeto da lógica é o silogismo, ou seja, a argumentação constituída de proposições para extrair uma conclusão. Além disso, Aristóteles foi fundamental para a matemática com suas bases lógicas e os silogismos, trazendo as ideias e princípios fundamentais da matemática de hoje em dia, como os princípios da igualdade, desigualdade, identidade, entre outros.

De acordo com René Descartes, filósofo e matemático francês, na obra “Discurso sobre o método”, inspirado nos pensamentos de Aristóteles, demonstrou um sistema que usou na tentativa de construir um modelo de raciocínio que conduzisse o intelecto e o pensamento lógico em busca da verdade. Nesse sentido, tal modelo era dividido em partes e os problemas deviam ser resolvidos seguindo estritamente as regras explicadas na obra, para conduzir o indivíduo a chegar à verdade através do método. Partindo desse pressuposto, Immanuel Kant, também inspirado nos ideais de Aristóteles pensava que o pensamento lógico era consequência de um grupo de regras que conduziram à razão. Para ele, a lógica é uma preparação para a ciência, sem a existência da lógica, o pensamento não seria capaz de chegar a uma conclusão científica verdadeira.

Dessa forma, Kant e Descartes têm para si conceitos próximos em relação à lógica. Esses filósofos concordam que o pensamento necessita de uma racionalidade matemática para guiá-lo, a mesma para eles é um fundamento para alcançar a verdade. Sob a ótica dos filósofos, o conceito de lógica converge no fato de que esta é um meio matemático, ou não, de conduzir a razão. Pensar logicamente significa para esses pensar com racionalidade, de forma mais matemática e menos passional, de forma lúcida e conceitual.

O primeiro a estudar sobre a álgebra na lógica foi Gottfried Leibniz, filósofo e matemático alemão. Para ele, era necessário um sistema que tornasse a lógica em uma lógica matemática, introduzindo símbolos e visando tornar mais fácil o entendimento, estudando principalmente sobre as operações fundamentais, mas seu estudo foi menosprezado na época. Entretanto, George Boole, matemático e filósofo

britânico, mais tarde trouxe novos questionamentos acerca da lógica na matemática que foram essenciais.

Boole defendia que o caráter essencial da matemática reside em sua forma e não em seu conteúdo; a matemática não é (como alguns dicionários ainda hoje afirmam) simplesmente “a ciência das medidas e dos números”, porém, mais amplamente, qualquer estudo consistindo em símbolos juntamente com regras precisas para operar com esses símbolos, regras essas sujeitas apenas a exigência de consistência interna (EVES, 2011, p. 557).

Sendo assim, ele separou simbologias e estudou as operações matemáticas para entender seu funcionamento e criar um sistema simbólico ideal, ou seja, a lógica matemática. Ademais, foi de exímia importância para o desenvolvimento da Lógica da Computação por meio da Álgebra Booleana, que era uma nova álgebra que tinha o propósito de descrever o processamento de sinais, em forma de expressões algébricas, relacionando a computação com a lógica matemática, que foi fundamental também para a evolução dos computadores.

Portanto, podemos estabelecer uma clara ligação entre a lógica, a matemática e a programação, pois podemos tirar a conclusão que a lógica na programação é necessária para os programadores no sentido de que se deve dominar sequências lógicas para o desenvolvimento dos programas, assim como ela é necessária para o raciocínio lógico matemático. Logo, a lógica é a técnica de pensamentos em sequência para chegar em um objetivo final. Paralelamente, é perceptível que na programação e na matemática os pensamentos de Aristóteles, Descartes, Kant, e Leibniz são bem desenvolvidos, fora a teoria trazida por Boole, já que para programar e para o entendimento matemático mais concreto e fácil, é necessário seguir ordens e regras para findar o que se deseja, seja um programa qualquer, um algoritmo ou uma expressão matemática.

Ademais, além desses pensadores, Leibniz e Boole auxiliaram nos princípios básicos e na fundamentação do raciocínio lógico para maiores aprofundamentos matemáticos com a finalidade de encontrar a verdade a partir dos pensamentos

lógicos e influenciar no avanço da matemática, e não somente nela, mas como em todos os ramos dela, como por exemplo, o uso dela na computação.

5.1 A matemática na computação

Em todos os períodos da evolução da humanidade, a matemática esteve presente, de maneira involuntária ou voluntária. A presença da matemática que impulsiona a origem de civilizações e de grandes descobertas científicas. A matemática é base das ciências atuais. Indubitavelmente, nomes como Alan Turing, Charles Babbage e Ada Lovelace ajudam a compreender melhor a conexão entre matemática e computação. Eles foram matemáticos e são conhecidos como o pai do computador, o pai da informática e a primeira programadora da história, respectivamente. Isto posto, é interessante ressaltar alguns dos grandes avanços que trouxeram para a história: O matemático e astrônomo inglês Charles Babbage é categoricamente considerado precursor no universo dos computadores. Charles previu a possibilidade de um dispositivo mecânico efetuar diversos cálculos.

Desse modo, vislumbra executar uma máquina integrada, com intuito de proceder todas as operações, com isso, surge o intelecto de um maquinário cujo cálculo é universal. Portanto, Babbage começou com um projeto de Máquina Diferencial que seria capaz de resolver equações polinomiais, trazendo a possibilidade de construção de tabelas de logaritmos. Posteriormente, teve a invenção de criar um dispositivo capaz de resolver qualquer tipo de cálculo, se fosse programado para isso, dessa forma, tem-se o antecessor dos computadores, a Máquina Analítica. Turing, inicialmente, criou uma máquina teórica que pode ser programada de maneira que possa “imitar” algum sistema formal. Todavia, por último, mas não menos importante, Lovelace destaca-se na contribuição da criação do primeiro algoritmo, com a tradução das notas de Luigi Menabrea a respeito dos trabalhos de Babbage para o inglês, com o acréscimo de suas concepções sobre o abordado. Igualmente, se destacou na desagregação do funcionamento entre as máquinas de cálculo, distinguindo-as entre o digital, que tem como princípio formas numéricas e analógicas, respaldadas em mecânicas. Ela criou os primeiros

fundamentos de programação e desenvolveu vários programas, um dos quais podia calcular a Sequência Numérica de Bernoulli, desse modo, é reconhecida também por ter escrito o primeiro algoritmo a ser processado por uma máquina, a Analítica.

Sob essa perspectiva, a matemática está presente em vários aspectos na vida cotidiana, em diversos âmbitos, especialmente na computação. Os primeiros desenvolvedores da informática eram matemáticos que queriam evoluir e otimizar tempo e processos envolvendo cálculos, dessa forma, nasce essa área tão importante da tecnologia. Adicionalmente, muitos ainda pensam que essa “disciplina” não é super importante para o setor, porém, por trás da arte de programar, de uma calculadora, de um celular, de um filme que assiste no cinema, direta ou indiretamente, a matemática se faz presente. Não somente está ali, como também “domina” o ambiente. Todos trabalhando juntos em prol de resolver problemas e alcançar objetivos. Nesta contemporaneidade, o principal instrumento utilizado para ajudar no pensamento é o computador. O corpo social contemporâneo, tem tratado o computador com extrema relevância. Com o uso da tecnologia, profissionais como analistas de sistema, programadores e engenheiros da computação têm ocupado colocações de destaque, dado que, esses capacitados têm como base matérias de cálculo, álgebra linear, geometria analítica e as funções, que são disciplinas essenciais para trabalhar com TI.

Igualmente, a álgebra linear é aproximadamente onipresente nas indústrias de computação, através dela, as instituições tomam decisões de negócios, estudando o progresso e as mudanças, podendo arquitetar novos projetos por meios de software de CAD e programas com princípios de geometria analítica. A geometria é um amplo adepto no desenvolvimento criativo de um profissional da computação, visto que permite a criação de novos modelos com bastante facilidade e precisão. Ademais, o conceito de função, pode ser considerado, um dos mais abundantes na programação, claro que, com algumas diferenças, a definição ainda pode ser considerada a mesma. Sendo assim, torna-se essencial também lembrar a importância da matemática para a computação pois os computadores trabalham em sistema binário, de forma que é através das linguagens de programação que se forma a ponte entre binário e decimal.

5.2 Matemática, Interdisciplinaridade e Computação

Os conceitos matemáticos começam a surgir ainda durante a pré-história, conforme as necessidades dos seres humanos da época de contar e medir objetos. Neste período, as pessoas precisavam calcular a distância até uma fonte de água ou real probabilidade para a caça de um animal, por exemplo. Mais adiante, quando o homem se torna sedentário, era preciso saber a quantidade ideal de alimentos para estocar. Também era necessário entender como as estações do ano funcionavam para saber o momento ideal para a plantação e a colheita. A matemática como é conhecida atualmente, nasce no Antigo Egito e no Império Babilônico, por volta de 3500 a.C., ambos os impérios, criaram um sistema de contagem para realizar a cobrança de impostos dos súditos e organizar a construção de edificações, por exemplo. Na Grécia Antiga, utilizava-se a matemática também para fins filosóficos, inclusive, o conhecimento matemático era um requisito para o estudo da filosofia.

Desta forma, os gregos transformaram a matemática em uma ciência com teoria e princípios. Esses matemáticos desenvolveram conceitos utilizados até os dias atuais, como o Teorema de Tales e o Teorema de Pitágoras. Todos esses conceitos, são facilmente integrados a outras áreas de conhecimento. Segundo Marilena Souza Chauí e Carlos Tünnerman Bernheim, no texto “Desafios da Universidade na Sociedade do Conhecimento”(2008): “A interdisciplinaridade implica complementaridade, enriquecimento mútuo e conjunção de conhecimentos disciplinares”. Ademais, eles citam que também:

A convicção de que os problemas complexos da sociedade contemporânea não podem ser resolvidos fora de uma perspectiva interdisciplinar faz com que o ponto crucial das reformas acadêmicas seja hoje como combinar os elementos estruturais da universidade de modo a que a sua organização promova e facilite essa interdisciplinaridade, que é a forma contemporânea de exercer o ofício universitário. (CHAUÍ E BERNHEIM, 2008, p.32)

Por ser uma ciência capaz de transitar em diversas áreas, a matemática está inteiramente ligada à computação, tanto na composição dos algoritmos quanto na utilização de softwares para auxiliar no aprendizado de conceitos matemáticos como funções, por exemplo. É conhecido por função, a relação entre os conjuntos A e B em que, para todo elemento do conjunto A, há correspondente no conjunto B. Através de um algoritmo, é possível descobrir diversas características de uma função, paridade, quantidade de raízes, intervalo negativo e positivo, por exemplo.

5.3 A Computação na Educação

A produção científica sobre tecnologia do ensino vem crescendo de forma orbitante. Entre os diversos meios tecnológicos educacionais distende-se a produção no âmbito do uso da computação por conta de suas variadas possibilidades de uso. Nos últimos anos, as TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) têm se convertido em relevantes ferramentas no aprimoramento da aprendizagem, através do desenvolvimento de softwares educativos, com resultados satisfatórios no desenvolvimento das potencialidades dos alunos, a exemplo da interpretação de gráficos ou resolução de cálculos mais complexos.

Software é um termo técnico para 'suporte lógico', é uma sequência de instruções escritas para serem interpretadas por um computador com o objetivo de executar tarefas específicas. No âmbito da matemática, os softwares gráficos ou calculadoras gráficas podem fazer gráficos bastante precisos de funções. As calculadoras gráficas apareceram como uma extensão da mão que desenha rapidamente e permite ilustrar o estudo algébrico e analítico, a sua introdução foi promovendo alterações cada vez mais profundas ao nível dos métodos de ensino quando obriga ao trabalho matemático sem subentendidos e obriga professores e alunos a uma pesquisa sistemática sobre os mais variados aspectos, desde a definição das janelas de visualização mais convenientes para obter representações mais esclarecedoras, até uma ligação mais sistemática entre o estudo numérico, o gráfico. A calculadora gráfica veio introduzir a possibilidade e a necessidade de se realizarem verdadeiras atividades de modelação, induz o trabalho de grupo e entre

diversos grupos disciplinares no sentido de proporcionar aprendizagens matemáticas pelas aplicações, dá sentido e utilidade ao estudo da matemática. Não só torna possíveis, no ensino e na aprendizagem, a compreensão efetiva de conexões entre diversos ramos do saber, como estabelece novas conexões entre temas da matemática – por exemplo, entre a geometria, as funções e a estatística. As conexões com outras ciências esclarecem, para os alunos, a utilidade da matemática. Com tal característica, temos o GNU OCTAVE, que segundo John W. Eaton é:

O GNU Octave é uma linguagem computacional, desenvolvida para computação matemática. Possui uma interface em linha de comando para a solução de problemas numéricos, lineares e não-lineares, também é usada em experimentos numéricos. Faz parte do projeto GNU, é um software livre sob os termos da licença GPL. Possui compatibilidade com MATLAB, possuindo um grande número de funções semelhantes (EATON, 1998-2021).

Dessa forma, fica perceptível a relevância que a computação assume no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. As variedades de configuração que a computação oferece aliadas à sua aplicação no ensino resultam em estudantes que podem se tornar capazes de atuar na sociedade ampliando suas possibilidades de êxito na vida profissional e pessoal. Além disso, fica notório também o papel da interdisciplinaridade, que pode auxiliar o estudante a obter um melhor aproveitamento da disciplina.

5.4 Pseudocódigos

A computação, ciência na qual estuda os instrumentos computacionais e suas técnicas, é uma área que necessita do raciocínio lógico para a resolução de problemas. Consequentemente, surgem-se os algoritmos, um conjunto de comandos definidos a partir de um entendimento lógico que quando obedecidos, resultam em uma sucessão finita de ações que solucionam um problema específico. É possível notar que um algoritmo está em toda parte, por exemplo em uma simples receita de bolo ou em um manual de como trocar um pneu. Visto que, essas simples atividades

necessitam de uma sequência de passos para obter o resultado esperado. A ideia da sequência dessas atividades é similar no desenvolvimento de um software. Um programador necessita de instruções nítidas para transmitir para um computador, através de uma linguagem específica, para que ele execute os serviços solicitados, essas instruções são propagadas através de um código que precisam ser claras e diretas.

De acordo com os argumentos supracitados, depois da conceituação dos algoritmos, surgem-se os pseudocódigos, que são uma versão genérica dos algoritmos, eles representam os algoritmos com uma linguagem muito mais simples, de maneira semelhante à das linguagens da programação, porém, sem a precisão de aprender a sintaxe utilizada em uma linguagem de programação. Deste modo, com o uso de um pseudocódigo, o algoritmo pode ser entendido por qualquer pessoa, ou seja, com o pseudocódigo uma pessoa comum pode programar. Tanto que, essa forma de representação é excelente para fins didáticos e para iniciantes. O pseudocódigo é muito rico em detalhes e se assemelha consideravelmente à descrição narrativa, na qual escreve utilizando a linguagem natural os passos a serem seguidos para a resolução. Todavia, a diferença entre ambas é o vocabulário finito e menor que o pseudocódigo e suas estruturas de controle possuem.

Concomitantemente, é essa dissemelhança, uso de mínimos termos, que acaba facilitando a expressão do raciocínio lógico, dado que, reduz a possibilidade de ambiguidade em seus comandos. Logo, é evidente a importância do conhecimento do pseudocódigo, do embasamento da lógica com o objetivo de usá-los em formato de um programa que será executado pelo computador, na qual a passagem de entrada é convertida para um dado de saída. Utilizando esse tipo de representação simples, a comunicação com a máquina se torna uma ação muito mais fácil. Consoante a isso, é perceptível a necessidade de uma certa carga de estudos matemáticos para a realização desse programa, visto que, a matemática também possui papel fundamental para o desenvolvimento computacional.

Deste modo, a estrutura de um algoritmo em pseudocódigo não é exata, pois ocorre uma variação de acordo com cada programador e em base da linguagem de

programação utilizada como base. Entretanto, essas modificações somente podem ser realizadas na sintaxe, sua forma semântica deve ser a mesma.

Para a realização de um pseudocódigo, sua estrutura inicia-se “algoritmo “nome” ” com a finalidade de identificar esse código, um nome curto e significativo para identificação rápida. Logo após, inclui-se “var”, as chamadas variáveis, neste tópico são informadas as variáveis e seu modelo usado no algoritmo. Em seguida, coloca-se “início”, dentro desse tópico está localizada a sequência de comandos na qual deve ser executada para a resolução do problema proposto. E por fim, conclui-se com “finaldoalgoritmo” ou “fim” que demarca o final do algoritmo realizado.

Ademais, existem vários exemplos de pseudocódigos, entre eles está o Portugol, muito popular no Brasil graças a sua linguagem ter sido desenvolvida em português. O Portugol é um ambiente ideal para a aprendizagem da programação, direcionado para iniciantes falantes do idioma português. Esse pseudocódigo possibilita ao usuário desenvolver algoritmos estruturados na língua portuguesa de maneira simples e intuitiva, empregando a técnica de refinamento simples, ou seja, usar da lógica para tentar criar um “algoritmo” mais adequado, alterando-o sempre que necessário para que não permita confusão ao computador. Outrossim, a estrutura de um pseudocódigo no Portugol Studio segue os mesmos padrões, apenas não é necessário nomeá-lo ou finalizar o “algoritmo”. Inicia-se com “Programa{ Função início{“, logo após são incluídas as variáveis e a sequência de comandos que é encerrada com as duas chaves que faltavam.

Destarte, é notória a tamanha importância que o pseudocódigo possui, não somente devido a sua praticidade mas por desenvolver um maior entendimento lógico de seus usuários, que por consequência possui impacto direto no aprendizado dos estudos direcionados para a matemática, com a finalidade de construir um código ideal que será útil para a resolução de um determinado problema.

5.5 Algo Mat e a filosofia do Software Livre

Primordialmente, quando os computadores se tornaram abertos aos usuários comuns, as empresas comercializavam os *softwares* que acompanhavam essas

máquinas. Entretanto restringindo o acesso aos códigos-fonte dos mesmos. Esse cenário durou por muito tempo, até que por volta de 1983 o programador Richard Stallman do Instituto de Tecnologia de Massachusetts criou o projeto *GNU*, que se resume a um sistema de *software* completo com a intenção de ser livre. Em 1985 Stallman cria a organização sem fins lucrativos *Free Software Foundation(FSF)* buscando garantir os direitos de liberdade para uso do *GNU* e dos diversos softwares livres

Um software é livre se atender as quatro liberdades essenciais:

- Liberdade de executar o programa da forma que o usuário desejar;
- Liberdade de estudá-lo e adaptá-lo às suas necessidades;
- Liberdade de distribuição de cópias modificadas;
- Liberdade de redistribuir cópias.

Caso contrário, ele não é livre. Vale ressaltar que, o mesmo pode ser comercializado.

Nosso projeto classifica-se como *software* livre a partir do momento que disponibilizamos o código do nosso programa, de forma que o usuário tem direito às 4 liberdades, além de ser licenciado pela *GNU AGPL*(Licença Pública Geral Affero).

Segundo a *Free Software Foundation*, a *GNU AGPL* é:

Uma licença livre, protegida por copyleft, para softwares e outros tipos de trabalhos, especificamente concebidos para garantir a cooperação com a comunidade no caso de softwares de servidor de rede. [...]

As licenças para a maioria dos softwares e outros trabalhos práticos são projetados para tirar sua liberdade de compartilhar e alterar os trabalhos. Em contrapartida, as nossas Licenças Públicas Gerais destinam-se a garantir a sua liberdade de compartilhar e alterar todas as versões de um programa – para se certificar de que continua a ser software livre para todos os seus usuários.

Quando falamos de software livre, estamos nos referindo à liberdade, não ao preço. Nossas Licenças Públicas Gerais são projetadas para garantir que você tenha a liberdade de distribuir cópias de software livre (e cobrar por elas, se desejar), que você receba o código-fonte

ou possa obtê-lo, se desejar, que você possa mudar o software ou usar partes dele em novos programas livres e que você saiba que pode fazer essas coisas.

Os desenvolvedores que usam nossas Licenças Públicas Gerais protegem seus direitos com duas etapas: (1) afirmar direitos autorais sobre o software e (2) oferecer-lhe esta licença que lhe dá permissão legal para copiar, distribuir e/ou modificar o software.

Um benefício secundário de defender a liberdade de todos os usuários é que as melhorias feitas em versões alternativas do programa, se eles receberem uso generalizado, ficam disponíveis para que outros desenvolvedores incorporem. Muitos desenvolvedores de software livre são encorajados pela cooperação resultante. No entanto, no caso de software usado em servidores de rede, esse resultado pode não ocorrer. A Licença Pública Geral GNU permite a criação de uma versão modificada e permite que o público acesse-a em um servidor sem nunca divulgar seu código-fonte ao público.

A Licença Pública Geral Affero GNU é projetada especificamente para garantir que, em tais casos, o código-fonte modificado esteja disponível para a comunidade. Exige que o operador de um servidor de rede forneça o código-fonte da versão modificada executada para os usuários desse servidor. Portanto, o uso público de uma versão modificada, em um servidor acessível ao público, dá ao público acesso ao código-fonte da versão modificada.

Uma licença mais antiga, chamada Licença Pública Geral Affero e publicada pela Affero, foi projetada para atingir objetivos semelhantes. Esta é uma licença diferente, não uma versão da Affero GPL, mas a Affero lançou uma nova versão da Affero GPL que permite a relicência sob esta licença. (Rafael Fontenelle, 2020)

Dessarte, o “AlgoMat” proporciona ao público alvo a facilidade de aplicação da interdisciplinaridade, a integração com a matemática e gera o interesse na área da computação. Tendo em vista que, os usuários podem modificar o código e adaptá-lo às suas necessidades, não se resumindo aos conteúdos de funções. Ademais, isso também proporciona a autonomia estudantil, a liberdade dos alunos buscarem e desenvolverem métodos para seu processo de aprendizagem.

6. PERSPECTIVAS FUTURAS

Por meio desse projeto buscamos, de maneira contínua, propor e desenvolver uma alternativa baseada nos adventos tecnológicos existentes e acessíveis para demonstrar a aplicação de conceitos matemáticos e auxiliar estudantes no aprendizado da matemática de forma que esse processo seja autônomo e interdisciplinar. Além disso, esperamos que através do nosso programa o público alvo tenha interesse em buscar informações sobre programação. Dessarte, promoveremos a complementaridade, o enriquecimento mútuo e a conjunção de conhecimentos, assim como propõem Marilena Souza Chauí e Carlos Tünnerman Bernheim.

REFERÊNCIAS

MANZANO, José Augusto N.G; FIGUEIREDO DE OLIVEIRA, Jaya. *PROGRAMAÇÃO com Sequência*. In: Algoritmos: **Lógica Para Desenvolvimento de Programação de Computadores**. 29. ed. rev. São Paulo: Saraiva Educação, 2019. cap. 2-5, p. 29-141.

IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos; JOSÉ MACHADO, Nilson. *FUNÇÕES*. In: **Fundamentos de Matemática Elementar: Limites, Derivadas e Noções de Integral**. 3. ed. rev. São Paulo: Atual Editora, 1983. v. 8, cap. 1, p. 1-19H.

KANT, Immanuel. **Lógica. [Excertos da] Introdução**. Trad.: Artur Morão. Textos Clássicos de Filosofia, 1800.

DESCARTES, René. **Discurso do Método**. Trad.: Enrico Corvisieri. Acrópolis (Filosofia), 1637.

BERNHEIM, Carlos Tünnermann; CHAUÍ, Marilena. **Desafios da universidade na sociedade do conhecimento**. Brasília: UNESCO, 2008.

ZATTI, Sandra B. Construção do conceito de função: uma experiência de ensino-aprendizagem através da resolução de problemas. 2010. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) - Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

PIETROCOLA, Mauricio. A matemática como estruturante do conhecimento físico. Cad.Cat.Ens.Fís., v.19, n.1: p.88-108, 2002.

LOPES, Celi. E. Os desafios e as perspectivas para a Educação Matemática no Ensino Médio. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 34., 2011, Natal. Trabalho encomendado pelo GT19- Educação Matemática. Natal, 2011.

LORENZATO, Sérgio; FIORENTINI, Dario. O profissional em educação matemática. Santos, SP: UNISANTA, 2001

GNU, 1996-2021. **O QUE É O SOFTWARE LIVRE.** Disponível em: <<https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>>. Acesso em: 14 de outubro de 2021.

Rafael Fontenelle. **LICENÇA PÚBLICA GERAL AFFERO GNU.** Versão 3, 19 de novembro de 2007. [S. l.], 5 jul. 2020. Disponível em: <http://licencas.softwarelivre.org/agpl-3.0.pt-br.html>. Acesso em: 30 out. 2021.

Trybe, 2020. **Pseudocódigo: o que é e como é usado na programação?**. Disponível em: <<https://blog.betrybe.com/tecnologia/pseudocodigo/>>. Acesso em: 20 de novembro de 2021.

FRAIZÃO, Diva. **Biografia de George Boole.** eBiografia, 29 mar. 2017. Disponível em: https://www.ebiografia.com/george_boole/. Acesso em: 26 nov. 2021.

ZATTI, Sandra B. Construção do conceito de função: uma experiência de ensino-aprendizagem através da resolução de problemas. 2010. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) - Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

FRANÇA, Bruna. **Álgebra Booleana.** [S. l.], 21 fev. 2020. Disponível em: <https://br.ccm.net/faq/2995-algebra-booleana>. Acesso em: 26 nov. 2021.

CABRAL, João Francisco Pereira. **Lógica de Aristóteles.** Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/filosofia/logica-aristoteles.htm>. Acesso em: 26 nov. 2021.

CASAL, João Andrade Bêta. **LÓGICA NA MATEMÁTICA E NO COTIDIANO: UMA REFLEXÃO SOBRE O PAPEL DA LÓGICA NO ENSINO.** 2018. 68 p. Monografia (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018. Disponível em app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/13827/Monografia_2018-2_Jo%E3o%20Roberto%20Beta%20Casal.pdf;jsessionid=F3BAC1B3C9CA156C9E58B4B1FE380658?sequence=1. Acesso em: 26 nov. 2021.

ADA Lovelace. [S. l.], 14 dez. 2020. Disponível em: <https://blog.betrybe.com/tecnologia/ada-lovelace/>. Acesso em: 25 nov. 2021.

COMPUTADORES e cálculos são compatíveis?. [S. l.], 22 nov. 2016. Disponível em: <https://www.superprof.com.br/blog/numeros-e-tecnologia-o-que-eles-tem-em-comum/>. Acesso em: 25 nov. 2021.

A matemática para computação é mais importante do que você imagina. [S. l.], 22 fev. 2021. Disponível em: <https://medium.com/programacaodinamica/a-matem%C3%A1tica-para-computa%C3%A7%C3%A3o-%C3%A9-mais-importante-do-que-voc%C3%AA-imagina-bb6174115c74>. Acesso em: 25 nov. 2021.

A IMPORTÂNCIA da Matemática em Computação. [S. l.], 3 mar. 2013. Disponível em: <https://www.pedagogia.com.br/artigos/matcomputacao/?pagina=2>. Acesso em: 25 nov. 2021.

CHARLES Babbage. [S. l.]. Disponível em: <http://www.dsc.ufcg.edu.br/~pet/jornal/agosto2009/materias/carreira.html>. Acesso em: 25 nov. 2021.

RESOLUÇÃO de problemas: aprendendo matemática com programação. [S. l.], 26 mar. 2013. Disponível em: <https://idocode.com.br/blog/programacao/resolucao-de-problemas-aprendendo-matematica-com-programacao/>. Acesso em: 25 nov. 2021.

PIETROCOLA, Mauricio. A matemática como estruturante do conhecimento físico. Cad.Cat.Ens.Fís., v.19, n.1: p.88-108, 2002.

