

**A MATEMÁTICA POR TRÁS DOS ALGORITMOS
COMPUTACIONAIS E SEU IMPACTO SOCIAL**

Categoria: Ensino Médio

Modalidade: Matemática e inter-relação

CRISPIM, Ane Cristine; RAMOS, Jamile; CIVIERO, Paula Andrea Grawieski;

Instituições participantes: Instituto Federal Catarinense - Rio do Sul/SC.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é apresentado por duas estudantes do terceiro ano do ensino médio do Instituto Federal Catarinense - Campus Rio do Sul, integrado ao curso técnico em informática. Logo, a problemática do trabalho está diretamente relacionada ao curso. É um projeto desenvolvido e fomentado pelas discussões e palestras durante a semana do 4C - Congresso Catarinense de Ciência da Computação. Consistindo em explicar segmentos da informática, através da matemática. Envolvendo assim, as duas áreas de conhecimento.

Ao navegar na internet nem sempre percebe-se que tudo que é acessado, clicado e visto está sendo controlado por algoritmos computacionais, porém eles existem e são capazes de proporcionar diversas coisas, como a realização de vários cálculos, a pesquisa do conteúdo desejado, o recebimento de notícias em tempo real e muito mais.

O que tornou-se muito efetivo nos tempos atuais foi a forma de vender e comprar. Como as coisas são anunciadas na internet? Como o consumidor é levado a comprar determinado produto? Tais questionamentos possuem uma resposta: os algoritmos computacionais, a programação e a inteligência das máquinas cada vez mais eficiente fazendo pelos seres humanos muitas atividades e direcionando-os a um novo mundo.

Aqueles que acessam a internet não os veem, mas os algoritmos estão mascarados por uma interface bonita e harmoniosa e muitas vezes são eles que determinam o que o usuário irá acessar em seu próximo clique. Um algoritmo nada mais é que uma sequência de passos, que para a internet é construído através de uma linguagem de programação, que de acordo com seu tipo, pode variar sua forma de escrita, sem nunca fugir de lógicas e padrões estabelecidos pela ciência da computação e engenharia computacional.

Ao realizar uma pesquisa o usuário pode fornecer dados na internet que possibilitem e deem aos algoritmos uma margem dos seus interesses pessoais. E isso fica evidente quando, ao buscar algo na web, acessar e encerrar a busca, o usuário após uma nova entrada em seja qual for a plataforma, poderá receber propagandas ou notícias relacionadas aquilo que ele realizou em sua busca anterior. Isso acontece pelo armazenamento de dados e processamento dos algoritmos que captam os movimentos do usuário a fim de o direcionar sempre ao que é de interesse do indivíduo.

“Sem grande aviso ou estardalhaço, o mundo digital está mudando em suas bases. O que um dia foi um meio anônimo em que qualquer pessoa podia ser quem quisesse - no qual, nas palavras de uma famosa charge da *New Yorker*, “ninguém sabe que você é um

cachorro” - transformou-se agora numa ferramenta dedicada a solicitar e analisar os nossos dados pessoais. [...] Se abrirmos - por um mero instante - uma página que liste sinais para identificar se nosso cônjuge está nos traindo, logo seremos assombrados por anúncios de testes de paternidade por DNA. A nova internet não só já sabe que você é um cachorro - ela conhece sua raça e quer lhe vender um saco de ração *premium*.” (PARISER, 2012, p. 9). “As palavras serão moídas até se transformarem em palavras-chave atomizadas para ferramentas de busca [...]. Elas serão copiadas milhões de vezes por algoritmos elaborados para enviar um anúncio em algum lugar a alguma pessoa que possa ter algum interesse em algum fragmento do que eu digo.” (LANIER, 2010, p.17).

Como citado, o conhecimento e a percepção da existência de semelhante tecnologia vem sendo discutido na sociedade atual. Entretanto, fala-se em algoritmos e suas funcionalidades de forma superficial e pouco é mostrado qual a face que eles possuem. Como eles são? Qual a lógica matemática por trás deles e quais as consequências que eles tem na vida das pessoas dentro e fora da internet?

“Estamos na era do algoritmo ou, como alguns especialistas apontam, em uma “algocracia” onde a matemática e a ciência da computação estão se transformando em um poderoso mecanismo de influência, moldando e guiando o nosso comportamento e a governança da sociedade. A “algocracia”, além de nossa visão ou nossa vontade de ação, condiciona cada vez mais a nossa existência, e o seu uso crescente, ao mesmo tempo em que nos dota de uma poderosa ferramenta de conhecimento, nos restringe, manipula, controla e provoca, algumas vezes de forma mais benigna e outras de forma mais arriscada e problemática.” (GÓMEZ, 2019, p. 216).

Faz-se importante o tema quando pressupõe-se socialmente os impactos gerados pelos algoritmos na vida dos indivíduos. Tais questionamentos requerem respostas por afetarem de forma clara e evidente o comportamento humano e o consumo de informações e de mercadorias. Portanto, saber o que causa tais fatos apenas, não satisfaz por completo a questão, mas, entender a funcionalidade da presente ciência, através da lógica e da matemática, pode levar a uma, notória, melhor compreensão, de modo a alterar de certa forma como os usuários estão lidando com isso, assim como levar o informe em relação ao que acontece nos confins do acesso a web.

O trabalho instiga-se, portanto, em buscar a resposta para as perguntas citadas e explicar através da matemática como pensa-se em algoritmos e como seu poder transformador traça o caminho da humanidade no mundo contemporâneo vivido. Tendo assim, como principal objetivo a exposição dos algoritmos em sua forma, esclarecendo suas funcionalidades e a explicação deles através da lógica matemática que se mostra necessária

para sua construção, bem como o levantamento de uma discussão social do controle e impacto da presente tecnologia na vigente sociedade.

CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

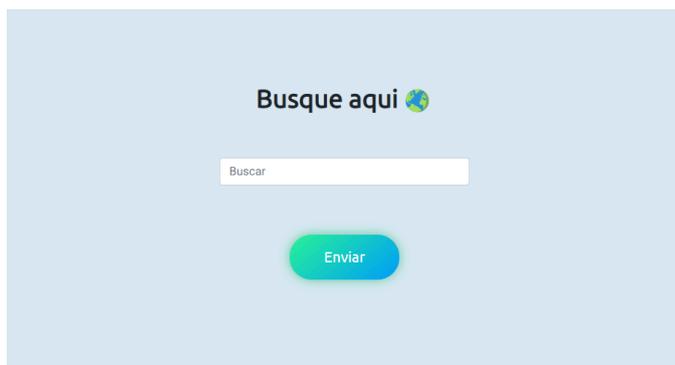
Em primeiro momento, define-se algoritmos como uma sequência de passos lógicos, que tendem a seguir uma ordem linear. Um exemplo disso é uma receita de bolo, que cotidianamente pode ser considerada um algoritmo. Aprende-se, pois, algoritmo dessa forma, segmentando e definindo passos que visam chegar em um objetivo.

“Um programa de computador é um produto resultante da atividade intelectual de um programador. Essa atividade, por sua vez, depende de um treinamento prévio em abstração e modelagem de problemas, bem como o uso da lógica na verificação das soluções.” (SOUZA; GOMES; SOARES; CONCILIO, 2011, p. 1).

Portanto, a programação de um algoritmo dá-se de maneira a solucionar um problema. Logo, chegar a finalidade de determinada questão por meio da lógica requer um fracionamento de ações e comandos. Para tal, estabelece-se o tipo de linguagem que será utilizada, podendo variar de acordo com a aplicação que será desenvolvida. Dentro da lógica da programação, que é a base para criação de qualquer algoritmo na área computacional, as linguagens podem variar muito suas formas de escrita e algumas podem possuir determinadas funções e facilidades, diferenciando-as, assim, das demais.

Para construção de um programa web que elucide a proposta do trabalho, foram utilizadas as linguagens HTML (HyperText Markup Language) que ao ser interpretada pelo navegador realiza a estruturação da página web. Igualmente, faz-se o uso do PHP (Hypertext Preprocessor) que é uma linguagem de programação para o desenvolvimento e dinamismo de uma aplicação ao integrar-se com o HTML. Bem como, a linguagem JavaScript que é responsável e muito utilizada na interatividade para com o usuário.

```
<form method="post" style="margin-top: 12%;">
  <label for="busca" style="font-size: 35px; font-family: ubuntu; font-weight: bold;
    ">Busque aqui </label>
  <br><br><br>
  <!-- Limitado as palavras: Cachorro, celular, carro e animais -->
  <div class="input-group mb-3" style="width: 25%;">
    <input type="text" name="busca" class="form-control" placeholder="Buscar"
      aria-label="Buscar" aria-describedby="basic-addon1">
  </div>
  <br><br>
  <a><input type="submit" class="enviar" name="acao" id="acao"></a>
</form>
<?php
if (isset($_POST['acao'])) {
    $busca = trim(strip_tags($_POST['busca']));
    echo "<script>
        Swal.fire({
            title: 'Algoritmos?',
            text: 'Como suas buscas frequentes são usadas pelos algoritmos?',
            type: 'question',
            confirmButtonText: 'Saber mais'
        }).then((result) => {
            if (result.value) {
```

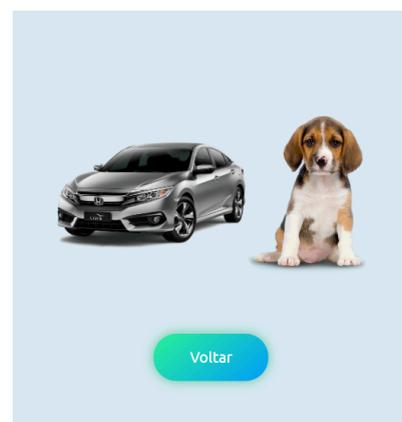


```
<!DOCTYPE html>
<?php
    $busca = $_GET["pes"];

    setcookie("busca1", time()+30);

    if (isset($_COOKIE["busca1"])){
        setcookie("busca2", $busca, time()+30);
    }else if (isset($_COOKIE["busca2"])){
        setcookie("busca3", $busca, time()+30);
    }
?>
```

```
<?php
if (isset($_COOKIE["busca1"])){
    if ($_COOKIE["busca1"] == "carro"){
        echo "<img src='img/carro.png' width='250px'></img>";
    }
    if ($_COOKIE["busca1"] == "cachorro"){
        echo "<img src='img/cachorro.png' width='160px'></img>";
    }
    if ($_COOKIE["busca1"] == "gato"){
        echo "<img src='img/gato.png' width='260px'></img>";
    }
    if ($_COOKIE["busca1"] == "celular"){
        echo "<img src='img/celular.png' width='200px'></img>";
    }
}
if (isset($_COOKIE["busca2"])){
    if ($_COOKIE["busca2"] == "carro"){
        echo "<img src='img/carro.png' width='250px'></img>";
    }
    if ($_COOKIE["busca2"] == "cachorro"){
        echo "<img src='img/cachorro.png' width='160px'></img>";
    }
    if ($_COOKIE["busca2"] == "gato"){
        echo "<img src='img/gato.png' width='260px'></img>";
    }
    if ($_COOKIE["busca2"] == "celular"){
        echo "<img src='img/celular.png' width='200px'></img>";
    }
}
if (isset($_COOKIE["busca3"])){
    if ($_COOKIE["busca3"] == "carro"){
        echo "<img src='img/carro.png' width='250px'></img>";
    }
    if ($_COOKIE["busca3"] == "cachorro"){
        echo "<img src='img/cachorro.png' width='160px'></img>";
    }
    if ($_COOKIE["busca3"] == "gato"){
        echo "<img src='img/gato.png' width='260px'></img>";
    }
    if ($_COOKIE["busca3"] == "celular"){
        echo "<img src='img/celular.png' width='200px'></img>";
    }
}
?>
```



Assim, a disciplina de lógica matemática está relacionada com a informática, sendo a principal base para o pensamento computacional, ou seja, a maneira como os computadores

realizam as tarefas. Um exemplo muito comum dessa relação é a Tabela Verdade que pode ser utilizada para resolver diversos problemas. “As tabelas verdade mostram como determinamos o valor de verdade de sentenças formadas com os operadores da lógica.” (BERTOLINI; CUNHA; FORTES, 2017, p.24).

Sendo assim, a construção de tabelas verdade envolvem operadores relacionais que permitem fazer relações ou comparações entre valores e/ou expressões aritméticas. Essas relações podem ser de igualdade (x é igual a y), ou de desigualdade (maior, menor ou diferente). Bem como operadores lógicos que são utilizados para elaborar operações relacionais compostas (and, or, not), possibilitando que haja, na comparação de valores ou expressões, uma resposta (retorno), que resultam em condições verdadeiras ou falsas. Deste modo é um recurso em linguagem de programação muito utilizado e que auxilia para definir o fluxo do código.

Para demonstrar como funciona as etapas que deve ser seguida ao produzir um programa de computador, utiliza-se o seguinte exemplo: para realizar o fatorial de um número N inteiro, é necessário fazer a multiplicação de N pelos seus antecessores até chegar ao número 1. Deste modo, o fatorial de 6 é obtido por $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$. Observa-se que há uma ação que se repete dentro do procedimento deste cálculo: a multiplicação é realizada diversas vezes. Para solucionar esta questão emprega-se um laço. Na programação de computadores quando se faz necessário repetir N vezes uma determinada sequência de comandos é utilizado a estrutura de repetição.

Dentro deste contexto tecnológico, onde tudo é programado para controle e conhecimento daquilo que o usuário irá acessar, depara-se com a questão de como isso afeta a vida do indivíduo introduzido nesse meio. Seus comportamentos são previstos a partir de tal contato com a internet? Os algoritmos trabalham para alienamento e venda de ideias únicas e exclusivas de quem as busca?

É fato que quanto mais pesquisa-se por algo, seja em qual for o meio virtual, mais depara-se com um bombardeio de informações relacionadas aos consumos frequentes das pessoas. Através de algoritmos, viu-se que é perfeitamente possível tal segmentação no mundo da internet, bem como demonstrado pela aplicação aqui desenvolvida.

Imperceptivelmente, portanto, o usuário se vê sempre cercado daquilo que ele mais acessa, o que pode sim ter um lado positivo, afinal de contas é muito bom ter seus gostos

disponíveis sempre que for de vontade acessá-los. Entretanto, com isso, quase nunca nos permitimos sair da zona de conforto, dar espaço a diversidade do mundo, que é tão vasto.

“É claro que, em certa medida, costumamos consumir os produtos de mídia mais atraentes para os nossos interesses e hobbies, ignorando boa parte do resto. Mas a bolha dos filtros traz três novas dinâmicas com as quais nunca havíamos lidado até então: Primeiro, estamos sozinhos na bolha. [...] Segundo, a bolha dos filtros é invisível. [...] Por fim, nós não optamos por entrar na bolha.” (PARISER, 2012, p. 11).

Os algoritmos que trazem as pessoas as informações que elas mais acessam acabam por condicionarem-as a bolhas. Bolhas do próprio mundo, das próprias visões, dos próprios gostos e opiniões, manter-se assim desacelera, por vezes, o crescimento pessoal e até mesmo o aprendizado em relação aquilo que é diferente.

CONCLUSÕES

Os algoritmos e a lógica que os envolve são de fato bastante determinantes, não só para a área computacional, como também dentro do cotidiano pessoal de acesso tecnológico. É interessante conhecer como a lógica matemática tem ligação com aquilo que usamos recorrentemente.

Vendo a semelhante lógica por traz da matemática e da programação, conclui-se que as máquinas abstraem e reproduzem aquilo que pensou-se primeiro por um ser humano. Portanto, o desenvolvimento tecnológico que vem sentenciando as pessoas atualmente, possui uma certa discrepância com sua origem. Isso porque, afinal, se temos a capacidade de criar, temos de ter a capacidade de questionar e não permitir um direcionamento tão direto em nossas vidas por parte da tecnologia.

REFERÊNCIAS

LANIER, Jaron. **Gadget: você não é um aplicativo!**. São Paulo: Saraiva, 2010.

PARISER, Eli. **O filtro invisível: o que a internet está escondendo de você**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SOUZA, M. A. F.; GOMES, M. M.; SOARES, M. V.; CONCILIO, R. **Algoritmos e lógica da programação: um texto introdutório para engenharia**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

GÓMEZ, E. Carlos. **Estudos críticos sobre algoritmos: um ponto de encontro entre engenharia e ciências sociais?**. **Revista CTS**, v.14, n. 41, p.215-232, jun. 2019.

Trabalho desenvolvido com as alunas do terceiro ano, do Instituto Federal Catarinense Campus Rio do Sul, pelas alunas: Ane Cristine Crispim; Jamile Ramos.

Dados para contato:

Expositor: Ane Cristine Crispim; **e-mail:** anecrispim2@gmail.com;

Expositor: Jamile Ramos; **e-mail:** jamileramos.rsl@gmail.com.

Professor Orientador: Paula Andrea Grawieski Civiero; **e-mail:** paula.civiero@ifc.edu.br.