

## DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA VOLTADO PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DA PESQUISA OPERACIONAL

**Autores:** VITÓRIA ALMEIDA MARQUES, SAMUEL RODRIGUES GONÇALVES, LENIR DE ABREU JÚNIOR

### INTRODUÇÃO

A Pesquisa Operacional (P.O) é uma modelagem matemática utilizada para a tomada de decisão que utiliza de métodos, técnicas e modelos de experimentação com o objetivo de aprimorar os processos utilizados na empresa ou produção. Esse aprimoramento ocorre, por exemplo, com a diminuição de maquinário, mão-de-obra e matéria prima ou a maximização da produção e lucratividade.

A utilização da P.O, com essa denominação e utilização de maneira similar a atual, ocorreu com o início da Segunda Guerra Mundial com a necessidade de se resolver problemas de escassez recurso e traçar as melhores estratégias de guerra. Ao final da guerra ocorreu um crescimento industrial que acarretou uma maior complexidade nos processos internos das indústrias, o sucesso da P.O no campo bélico despertou também o interesse dessas pois sentiram a necessidades de melhoria nos processos utilizados até então.

Em 1947 o matemático americano George Dantzing propôs o algoritmo simplex que foi também um dos fatores que impulsionaram a utilização da pesquisa operacional por permitir que problemas de programação linear fossem solucionados de maneira mais simples e rápida.

Sendo uma estratégia da matemática aplicada a Pesquisa Operacional atua na tomada de decisão em problemas reais. Problemas reais podem ser vistos como aqueles que a empresa precisa superar ou evitar para atingir o objetivo escolhido. Portanto é preciso analisar, entre outros fatores, os riscos, a importância, quais são as peças envolvidas no problema e o seu ambiente, o tempo disponível para a tomada de decisão e o impacto causado pela mesma. Nesse contexto é necessário que os gestores das organizações e os setores operacionais estejam alinhados para que seja possível ocorrer a comunicação de decisões entre os decisores e os executores.

Os modelos de Pesquisa Operacional tem o objetivo de otimizar saídas específicas submetidas a conjuntos de restrições. Uma saída, solução, é considerada viável se obedecer todas as restrições estabelecidas pelo problema, já uma solução ótima é uma solução viável que consegue atingir o grau máximo ou mínimo para o problema proposto. Um problema na P.O é definido pela descrição das alternativas de decisão, do alvo do problema e das restrições estabelecidas.

Existem técnicas, como a programação linear, otimização de redes e teoria dos jogos, que são aplicadas aos modelos matemáticos de Pesquisa Operacional de acordo com seu grau de dificuldade, grande parte dessas técnicas utilizam de algoritmos para chegarem até a solução do problema.

O objetivo dessa pesquisa é colocar em prática o método simplex abordado na disciplina de Pesquisa Operacional, desenvolvendo um sistema que gere uma interface amigosa permitindo que o usuário escolha facilmente o método que será utilizado, sendo possível maximizar e minimizar as funções.

### Material e métodos

Inicialmente foi feito uma pesquisa sobre a Pesquisa Operacional, método Simplex e suas regras e funcionalidades posteriormente essa pesquisa foi aliada aos conhecimentos adquiridos nas aulas da disciplina de P.O e aos conhecimentos prévios de programação para que o objetivo final fosse atingido. Posteriormente foi desenvolvido um algoritmo utilizando as linguagens de programação PHP e HTML codificadas no editor de texto Sublime Text que atendia as especificações do objetivo de pesquisa.

A linguagem PHP é bem modularizada o que a torna ideal para a instalação e uso em servidores web, como versões disponíveis para variados sistemas operacionais. O PHP foi escolhido pela familiaridade que os desenvolvedores já apresentavam com a linguagem e pelos benefícios que a mesma poderia trazer ao trabalho e por sua vantagem no desenvolvimento web e por ser embutido dentro do HTML.

HTML significa HyperText Markup Language que é uma das linguagens mais importantes quando se trata de desenvolvimento web pois é a responsável por exibir a informação que quer ser transmitida.

### Resultados e discussão

Em todos os testes realizados o sistema se saiu bem, chegando ao resultado ótimo esperado. Sendo o mesmo resultado de outros sistemas utilizados na Pesquisa Operacional, como por exemplo o TORÁ.

Iremos demonstrar dois exemplos, um de maximização e outro de minimização. e:

$$\text{Maximizar } Z = 10x_1 + 12x_2$$

$$x_1 + x_2 \leq 100$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 270$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Minimizar  $Z = -3x_1 + -1x_2$

$x_1 + 4x_2 \leq 5$

$3x_1 + 2x_2 \leq 7$

$x_1, x_2 \geq 0$

As imagens 1, 2, 3, 4, 5 e 6 demonstram a entrada de dados do sistema e o resultado obtido para cada exemplo.

As imagens 1, 3 e 5 são referentes ao problema de maximização, já as imagens 2, 4 e 6 são referentes ao problema de minimização. As imagens 1 e 2 mostram a entrada do número de variáveis e restrições, as imagens 3 e 4 mostram as entradas dos valores de Z e das restrições do problema, por fim as imagens 5 e 6 mostram o resultado final e as iterações realizadas para chegar no mesmo.

Os exemplos demonstrados utilizaram apenas restrições do tipo  $\leq$  pois o sistema resolve apenas problemas que trabalham com variáveis de folga, que é o padrão do simplex. Para problemas que contenham restrições do tipo  $=$  e/ou  $\geq$ , é necessário a utilização de variáveis artificiais e/ou excedentes, sendo assim, se faz necessário o uso de sub-rotinas para adequá-los ao padrão do simplex.

### Conclusão

Com esse trabalho foi possível ter maior contato com a matéria aprendida pela disciplina e perceber o seu funcionamento juntamente com a programação. Uma vez que foram estudados maneiras, ambientes e métodos que dessem subsídio para a realização do trabalho proposto. O trabalho alcançou o objetivo que foi desenvolver um sistema que resolva problemas de programação linear, sendo maximização ou minimização com a utilização do algoritmo simplex.

### Referências

HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald J. Introdução à pesquisa operacional. 8 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional. Disponível em: <<http://www.sobrapo.org.br/quem-somos>>. Acesso em 11 de Agosto de 2017

Pesquisa operacional: visão geral. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/pesquisa-operacional-visao-geral/57475/>. Acesso em 11 de Agosto de 2017

MARINS, Fernando Augusto Silva. Introdução à Pesquisa Operacional. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.

EHRlich, P.J., 1985, Pesquisa Operacional: curso introdutório. 5 ed. São Paulo, Atlas.