

Podcast

Disciplina: Métodos Quantitativos de Apoio à Decisão

Título do tema: Programação Linear

Autoria: Mateus Modesto

Leitura crítica: Marcelo Tavares de Lima

Abertura:

Olá ouvinte! No *podcast* de hoje vamos falar sobre as diversas ferramentas da Pesquisa Operacional.

A Pesquisa Operacional surgiu em meados da década de 1930 e foi bastante utilizada durante a Segunda Guerra Mundial. Desde então ela foi sendo aperfeiçoada e novos métodos e ferramentas foram criados e desenvolvidos pois, conforme os problemas se tornavam mais complexos, as ferramentas foram adaptadas para solucioná-los.

Hoje existem diversas ferramentas de Pesquisa Operacional, que se adaptam a determinados tipos de problema e são divididas em três grandes grupos: o grupo dos Modelos Determinísticos, o grupo dos Modelos Estocásticos e o grupo de Outras Técnicas.

No grupo dos Modelos Determinísticos, todas as variáveis do problema a ser estudado são conhecidas e, portanto, é possível encontrarmos uma solução exata e, frequentemente, encontramos a solução ótima. Para resolver modelos determinísticos utilizamos métodos analíticos. São modelos determinísticos a Programação Linear, a Programação Não-Linear, a Programação Binária e Inteira, a Programação Multiobjetivos, a Programação em Redes e a Programação Dinâmica Determinística.

Na Programação Linear tanto a função objetivo quanto às restrições do modelo serão representadas por funções lineares das variáveis de decisão. Função linear é aquela que envolve apenas constantes e termos com variáveis de primeira ordem. Todas as variáveis de decisão devem ser contínuas. Já na Programação Não-Linear (PNL) pelo menos a função objetivo ou uma das restrições serão representadas por uma função não linear das variáveis de decisão. Na PNL as variáveis de decisão também devem ser contínuas.

Se todas as variáveis de decisão de um modelo forem discretas, temos um problema de Programação Inteira.

A Programação Multiobjetivos é utilizada quando há múltiplos objetivos ou metas a serem atingidos e ela busca uma solução que minimize os desvios entre esses múltiplos objetivos.

A Programação em Redes é modelada através de uma estrutura de grafo, com diversos nós, em que cada nó deve estar conectado a um ou mais arcos. Um

problema clássico de programação em redes é o de transporte, com os nós representando, por exemplo, centros logísticos, ou troca de modal.

Finalmente, a Programação Dinâmica Determinística é utilizada quando temos um problema que pode ser decomposto em subproblemas. As variáveis envolvidas são não aleatórias e é possível descrever o estado do sistema em função do avanço da contagem de tempo, o que não ocorre com modelos estáticos.

Já no segundo grupo, o dos Modelos Estocásticos teremos mais de uma solução, sem a garantia de encontrarmos uma solução ótima, pelo contrário haverá vários cenários possíveis. Eles utilizam uma ou mais variáveis aleatórias e pelo menos uma delas é definida por meio de funções de probabilidade. São Modelos Estocásticos a Teoria das Filas, os Modelos de Simulação, a Programação Dinâmica Estocástica, também chamada de Cadeias de Markov e a Teoria dos Jogos.

A Teoria das Filas utiliza análises matemáticas para estudar o comportamento de um sistema em relação à formação de filas. É comumente utilizada por bancos de varejo e no dimensionamento do tamanho das agências.

Os Modelos de Simulação permitem a comparação de diversos cenários e a forma como variações nos parâmetros de entrada afetam os parâmetros de saída. Podem ser determinísticos ou estocásticos, mas são melhores aplicáveis à modelos estocásticos.

A Programação Dinâmica Estocástica é uma variação da Programação Dinâmica Determinística utilizada quando pelo menos uma das variáveis envolvidas no sistema for aleatória.

A Teoria dos Jogos estuda a tomada de decisão entre dois ou mais indivíduos que interagem entre si, de forma que a decisão de um participante dependerá da decisão dos demais e vice-versa. É bastante utilizada em finanças, microeconomia e estratégia.

Finalmente, o terceiro grupo contém outras técnicas que foram sendo criadas como resultado do desenvolvimento computacional e tem tido seu uso ampliado recentemente, como a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA), a Análise Envoltória de Dados (DEA), a Inteligência Artificial e a Inteligência Computacional.

A MCDA estuda problemas em que é preciso escolher com base em diversos critérios e priorizá-los para uma melhor decisão. Pode ser utilizada, por exemplo, para escolher qual carro comprar, atribuindo-se pesos e pontos para diferentes critérios, como consumo de combustível, segurança, por exemplo. O método mais conhecido de MCDA é a análise hierárquica AHP.

A Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma técnica de programação que analisa o desempenho, em termos de eficiência relativa, de diferentes

Unidades Tomadoras de Decisão (DMUs) comparando-as entre si, a partir de seus *outputs* e *inputs*. É muito utilizada na gestão pública.

A Inteligência Artificial buscam dotar as máquinas de habilidades que simulam a inteligência humana.

Por fim a Inteligência Computacional estuda algoritmos inspirados na natureza ou bioinspirados, como redes neurais (inspiradas, como o próprio nome diz, no funcionamento dos neurônios do cérebro humano) e computação evolucionária, que abrange os algoritmos genéticos e colônias de formigas, por exemplo.

Com todas essas ferramentas a Pesquisa Operacional pode ser utilizada nos mais diversos problemas de empresas e governos, desde os mais simples até os mais complexos, e cada vez mais está presente em materiais ou soluções tecnológicas de nosso dia-a-dia.

Fechamento:

Este foi nosso *podcast* de hoje! Até a próxima!