

INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL EM AÇÃO

CASOS DE APLICAÇÃO

RUI CARVALHO OLIVEIRA
JOSÉ SOEIRO FERREIRA
(EDITORES)

IMPRESA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
COIMBRA UNIVERSITY PRESS

PREÂMBULO

Pretende-se com este livro promover e divulgar a Investigação Operacional (IO) enquanto ciência aplicada, contribuindo para demonstrar inequivocamente o seu potencial, através da publicação de um conjunto diversificado de casos de aplicação que relatam atuações em situações de decisão e de otimização bem reais concretizadas em Portugal.

Esta publicação tem como destinatários privilegiados os estudantes em cursos superiores (Licenciaturas, Mestrados, Doutoramentos) envolvendo Investigação Operacional, Métodos de Decisão, Otimização ou Ciências de Gestão, esperando-se que contribua para uma motivação acrescida para o estudo da IO, bem como os seus professores ou orientadores. Mas um outro público-alvo é constituído pelos gestores/decisores que se veem confrontados com problemas decisórios complexos e que, através dos casos publicados, ganhem consciência do potencial desta ciência aplicada e motivação para a explorar.

Esta obra tem os seguintes objetivos:

- i) Incluir uma variedade de casos nas mais diversificadas organizações e empresas que ilustre a riqueza das aplicações efetivamente realizadas;
- ii) Mostrar como se pode lidar com situações reais complexas através de adequadas metodologias de estruturação do problema e modelação para apoio à decisão;
- iii) Desenvolver capacidades para estruturar problemas, encarar e avaliar alternativas de decisão e selecionar métodos de resolução (algoritmos);

- iv) Permitir trabalhar com os casos expostos ou réplicas, discutindo abordagens, propondo outros métodos de solução e resolvendo exemplos concretos;
- v) Alertar os estudantes para as significativas diferenças entre exercícios de aulas (*canned problems*) e problemas reais.

O presente livro surge na sequência de outra obra de natureza idêntica (“Casos de aplicação da Investigação Operacional”), publicado pela McGraw Hill Portugal em 2000 sob coordenação de Carlos Henggeler Antunes e Luís Valadares Tavares, e vem de algum modo atualizar o estado da arte da atividade de IO ao serviço da sociedade em Portugal. O número de autores comuns às duas obras, publicadas com um intervalo de 14 anos, é praticamente residual, o que revela bem a renovação geracional e dinamismo da comunidade de IO em Portugal.

Esta obra nasceu da iniciativa do então presidente da Associação Portuguesa de Investigação Operacional (APDIO), Prof. Joaquim João Júdice, que lançou o desafio aos coordenadores desta edição. Como resultado do convite à submissão dos trabalhos anunciado pela APDIO, os coordenadores receberam mais de duas dezenas de propostas que, após aturado processo de análise e revisão em que estiveram envolvidos mais de 50 membros da comunidade técnico-científica de IO, conduziram à seleção dos 21 casos de aplicação que integram esta obra.

Os casos selecionados representam um largo espectro e diversidade, tanto em termos de objeto de aplicação como de métodos e técnicas resolutivas empregues. Na organização deste livro privilegiou-se uma classificação segundo o setor de atividade em que o caso estudado se integra.

Assim, na Parte I são apresentados quatro casos de aplicação no setor da agricultura e pescas e abordando as seguintes temáticas:

- Caso 1 – Planeamento da exploração florestal;
- Caso 2 – Planeamento de explorações agropecuárias;
- Caso 3 – Planeamento da produção de leite;
- Caso 4 – Apoio à gestão da pescaria de bivalves;

A Parte II é dedicada ao setor industrial, integrando 6 casos de aplicação que abordam as seguintes temáticas:

- Caso 5 – Planeamento da produção de painéis solares;
- Caso 6 – Escalonamento da produção na indústria dos moldes;
- Caso 7 – Orçamentação na indústria de bebidas;
- Caso 8 – Sequenciamento da produção na indústria automóvel;
- Caso 9 – Integração de processos na indústria da madeira;
- Caso 10 – Otimização de processos na produção de estofos para a indústria automóvel.

A Parte III integra 4 casos de aplicação no setor da logística e transportes, com tratamento das seguintes temáticas:

- Caso 11 – Desenho de uma rede de recolha de equipamentos elétricos e eletrónicos;
- Caso 12 – Definição de áreas de influência e rotas de veículos num sistema de recolha de resíduos;
- Caso 13 – Planeamento do transporte por oleoduto e gestão de parque de tanques na logística de combustíveis;
- Caso 14 – Apoio à decisão na afetação de recursos e portefólio de atividades para a gestão de infraestruturas de transporte.

Finalmente, na Parte IV são apresentados 7 casos de aplicação relativos à prestação de serviços tratando as seguintes temáticas:

- Caso 15 – Desenho de promoções e segmentação de clientes – setor do comércio;
- Caso 16 – Otimização da operação de redes de distribuição – setor energético / utilities;
- Caso 17 – Planeamento de tratamentos de radioterapia – setor da saúde;
- Caso 18 – Avaliação do desempenho de unidades de saúde;
- Caso 19 – Otimização de redes hospitalares;

- Caso 20 – Benchmarking dos serviços hospitalares portugueses;
- Caso 21 – Avaliação de projetos de I&D numa empresa de telecomunicações.

Para além da diversidade temática que com esta síntese de objetos de aplicação fica bem ilustrada, os casos selecionados exploram uma grande variedade de métodos e técnicas próprios da IO, nomeadamente:

- programação matemática nas suas diversas vertentes (linear e não linear, inteira mista, multiobjectivo);
- métodos heurísticos e meta-heurísticos;
- modelos de simulação e de dinâmica de sistemas;
- métodos de exploração de dados (“*data mining*”) e de avaliação comparativa do desempenho (“*data envelopment analysis*”);
- metodologias multicritério de apoio à decisão.

Assim, os casos de aplicação da IO em Portugal que constituem este livro revelam bem o carácter transversal e a multidisciplinaridade que, desde os seus primórdios, caracterizam a IO e constituem um seu elemento distintivo: a busca, por vezes obsessiva, das melhores soluções para os problemas que o mundo real, nos mais diversos contextos, nos coloca, desenvolvendo formulações ajustadas ao problema em apreço e explorando métodos e técnicas analíticas que permitem, de forma objetiva e cientificamente fundamentada, comparar os méritos das soluções alternativas e otimizar decisões.

Espera-se assim que esta obra sirva os propósitos que presidiram à sua edição. Desde logo, contribuir para a divulgação e promoção da IO junto de gestores e decisores, demonstrando o potencial desta ciência aplicada para abordar problemas desafiantes e complexos. Mas também para professores e, sobretudo, estudantes destas matérias, alargando os seus horizontes para além dos exercícios tipicamente utilizados nas aulas, motivando-os e dando-lhes oportunidade para explorar abordagens alternativas aos casos reais apresentados. Nesse sentido, são disponibilizados no site da APDIO (www.apdio.pt) os dados relativos aos casos incluídos nesta obra e para os quais foi obtida autorização da sua divulgação.

Infelizmente, em outras situações tal não foi possível, por razões de confidencialidade invocadas pelas entidades para os quais os trabalhos relatados foram desenvolvidos.

Os coordenadores desta edição não podem deixar de agradecer os diversos contributos que tornaram possível esta publicação. À Direção da APDIO, nas figuras do seu anterior presidente, Prof. Joaquim João Júdice que lançou esta iniciativa, e do atual presidente, Prof. Domingos Cardoso, por todo o incentivo e apoio recebidos. Ao Prof. Carlos Henggeler Antunes, que estabeleceu as pontes com a Editora da Universidade de Coimbra que, em boa hora, acolheu a publicação desta obra. À direção da APDIO e ao Fundo Isabel Themido, pelo apoio financeiro a esta edição.

Ao conjunto, numeroso e ilustre, de revisores que apoiaram os coordenadores no processo de seleção e revisão (anónimas) dos trabalhos submetidos para publicação e que muito contribuíram para assegurar a elevação da qualidade e rigor das versões finais dos textos publicados. À Patrícia Nunes e Maria da Glória Valle, pelo inestimável apoio de secretariado.

E, *last, but not the least*, aos autores dos casos publicados, sem cujo contributo, bem como paciência e perseverança ao longo deste demorado processo de seleção, revisão e edição final, esta obra não poderia obviamente ver a luz do dia. A todos o nosso agradecimento, na expectativa de que, em conjunto, tenhamos dado um contributo significativo para a divulgação e desenvolvimento da IO no nosso país.

Rui Carvalho Oliveira
CESUR/DECivil - Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa
Av. Rovisco Pais - 1049-001 Lisboa, Portugal
(roliv@tecnico.ulisboa.pt)

José Soeiro Ferreira
FEUP- Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência
Rua Dr. Roberto Frias - 4200-465 Porto, Portugal
(jsf@fe.up.pt)