

Há anos o Instituto de Documentação vem trabalhando no preparo de um dicionário de ciências sociais, em colaboração com a Unesco, que já havia patrocinado obras do mesmo gênero em inglês, depois em espanhol. Hoje podemos informar que o trabalho do INDOC já se acha em fase final, devendo os originais entrar em composição gráfica em meados deste ano.

O *Dicionário de ciências sociais* FGV/Unesco terá cerca de 1.600 verbetes, escritos por mais de 450 especialistas, dos quais cerca de 60 são brasileiros, e será a primeira obra do gênero a ser publicada para o mundo de língua portuguesa.

Para que os leitores tenham uma idéia do que será esse dicionário, publicamos nesta edição o verbete *Pesquisa operacional*, de Rosa Moyano (espanhola), assim como outros verbetes similares nas próximas edições deste periódico.

## *Pesquisa operacional* (Investigación operativa)

A. *Pesquisa operacional* é uma “ciência da decisão” nas organizações humanas complexas, onde se tem que levar em conta numerosos e diversos elementos. Em sua acepção comum, a pesquisa operacional é a aplicação do espírito científico aos problemas de gestão; longe de ser uma ciência ou uma técnica etérea, aplica-se, ao contrário, a problemas triviais, diariamente encontrados na vida industrial, comercial, financeira, etc. A pesquisa operacional estabelece modelos que devem ser usados para prever o que ocorrerá amanhã. É possível encontrar suas primeiras manifestações em alguns estudos de econometria, que há 30 anos, mediante a criação de modelos, procuram analisar os fenômenos econômicos dentro de um quadro estritamente definido, apelando para os recursos da matemática e da estatística, no âmbito de uma “ciência da ação” (Kaufmann, A. *La Ciencia y el hombre de acción*. Madrid, Guadarrama, 1967. p. 10) ou “praxeologia” (Tadeusz Kotarbinsky).

B. Foi o estudo de certas operações militares durante a II Guerra Mundial que tornou necessária a pesquisa operacional em grande escala. É sabido que uma das principais preocupações, então, consistia em encontrar meios para defender de ataques aéreos as cidades, os centros industriais, etc. Por isso, desde 1939 um pequeno grupo de pesquisa operacional passou a trabalhar, na Inglaterra,

na crítica dos métodos de emprego dos primitivos radares. Com o mesmo objetivo, em 1940 a defesa antiaérea inglesa organizou uma equipe composta não só de matemáticos e físicos, mas também de fisiólogos e oficiais do Exército. Desde então a defesa passiva, por exemplo, constituiu seus próprios grupos de pesquisa operacional. São tradicionalmente citados os notáveis resultados obtidos por esses pesquisadores: dupla eficácia do bombardeio aéreo dos submarinos, nova disposição dos comboios transatlânticos, etc. Paralelamente, nos EUA, depois da entrada desse país na guerra, e seguindo o exemplo britânico, a Marinha e a Força Aérea entregaram o estudo de seus problemas a grupos de pesquisa operacional. Assim foram analisados métodos e formações de ataque dos submarinos inimigos, técnicas de inspeção de minas, de bombardeio aéreo em grupo, etc. (cf. Morse, P. M. *Problems in operations research*. In: *Bulletin of the Mathematical Society*. 1948. p. 602-21).

Esses êxitos se traduziram na multiplicação dos grupos de pesquisa operacional em todo o mundo. Os êxitos obtidos pelos técnicos da pesquisa operacional militar provocaram a atenção dos meios industriais; seu emprego, que permitira alcançar maior eficácia no Exército e lograr uma economia de homens e material, podia ser aplicado à indústria para alcançar produção melhorada, rentabilidade maior, etc. Em todo o mundo logo surgiram sociedades dedicadas

ao estudo científico dos problemas propostos pela indústria. Pode-se hoje calcular em alguns milhares o número de matemáticos, engenheiros, sociólogos, economistas e psicólogos ocupados nesse tipo de trabalho.

C. Se a pesquisa operacional estuda a forma de melhorar o funcionamento e os resultados de complexos processos em que estão envolvidos homens e máquinas, seus "precursores" podem ser encontrados nas origens do mundo: Arquimedes, procurando a melhor distribuição e os melhores métodos de emprego das armas de seu tempo, com o objetivo de romper o cerco da frota romana; Pascal e V. Bernoulli, através do cálculo de probabilidades, elaborando uma teoria das decisões. Mais adiante, A. A. Cournot, já no século XIX, levou, com a publicação de suas *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses* (Paris, H. Rivière, 1938), ao aperfeiçoamento os modelos de concorrência econômica existentes.

Em princípios do século XX, apesar dos trabalhos de E. F. E. J. Borel sobre os fenômenos de espera, e o aparecimento oficial da teoria matemática dos jogos (com a obra fundamental de J. von Neumann e O. Morgenstern), a preocupação por esse gênero continuou sendo pouco reconhecida no mundo científico. Foi preciso vir a guerra de 1939-45 para que o homem chamasse em sua ajuda esse "tipo de matemáticas".

D. Seguindo A. Kaufmann, em sua obra *Méthodes et modèles de la recherche opérationnelle* (2. ed. Paris, Dunod, 1968-70), convencionou-se chamar fenômenos de organização aos que incluem as relações ativas entre homens, produtos e máquinas; e "matemáticas dos fenômenos de organização" às matemáticas "insólitas", que utilizam continuamente a pesquisa operacional. Em todos os setores em que essas matemáticas possam ajudar a ver mais claro, há lugar para a pesquisa operacional.

A medida que se desenvolve, a pesquisa operacional tem necessidade de outras ciências além das matemáticas. Não é por acaso que as atuais equipes de pesquisa operacional contam com economistas, psicólogos e sociólogos, ao lado de matemáticos e estatísticos. Como os problemas que a pesquisa

operacional busca esclarecer comportam aspectos tão diferentes, é indispensável fazer com que participe de sua análise um número crescente de especialistas em cada um de seus aspectos. Então, a pesquisa operacional aparece como o conjunto de "métodos de análise científica dos fenômenos de organização".

Para que uma pesquisa operacional seja possível, é preciso que, por um lado, os objetivos que a decisão pretenda alcançar estejam claramente estabelecidos e que, em função deles, se possa avaliar as eventuais consequências da decisão. Em segundo lugar, é necessário que as diferentes eventualidades possam ser claramente formuladas e que seja possível determinar suas probabilidades de realização.

E. Na maioria dos problemas apresentados pelos fenômenos de organização, são inúmeras as soluções possíveis, já que as variáveis são numerosas e podem assumir grande quantidade de valores. Esse aspecto combinatório dos fenômenos complexos da organização é um dos que a pesquisa operacional encara particularmente. Algumas de suas aplicações mais conhecidas são: a) programação (técnica de gráficos, otimização de programas, etc.); b) fenômenos de espera; c) problemas de estoques; d) métodos de simulação, etc.

F. A aplicação da pesquisa operacional não se restringe à economia industrial ou agrícola, na empresa ou no âmbito militar. Aplica-se também à medicina, à sociologia e, cada vez mais, aos fenômenos sociais. Por outro lado, sua natureza está diretamente relacionada com o próprio objeto da ciência política, ciência do poder. O exercício do poder consiste em tomar decisões. Por esta razão a pesquisa operacional se situa no âmago da ciência política. Uma vez que aplica as mesmas técnicas às diferentes categorias de decisões, constitui-se num método comparativo para o estudo do poder em suas diferentes manifestações.

Rosa Moyano

Ver também: **CIBERNÉTICA**  
**MODELO CIENTÍFICO**  
**PLANO**