

# PESQUISA OPERACIONAL (\*)

Ten Cel Cav QEMA

PAULO EMILIO SILVA GARCIA

## CONCEITUAÇÕES BASICAS

O conjunto de eventos de um determinado universo é passível de enfoques característicos visando a adequabilidade dos meios utilizados para a concretização de objetivos almejados, assegurada uma variação de grau de confiança que está correlacionada aos próprios universos dos quais se origina.

A escolha da aplicabilidade das técnicas operacionais, nos sistemas que compõem os diversos universos, obedece à existência de condições de confiabilidade e veracidade. A própria mutabilidade dos fenômenos e processos leva a duvidar-se, em alguns casos específicos, qual deva ser a técnica mais adequada à abordagem do problema.

A decisão ou conjunto de decisões, fundamentada nas soluções ou alternativas das soluções, faz parte de um Sistema com estrutura e inter-relações afins que define uma situação de fato, cujas previsões estão vinculadas às leis normativas de funcionamento do mesmo sistema.

Segundo R. L. Ackoff, a palavra "sistema" é descritiva de grande variedade de fenômenos. Fala-se, por exemplo, de sistemas filosóficos, sistemas numéricos, sistemas de comunicações, sistemas políticos e sistema de armas. Alguns deles são construções conceituais; outros, entidades físicas. Uma organização, pelo menos em parte, pode ser definida como um sistema autocontrolado.

O economista Bertalanffy, na tentativa de classificar sistemas físicos, biológicos e sociais, acabou criando um novo campo de pesquisas: a teoria dos sistemas. Tanto a cibernética — ciência que estuda os sistemas de comunicação e autogoverno nos animais e nas máquinas — quanto a pesquisa de sistemas gerais, tratam do projeto, funcionamento e análise de sistemas.

É comum a divisão dos sistemas em dois grupos principais que, praticamente, correspondem aos respectivos universos:

- sistemas determinísticos
- sistemas probabilísticos.

(\*) Este trabalho é continuação do publicado no n.º 610, nov./dez. 71, da revista com o mesmo título.

Nos primeiros, se pode prever sem risco de erro. O mesmo não acontece nos sistemas probabilísticos. Nestes, é possível, ou mesmo provável, prever-se o comportamento futuro, em numerosos casos, seja pela análise estatística do conhecido sobre o comportamento passado, seja pelos aspectos correntes do sistema, seja ainda, pela "simulação" do tipo de sistema em discussão.

Na opinião de Gordon Pask, referindo-se a sistemas abertos com entradas e saídas contínuas, contrastando com os sistemas fechados das ciências físicas, "o ponto crucial de uma organização é a estabilidade". Já Bertalanffy dá ênfase aos sistemas abertos que buscam "metas", como seria o caso das sociedades humanas que procuram uma posição de estabilidade em todas as ocasiões em que seu equilíbrio é perturbado. Este fato encerra implicações interessantes para o estudo das organizações dos sistemas; se os processos mediante os quais buscamos o equilíbrio são continuamente perturbados por instruções ministradas a subsistemas — políticos, econômicos ou sociais — sem levar-se em conta os efeitos sobre o sistema global, ou outros subsistemas, haverá todas as probabilidades de instabilidade ou oscilação. O êxito de muitos administradores de alto nível governamental ou empresarial será, talvez, devido ao reconhecimento inconsciente desse fato, limitando-se a proporcionar condições favoráveis à evolução do sistema e a permitir que as forças que o alimentam, procurem caminhos próprios em direção a metas globais.

O Dr. Thomaz L. Saaty na introdução de seu trabalho, "Métodos Matemáticos de Pesquisa de Operações" — com certo sabor filosófico — quis focalizar a falácia de se pretender fixar, em uma definição rígida, atividades complexas o que, na maioria das vezes, poderá conduzir a dificuldades de compreensão da verdadeira conceituação, tirando-lhe o caráter dinâmico e restringindo-lhe a flexibilidade necessária à sua aplicação. Isso se aplica ao tema em desenvolvimento, posto que, não há ainda, na literatura especializada, uma definição, de aceitação generalizada, sobre o que seja "Pesquisa Operacional". Tendo em vista focalizar os aspectos essenciais que consubstanciam a conceituação emprestada atualmente a essa atividade, passaremos a citar diferentes opiniões e conceitos expressos por estudiosos ou especialistas no assunto.

O próprio Dr. Saaty assim definiu "Pesquisa Operacional":

"... é a arte de dar respostas ruins a problemas que de outra forma teriam soluções piores."

Os Drs. George E. Kimbal e Philip M. Morse, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, em seu renomado trabalho "Métodos de Pesquisa e de Operações", definem:

"... é um método científico de prover o dirigente executivo de uma organização, de uma base quantitativa, para suas decisões relacionadas com as operações sob seu controle."

O Dr. Ellis A. Johnson, ligado aos trabalhos da Universidade John Hopkins, no seu livro "Aplicações da Pesquisa de Operações na Indústria", consigna:

"... é a predição e a comparação do valor da eficiência e do custo de uma série de ações específicas que colocam em jogo sistemas Homens-Máquinas, visando a alcançar os objetivos dados. Para esse fim, utiliza um modelo de ação determinada pela análise lógica e, quando isso se torna possível, por métodos matemáticos."

O professor Jacinto Steinhardt, ligado ao MIT em artigo intitulado "O papel da Pesquisa de Operações na Marinha", de forma sintética, expressou-se:

"... é pesquisa dentro de operações."

"... é bom senso quantitativo."

Já o General Renault, do Exército Francês, na publicação "A Pesquisa Operacional Militar" da Escola Superior de Guerra da França, apresentou três definições:

"... consiste em introduzir o método das ciências puras, não só aos estudos do material, das máquinas, dos indivíduos considerados isoladamente, mas também, ao estudo das atividades destes elementos, como um todo, como um processo global, numa operação determinada."

"método científico que permite fornecer aos dirigentes uma base quantitativa a respeito de decisões a serem tomadas."

"método de predição de probabilidades ou resultados consecutivos, que derive de um processo dado."

O mesmo Gen Renault cita, também, o autor francês professor Pierre Auger, que referindo-se a Pesquisa Operacional no campo militar disse:

"tem por finalidade fornecer uma base racional e, na medida do possível, numérica, às decisões de Comando, até então frequentemente deixadas à mercê de impulsos, instintos e emoções."

O dicionário da Força Aérea Norte-Americana, por sua vez, consigna:

"... é o estudo, por processos científicos, dos problemas que surgem no decorrer das operações de determinada organização."

Acreditamos, neste ponto de nosso trabalho, já estarmos em condições de destacar as idéias básicas que, no nosso entender, caracterizam a conceituação atual do que seja "Pesquisa Operacional" e de estender algumas considerações a respeito do assunto.

"Pesquisa Operacional" é pois o que seu nome sugere: Ela não visa criar meios, nem tampouco aperfeiçoar ou desenvolver os meios existentes; seu propósito básico é apresentar uma solução lógica para o problema enfocado, visando tornar máximo o rendimento do sistema ou da organização, analisado em seu funcionamento. Surgiu da necessidade da aplicação de métodos científicos para facilitar aos Chefes ou Dirigentes a tomada de decisões. Seus estudos se apóiam na determinação de bases quantitativas.

Prover o Dirigente ou Chefe, de bases para as decisões que só a eles competem — situa, exatamente, o papel da "Pesquisa Operacional". Ela não dita a solução mas apenas indica o custo, as vantagens e os riscos, etc., peculiares às diversas soluções possíveis; esporadicamente propõe uma escolha ponderada entre as mesmas; nos grandes problemas militares há ainda, e talvez haja sempre, outros fatores inadequados ao tratamento pelos métodos científicos, e que dependem exponencialmente da experiência, do talento, da inspiração do Chefe.

A "Pesquisa Operacional" assiste, portanto, àquele que decide fornecendo-lhe, tanto quanto possível, estimativas quantitativas de custo e eficácia de cada uma das várias soluções ou linhas de ação ou alternativas, que ele poderia escolher. A marcante distinção dessa atividade é que essas estimativas são baseadas, não em opiniões nem na intuição, como tampouco em simples extrapolações de experiências passadas, mas sim, em uma análise quantitativa.

Pode-se dizer que para os militares a "Pesquisa Operacional" nada mais é do que um prolongamento e uma modernização dos tradicionais Estudos de Estados-Maiores.

A "Pesquisa Operacional", realizada por meio de técnicas simples, praticamente sempre existiu no meio civil, mas o que lhe deu relevo foi o seu emprego, sistemático, no campo militar, durante a última Guerra Mundial. Após aquele conflito ela se desenvolveu, a tal ponto, que hoje as grandes empresas civis e as Forças Armadas dos países mais desenvolvidos não a dispensam.

A finalidade primordial da "Pesquisa Operacional" é cooperar para a maior eficiência e o menor custo das operações. Visa "otimizar" a operação ou o sistema estudado, "maximizando" a eficiência ou o ganho e "minimizando" o custo ou o risco.

"Pesquisa Operacional" é um trabalho de equipe, integrada por especialistas civis e militares de diferentes setores e campos do conhecimento científico. Na organização dos grupos de "Pesquisa Operacional", o problema fundamental consiste em fazer o militar compreender o auxílio inestimável que pode receber do cientista e em convencer a este que, por maior que seja a sua cooperação, na solução dos problemas, a decisão cabe única e exclusivamente ao Chefe. A função da "Pesquisa Operacional", portanto, é apenas de assessoria; seu papel é influenciar Decisões.

Um estudo verdadeiro de "Pesquisa Operacional" prevê respostas "realistas" a problemas prático-orais. Nessas condições, as técnicas e instrumentos usados não devem, jamais, ser limitados; todos os fatores significativos do problema devem ser considerados.

A essência da "Pesquisa Operacional", na maioria dos casos, está na determinação de um "modelo" que represente, simbólica e simplificada, a operação estudada e na observação estatística do comportamento físico, e do desenvolvimento matemático decorrente, para descobrir as leis e os parâmetros numéricos que convém fazer intervir. Chega-se, assim, à ou às soluções procuradas.

Finalmente uma última apreciação sobre a "Pesquisa Operacional":

A "Pesquisa Operacional" é um método científico que não pode mais ser desconhecido, nos dias de hoje, pelos militares e pelos civis com responsabilidade na Segurança Nacional. É um elemento novo que, alargando a área em que se processam os estudos das grandes questões de segurança, permite a racionalização das decisões, tirando, é verdade, ao chefe, uma parcela do seu poder pessoal, mas dando, à sua ação de comando, um sentido de maior dignidade.

### FONTES DE CONSULTA

- PESQUISA OPERACIONAL COMO INSTRUMENTO DE GERENCIA — Joseph F. MacCloskel e Florence N. Trefethen.
- A PESQUISA OPERACIONAL — I-62-59-ESG — Coronel Pereira Conceição (Do Exército Português).
- A PESQUISA OPERACIONAL — C-16-63-ESG — Cel Av José Ayrton Bezerra Studart e Ten Cel Jofre Sampaio.
- A PESQUISA OPERACIONAL — C-33-65-ESG — Equipe do Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra.
- PESQUISA OPERACIONAL — C2-28-67-ESG — Cel Jofre Sampaio.
- METODOS DE ANALISE — C-29-68 — Equipe do Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra.
- PESQUISA OPERACIONAL — C-30-68-ESG — Embaixador Octávio Augusto Dias Carneiro.

## SOLICITAÇÃO

VOCÊ, que tem idéias sobre muitos problemas do Exército e do Brasil, ponha-as no papel e remeta-as para esta Redação. Use a sua tribuna para difundi-las.

VOCÊ, que estuda para a ECEME e organizou seu ponto, mande-nos para que seja publicado, servindo assim a todos.

VOCÊ, S-3 de unidade, que montou e executou um exercício no terreno, envie-no-lo para ser publicado.

VOCÊ, oficial instrutor das inúmeras Escolas e Cursos do Exército, que redigiu um novo ponto de instrução, que leu um artigo interessante em revista estrangeira, que montou uma demonstração, que fez algo novo, digno de ser divulgado e apresentado a todo o Exército, tome a iniciativa de nos mandar uma cópia, para inserirmos na Revista.

VOCÊS, sargentos, da tropa, das escolas, monitores, alunos, enviem-nos suas colaborações.

Serão bem-vindos!

A REDAÇÃO