

PORQUE NÃO PESQUISA OPERACIONAL COMO DISCIPLINA OBRIGATÓRIA DOS CURSOS BRASILEIROS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO?

WHY NOT OPERATIONAL RESEARCH AS COMPULSORY SUBJECT OF BRAZILIAN POST-GRADUATION MANAGEMENT COURSES?

¿POR QUÉ NO PESQUISA OPERACIONAL COMO MATERIA OBLIGATORIA DE CURSOS BRASILEÑOS DE POSTGRADO DE GESTIÓN?

Reinaldo Cherubini Neto

Mestre em Administração pelo PPGA-EA-UFRGS
Dourando PPGA-EA-UFRGS

RESUMO

Este ensaio teórico visa apresentar porque deveria haver uma disciplina introdutória de Pesquisa Operacional (PO) nos cursos de graduação e pós-graduação em administração. Para isso, será mostrado teoricamente: (i) que a aplicação das técnicas de PO é possível em toda e qualquer organização, independentemente da meta narrativa interpretativista (REED, 1997) ou visão da escola (ASTLEY e VAN de VEM, 2005) utilizada para conceituar a organização; (ii) que ela é útil aos gerentes no cumprimento de seu papel ou exercício de suas funções; e (iii) que o ensino de pesquisa operacional fomenta a capacidade dos alunos de resolverem problemas. Isto será feito com base em: a) uma fundamentação na teoria geral da administração; b) nas visões e interpretações utilizadas e dadas para conceituar a organização; e c) em uma revisão sobre PO e suas principais aplicações.

Palavras-chave: Administração. Organizações. Pesquisa Operacional. Importância da disciplina de PO.

ABSTRACT

This theoretical essay aims to present why there should be an introductory course in Operations Research (OR) in undergraduate and postgraduate courses in management. This will theoretically shown: (i) that the application of techniques of OR is possible in any organization, regardless of the meta narrative interpretive (Reed, 1997) or school's vision (Astley and Van VEM, 2005) used to conceptualize the organization; (ii) it is useful to managers in the performance of their role and exercise of their functions; and (iii) the teaching of operations research foment students' ability to solve problems. This will be done based on: a) a foundation in general theory of administration; b) in the views used and interpretations given to conceptualize the organization; and c) in a theoretical review of OR and its main applications.

Keywords: Management. Organizations. Operations Research. Operations Research importance.

RESUMEN

En este trabajo teórico se tiene como objetivo presentar por qué debería haber una materia de introducción a la investigación de operaciones (IO) en los cursos de pregrado y de postgrado en gestión. Esto se muestra en teoría: (i) que la aplicación de técnicas de IO es posible en cualquier organización, independientemente de la meta narrativa de interpretación (REED, 1997) o de la visión de la escuela (ASTLEY e VAN de VEM, 2005) utilizada para conceptualizar la organización; (ii) es útil para los administradores en el desempeño de su papel y ejercicio de sus funciones; (iii) la enseñanza de la investigación de operaciones fomenta la capacidad de los estudiantes para resolver problemas. Esto se hará sobre la base de: a) un fundamento en la teoría general de la administración; b) en los puntos de vista utilizados y teniendo en cuenta las interpretaciones de conceptualizar la organización; e c) en una revisión teórica de OI y sus principales aplicaciones.

Palabras clave: La administración. Las organizaciones. Las operaciones de investigación. Importancia de la disciplina de la investigación de operaciones.

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa operacional é uma disciplina que visa à modelagem quantitativa de problemas, geralmente de tomada de decisão, a fim de encontrar a solução ótima. Apesar de ter suas origens em estudos realizados em meados do século XVIII, a denominação surgiu em 1938, durante a Segunda Guerra Mundial, período em que suas aplicações começaram a ganhar importância. Hoje a sua utilização está mais voltada às organizações.

Wagner (1986) relata que dos anos 60 aos 80 as aplicações de pesquisa operacional ganharam em importância nas empresas norte-americanas. Segundo Moreira (2007), o período entre 1945 e 1970 é conhecido como a época de ouro da pesquisa operacional, provavelmente devido à melhoria das técnicas de formulação e resolução dos problemas e aos avanços dos computadores.

No Brasil os primeiros cursos de graduação que incluíram a Pesquisa Operacional no currículo surgiram nos anos 50. Em 1968 foi criada a Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional (SOPRAPO), pois o emprego de suas técnicas começou a crescer,

principalmente no setor governamental, em grandes projetos, obras e empresas estatais (PETROBRAS, Vale do Rio Doce, CSN), o aumento do interesse das empresas pelas técnicas de PO e o aumento do número de profissionais habilitados a empregá-las, consolidou a pesquisa operacional no país durante os anos 60 (SANTOS, 2009).

Apesar de hoje ser um campo já consolidado do conhecimento científico no país, de seu uso estar aumentando nas empresas no Brasil e no mundo, apesar de suas técnicas serem destinadas principalmente à aplicação em empresas, do seu foco ser a análise de decisões, e de também se chamar *management science* (ou ciência da administração – em português) poucos cursos de graduação em administração têm esta disciplina inclusa em seus currículos e apenas um dos três cursos de pós-graduação *stricto sensu* em administração, com nota seis na CAPES¹, tem disciplinas específicas de PO em seu currículo².

Este ensaio surgiu justamente inspirado na questão que a situação acima desperta: por que isto acontece? Por que não há pelo menos uma disciplina introdutória de PO nos currículos básicos dos programas brasileiros de pós-graduação *stricto sensu* em administração? Como esta pergunta admite uma infinidade de respostas, inclusive – “porque não gostamos dela” – este ensaio teórico visa apresentar porque deveria haver uma disciplina de nível básico de pesquisa operacional nestes cursos.

Já que para isto não bastam, (i) a determinação da contemplação de disciplinas de PO nos currículos de graduação em administração pelo parágrafo III do artigo 5º das diretrizes curriculares dos cursos nacionais de graduação em administração e (ii) a PO ser um campo científico consolidado da administração, como motivos para a inclusão de uma disciplina de ciência da administração em nível introdutório nos currículos básicos dos cursos destinados a formar Mestres e Doutores (cientistas) em administração. Este ensaio mostrará teoricamente; (i) que é possível aplicar PO em toda e qualquer organização, independentemente da meta narrativa interpretativista (REED, 1997) ou visão da escola (ASTLEY e VAN de VEM, 2005) utilizada para conceituar a organização; (ii) que a PO é útil aos gerentes no cumprimento de seu papel ou exercício de suas funções; e (iii) que o ensino de PO fomenta a capacidade dos alunos de resolverem problemas; para demonstrar que é plausível a inclusão de uma disciplina introdutória de ciência da administração no currículo básico dos cursos de Bacharelado Mestrado e Doutorado em administração do Brasil. Isto será feito na seção cinco, com base: i) na definição de administração e do processo administrativo, apresentados na seção dois; ii) nas visões e interpretações utilizadas e dadas para conceituar a organização que é apresentada na seção três; e iii) em uma revisão sobre pesquisa operacional e suas principais aplicações, na seção quatro.

2 ADMINISTRAÇÃO

A palavra administração é usada tão frequentemente no dia-a-dia que parece não haver dúvidas quanto ao seu significado. Contudo, de acordo com Maximiano (2002), para entender o significado da administração é necessário ir além da interpretação da palavra. É preciso compreender o papel que ela desempenha para as organizações e para a sociedade.

¹Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

² O curso de pós-graduação *stricto sensu* em administração da Fundação Getúlio Vargas (FGV) de São Paulo, não oferece nenhuma disciplina da área em seu currículo, nem como eletiva. Já, o da Universidade de São Paulo (USP) oferece algumas disciplinas relacionadas à PO na área de métodos quantitativos e informática, como por exemplo, análise das decisões na incerteza aplicada à administração.

Segundo Fayol (1994, p.26) “administrar é prever, organizar comandar, coordenar e controlar.”

Para Jucius e Schlender (1974), a administração se refere:

ao campo de atividades humanas que têm como finalidade fundamental a coordenação de um esforço em grupo para o desempenho de funções de planejamento, organização, direção e controle em relação a certos fatores básicos, através de esforços motivacionais apropriados, de maneira que os vários objetivos do grupo e dos indivíduos que dele fazem parte sejam atingidos num grau ótimo com eficiência ótima (JUCIUS e SCHLENDER 1974, p.26).

Para Koontz (apud SILVA, 2003) a “Administração é a arte de realizar coisas com e por meio de pessoas em grupos formalmente organizados” e segundo Newman (apud SILVA, 2003), a “Administração consiste em orientar, dirigir e controlar os esforços de um grupo de indivíduos para um objetivo comum”. Maximiano (2002, p.26) define a administração como o “processo de tomar e colocar em prática decisões sobre objetivos e utilização de recursos.”

Ao analisar as definições de administração é possível observar que a expressão “grupo de indivíduos com objetivos em comum” tem nela um papel central, bem como o alcance destes objetivos. Assim, pode-se concluir que a administração tem como papel principal o alcance dos objetivos (eficácia) comuns dos indivíduos agrupados em função destes (organização), ou seja, **o propósito da administração é a eficácia organizacional**. Então, a administração é o campo de conhecimentos preocupado com o alcance dos objetivos das organizações. Mais do que trabalhar com as organizações ou nas organizações o administrador é um indivíduo que trabalha para as organizações. E, ele será avaliado mediante a isso. Como observam Jucius e Schlender (1974, p.26), “o êxito de um administrador é medido pelo grau em que os vários objetivos do grupo e dos indivíduos que a ele pertencem são atingidos.”

Portanto, apesar de o processo de administrar ser “inerente a qualquer situação onde haja pessoas que utilizam recursos para atingir algum tipo de objetivo” (MAXIMIANO, 2002 p.26), o estudo da administração só faz sentido se relacionado às organizações, ou melhor, enquanto elas tiverem importância à sociedade. Como diz Maximiano (2002, p.28) – “embora o processo administrativo seja importante em qualquer contexto de utilização de recursos, a razão principal para estudá-lo é o seu impacto sobre o desempenho das organizações.”

O francês Henry Fayol definiu as funções da administração, ou processo administrativo, em 1916. O processo administrativo para Fayol (1994) é composto pelos cinco elementos que fazem parte de sua definição de administração e que são apresentadas no Quadro-1 abaixo. Após Fayol, outros autores apresentaram suas definições para o processo administrativo, muitos deles baseados na definição dada pelo autor francês. O Quadro-1 apresenta o processo administrativo, ou as funções da administração de acordo com os principais autores clássicos e neoclássicos.

QUADRO 1 - O Processo Administrativo (Autores Clássicos e Neoclássicos)

FAYOL	URWICK	GULICK	KONTZ E O'DONNELL	NEWMAN	DALE
Prever	Investigação	Planejamento	Planejamento	Organização	Planejamento
Organizar	Previsão	Organização	Planejamento	Planejamento	Organização
Comandar	Planejamento	Administração de Pessoal	Designação de Pessoal	Liderança	Direção
Coordenar	Organização	Direção ou comando	Direção	Controle	Controle
Controlar	Coordenação	Coordenação	Controle		
	Comando	Informação			
	Controle	Orçamento			

Fonte: Chiavenato (1999, p.37)

Hoje a definição mais aceita como função da administração e, por conseguinte, para o processo administrativo, é a do processo cíclico formado pelas seguintes atividades, descritas por Dale (apud Chiavenato, 1999, p.137) e mostradas no quadro acima, que são: planejamento, organização, direção e controle, também conhecido como “Ciclo PDCO”.

3 ORGANIZAÇÃO

Webster (apud Farias, 1979, p.52) aponta a organização como sendo um termo derivado de organismo, e que pelo dicionário significa "qualquer coisa que se assemelha a um ser em sua complexidade de estrutura ou funções". Para Bertalanfy (1975, p.74) "são características da organização, quer de um organismo vivo quer de uma sociedade, noções como as de crescimento, diferenciação, ordem hierárquica, dominância, controle, competição, (...)". De acordo com Maximiano (2002), a estrutura organizacional é resultado do ato administrativo de organizar. Contudo, apesar de parecer um termo familiar, e de estarmos vivendo numa sociedade de organizações, a organização, como entidade social deliberadamente estruturada para o alcance de determinados fins, não é assim tão fácil de ser definida. Os estudiosos deste campo do conhecimento estão, segundo Reed (1997), tentando definir o seu objeto de estudo, a organização, desde meados do século XIX e, ao que parece, ainda não conseguiram chegar a um consenso. Pelo menos é o que se percebe a partir das palavras de Perrow (1980 p.259 apud MARSDEN e TOWNLEY, 1999): “O jardim zoológico dos teóricos organizacionais está abarrotado com uma desnorteante variedade de espécimes; nós não estamos sequer olhando o mesmo animal”.

Felizmente, apesar do pluralismo teórico crescente dos últimos anos na literatura organizacional (ASTLEY e VAN DE VEM, 2005) e da “considerável discordância sobre o que é “organização” e sobre como ela poderia e deveria ser estudada e influenciada” (MARSDEN e TOWNLEY, 1999 p.32), as principais visões sobre organização podem ser agrupadas. Astley e Van de Ven (2005) agrupam as escolas do pensamento organizacional, a partir de dois eixos (y = nível de análise (micro *versus* macro) e x = orientação (determinista *versus* voluntarista)) em quatro quadrantes: i) visão sistêmico-estrutural; ii) visão da escolha estratégica; iii) visão da seleção natural; e iv) visão da ação coletiva, conforme apresentado nos quadros 2a e 2b.

QUADRO 2^a – Quatro Visões da Organização e da Gestão (Parte I)

VISÃO	SISTÊMICO ESTRUTURAL	ESCOLHA ESTRATÉGICA
Escolas	Teoria de sistemas, funcionalismo estrutural, teoria da contingência.	Teoria da ação, teoria de decisão contemporânea, gestão estratégica.
Estrutura	Papéis e posições ordenados hierarquicamente para atingir a função do sistema eficiente.	As pessoas e seus relacionamentos são organizados e socializados para servir às escolhas e propósitos daqueles que estão no poder.
Mudança	Divisão e integração de papéis para adaptar os subsistemas às mudanças do ambiente, tecnologia, tamanho e necessidade de recursos.	O ambiente e a estrutura são ordenados e incorporam os significados das ações dos que estão no poder.
Comportamento	Determinado, restrito e adaptativo.	Construído, autônomo e ordenado.
Papel do gestor	Reativo	Proativo
Autores principais	Gulick e Urwick, Fayol, Merton, Blau e Scott, Woodward, Lawrence e Lorsh e Thompson.	Blau, Feldman e March, Goffman, Strauss et.al, Weik, Child, March e Olsen, Pfeffer e Salancik e Logange.
Idéia de interesse	Os papéis são estruturados; os seres humanos ocupam tais papéis. Devem ser cuidadosamente selecionados, treinados e controlados para atenderem às exigências do papel. O foco da tomada de decisão gerencial está no acúmulo de informações corretas sobre as variações ambientais, e na utilização de critérios técnicos para examinar as conseqüências das respostas a demandas alternativas.	As organizações são continuamente construídas, mantidas e alteradas pelas definições situacionais dos agentes (significados subjetivos e interpretações que eles imputam ao seu ambiente). A escolha está disponível para a delimitação da estrutura organizacional, modelada mais por considerações políticas do que técnicas. O ambiente não deve ser visto como um conjunto de restrições inflexíveis; ele pode ser mudado e manipulado por meio de negociações políticas para ajuste dos objetivos da alta gestão.

Fonte: Adaptado de Astley e Van de Ven (2005)

QUADRO 2b – Quatro Visões da Organização e da Gestão (Parte II)

VISÃO	SELEÇÃO NATURAL	AÇÃO COLETIVA
Escolas	Ecologia populacional, economia industrial, história econômica.	Ecologia humana, economia política, pluralismo.
Estrutura	A competição ambiental e a capacidade de manutenção predefinem os nichos. A estrutura da indústria é econômica e tecnicamente determinada	Comunidades e redes de grupos semi-autônomos e partidários que interagem para criar ou modificar ambientes, regras e opções da coletividade.
Mudança	Uma evolução natural das variações, seleções e manutenções ambientais. O contexto econômico circunscreve a direção e a amplitude do crescimento organizacional.	Barganha, conflito, negociação e compromissos coletivos por meio de ajustes partidários mútuos.
Comportamento	Seleção ambiental aleatória, natural ou econômica.	Ordens racionais coletivamente construídas e politicamente negociadas
Papel do gestor	Inativo	Interativo
Autores principais	Aldrich, Hanna e Freeman, Caves e Porter, Chandler e Williamson.	Emery e Trist, Hawley, Vickers, Schon, Michael, Ackoff, Metcalfe, Berson, Clegg e Perrow.

Idéia de interesse	Os recursos naturais são estruturados em forma de nichos, o que limita o grau de disponibilidade da escolha estratégica autônoma. As organizações estão à mercê do ambiente, ou se ajustam fortuitamente a um nicho ou dele é excluída. Os grandes negócios prevalecem não por terem prosperado no acúmulo e exploração do poder de mercado, mas por serem instrumentos mais eficientes do que o mercado para minimizar os custos das transações.	As condições sociais contemporâneas são ou deveriam ser reguladas por ações propositais e ocorrem num nível coletivo. A sobrevivência coletiva pode ser alcançada pela colaboração entre organizações por meio da construção de um ambiente social, regulado e controlado, mediador dos efeitos do ambiente natural. O que é conseguido por meio de uma rede interorganizacional que consiste em um sistema de ação social de organizações interdependentes em simbiose.
---------------------------	---	--

Fonte: Adaptado de Astley e Van de Ven (2005)

Por sua vez, Reed (1997, p.64), com o “objetivo de mapear a teoria da organização como um campo de conflitos históricos em que diferentes línguas, abordagens e filosofias lutam por reconhecimento e aceitação”, mapeou este campo em seis modelos interpretativos que estruturaram o seu desenvolvimento no século passado: racionalidade, integração, mercado, poder, conhecimento e justiça. Os seis modelos de metanarrativa interpretativa estão apresentados de forma mais detalhada no Quadro-3. As narrativas racional, integracionista e de mercado tratam a organização como um objeto ou entidade existindo como tal, e que pode ser explicada em termos de princípios gerais ou leis que governam seu funcionamento, já as do poder, conhecimento e justiça consideram a organização como sendo um artefato socialmente construído e dependente, que somente pode ser entendido em termos de convenções metodológicas altamente restritas e localizadas, sempre abertas a revisões e mudanças.

QUADRO 3 – Narrativas Analíticas em Análise Organizacional.

MODELO DE METANARRATIVA INTERPRETATIVA	PROBLEMÁTICA PRINCIPAL	PERSPECTIVAS ILUSTRATIVAS/ EXEMPLOS	IDÉIA PRINCIPAL DE INTERESSE
Racionalidade	Ordem	Teorias das Organizações Clássica, administração científica, teoria da decisão, Taylor, Fayol, Simon.	O conceito de Simon (1945) de “racionalidade limitada” e sua teoria de “comportamento administrativo” fundamentam-se em uma abordagem que entende a escolha racional entre opções claramente delineadas como base da ação social. A tomada de decisões organizacionais apóia-se em uma análise racional das opções disponíveis, com base em conhecimento qualificado e deliberadamente orientado pelo aparato legal estabelecido.

Integração	Consenso	Relações Humanas, neo-RH, funcionalismo, teoria contingencial/sistêmica, cultura corporativa, Durkheim, Barnard, Mayo, Parsons.	A questão fundamental de pesquisa que emerge dessa síntese, entre preocupações estruturais e ambientais, é o estabelecimento da combinação entre configurações internas e condições externas que facilitem a estabilidade e crescimento da organização em longo prazo.
Mercado	Liberdade	Teoria da firma, economia industrial, custos de transação, teoria da atuação, dependência de recursos, ecologia populacional, Teoria Organizacional Liberal.	A teoria do custo de transação preocupa-se com os ajustes adaptativos que as organizações precisam fazer para enfrentar as pressões de maximização da eficiência em suas transações internas e externas. A ecologia populacional destaca o papel das pressões competitivas, que selecionam alguns tipos de organização em detrimento de outros.
Poder	Dominação	Weberianos neo-radicais, marxismo crítico-estrutural, processo de trabalho, teoria institucional, Weber, Marx.	A perspectiva do poder conceitua a organização como uma arena de interesses e valores conflitantes, constituída pela luta de poder.
Conhecimento	Controle	Etnométrico, símbolo/cultura organizacional, pós-estruturalista, pós-industrialista, pós-fordista/moderno, Foucault, Garfinkel, teoria do ator-rede.	Tentam reformular o conceito de organização como sendo uma ordem socialmente constituída e sustentada, necessariamente fundamentada em reservas localizadas de conhecimento, em rotinas práticas e em mecanismos técnicos mobilizados por atores sociais em suas interações e discursos do dia-a-dia.
Justiça	Participação	Ética de negócios, moralidade e OB, democracia industrial, teoria participativa, teoria crítica, Habermas.	Essas abordagens reavivam uma concepção da organização como uma estrutura institucionalizada de poder e autoridade que está acima das micro práticas localizadas dos membros organizacionais. Na condição de formas institucionalizadas de prática social, as organizações são vistas como estruturas nas quais as pessoas poderosas dedicam-se a algum valor ou interesse, e esse poder tem muito que ver com a preservação histórica dos padrões de valores.

Fonte: adaptado de Reed (1997)

Os dois quadros, o agrupamento de Astley e Van de Ven (2005) e o mapeamento de Reed (1997), se sobrepõem em alguns aspectos – a visão sistêmico estrutural engloba o modelo de metanarrativa interpretativa da racionalidade e parte do da integração; e a meta narrativa do mercado corresponde à visão da seleção natural – mas, também são complementares e, por isso, fornecem um amplo espectro dos estudos organizacionais, abrangendo as principais visões e interpretações dadas pelos mais importantes estudiosos sobre o seu objeto de estudo, a organização.

4 PESQUISA OPERACIONAL

O termo “Pesquisa Operacional” surgiu durante a Segunda Guerra Mundial, em 1938, para descrever o uso de equipes multidisciplinares de cientistas (pesquisadores) no desenvolvimento de métodos para a resolução de problemas de operações de guerra e na análise de situações militares (WAGNER, 1986; ANDRADE, 1998; SILVA et.al., 1998; MOREIRA, 2007). Contudo, de acordo com Wagner (1986) a PO tem suas origens científicas a partir da apresentação dos modelos primitivos de programação matemática pelos economistas Quesnay em 1759 e Walras em 1874.

Na Inglaterra este campo do conhecimento científico é denominado *Operational Research*, nos EUA, *Operations Research* (pesquisa de operações) ou *Management Science* (ciência da administração). No Brasil, a denominação que prevaleceu foi a tradução do termo britânico, Pesquisa Operacional (WAGNER, 1986; MOREIRA, 2007). Embora, segundo Wagner (1986), esta nomenclatura não seja um título adequado para descrever apropriadamente este campo do conhecimento, por vezes é até enganador, o termo “pegou”.

De acordo com a *The OR Society* (apud MOREIRA, 2007 p3) a “Pesquisa Operacional é o campo de estudos em que são aplicados métodos analíticos para ajudar os executivos a tomarem decisões melhores”. Segundo Silva et.al (1998), “é um método científico de tomada de decisões” e, Para Wagner (1986 p.2), “é uma abordagem científica à resolução de problemas para a administração executiva”. Portanto, a PO se dedica a análise científica das decisões, principalmente às tomadas nas organizações. “Uma ênfase na tomada de decisões ou tomada de ações é central a todas as aplicações de pesquisa operacional” (WAGNER, 1986 p.2). Segundo Andrade (1998 p.2), “uma decisão é um curso de ação escolhido pela pessoa, como o meio mais efetivo à sua disposição para alcançar os objetivos procurados, ou seja, para resolver o problema que a incomoda”.

Embora o nome sugira que ela se dedica apenas às decisões operacionais, as tarefas do dia-a-dia de uma organização ou atividades do nível operacional, a PO também lida com decisões que afetam apenas indiretamente estas atividades, tais como, determinar a amplitude de uma linha de produção, desenvolver um programa de longo prazo para a expansão das instalações, projetar uma rede de armazéns para um sistema de distribuição no atacado, determinar a melhor localização de corpos de bombeiros, ou seja, decisões de planejamento ou estratégicas (WAGNER, 1986).

4.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE UM ESTUDO DE PO

Essencialmente uma aplicação ou estudo de PO envolve a construção de modelos³, normalmente matemáticos, para representar um sistema ou situação complexa a fim de analisá-la (WAGNER, 1986, ANDRADE, 1998).

De acordo com Wagner (1986), para que uma aplicação de análise de decisões possa ser considerada uma abordagem de pesquisa operacional deve possuir quatro características essenciais: i) um foco primário na tomada de decisão – os resultados devem ter implicações diretas e inequívocas à ação executiva; ii) uma avaliação baseada em critérios de eficácia econômica – a comparação das ações possíveis deve ser embasada em valores mensuráveis capazes de refletir inequivocamente o futuro bem-estar da organização; iii) confiança num modelo matemático formal – os procedimentos para a manipulação dos dados devem ser explícitos o suficiente a fim de possibilitar a dedução dos mesmos resultados por outro analista; e iv) dependência de um computador – uma exigência devido a complexidade do modelo matemático, quantidade de cálculos necessária a resolução e/ou volume dos dados a serem processados.

Um estudo de PO é constituído, segundo Andrade (1998) de seis fases: definição do problema; construção do modelo; solução do modelo; validação do modelo; implementação da solução; e avaliação final⁴.

Wagner (1986) afirma que a análise quantitativa de um problema de decisão deve ser precedida de uma análise qualitativa na qual se procura identificar quais são os fatores críticos do problema em questão. Neste sentido, Andrade (1998) chama a atenção para dois enfoques da pesquisa operacional. O enfoque tradicional ou clássico e o enfoque atual. O enfoque tradicional é derivado do conceito quantitativo de PO, cujo foco principal é a busca da solução ótima para os problemas. Este enfoque encontrou dificuldades devido ao descontentamento dos administradores de nível estratégico com a falta de flexibilidade dos rigorosos modelos matemáticos que só respondiam a perguntas padronizadas. O enfoque atual é originário de um conceito qualitativo da pesquisa operacional que usa o modelo para a identificação do problema correto. Neste enfoque a importância da PO é deslocada da busca da solução ótima para a sua influência sobre a maneira como os administradores abordam, formulam, comunicam e relacionam os problemas analisados com outros os problemas da organização.

4.2 PRINCIPAIS APLICAÇÕES DE PESQUISA OPERACIONAL

As aplicações mais conhecidas da pesquisa operacional são: a programação linear, o modelo de transporte, o modelo de designação, o modelo do percurso mais curto, a programação dinâmica, a simulação, o modelo de filas de espera e os sistemas dinâmicos (*systems dynamics*); todas apresentadas brevemente nosquadro 4a 4b.

³ Um modelo, segundo Wagner (1998), é uma representação necessariamente aproximada da realidade.

⁴ Alguns autores indicam o mesmo número de fases, porém com nomenclaturas diferentes e diferenças sutis entre elas, e outros um número menor, porém há uma concordância geral quanto às três primeiras: definição do problema; elaboração do modelo; e cálculo da solução.

QUADRO 4a – Principais Aplicações de Pesquisa Operacional.

APLICAÇÃO DE PO	DESCRIÇÃO
Programação linear (PL)	Foca encontrar a melhor distribuição possível dos recursos entre as atividades a fim de obter o valor ótimo para o objetivo pré-estabelecido. Suas características principais são: i) a existência de um objetivo que pode ser explicitado em termos das variáveis de decisão do problema; ii) a existência de restrições à aplicação dos recursos, tanto com relação as quantidades quanto as formas de emprego disponíveis; e iii) as relações entre as variáveis devem ser lineares (ANDRADE, 1998). A PL está entre os mais populares e mais utilizados, se não o mais, modelo matemático de PO (WAGNER, 1986)
Modelo de transporte	O modelo de transporte é um problema específico de PL (MOREIRA, 2007). Destina-se a tomada de decisões estratégicas de seleção das melhores rotas de transporte a fim de minimizar os custos de distribuição, levando em conta a estrutura das fontes de um produto, a rede de caminhos possíveis de transporte e a configuração dos destinos (WAGNER, 1986; ANDRADE, 1998).
Modelo de designação (alocação de tarefas)	Consiste em um caso especial do problema de transporte. Envolve a distribuição de pessoas a projetos ou tarefas, de trabalhos a máquinas, etc (ANDRADE, 1998). Pode ser expresso, sucintamente, da seguinte forma: cada uma das n tarefas pode ser executada por qualquer um dos m agentes, sendo c_{ij} o custo da Tarefa i executada pelo Agente j , designe um agente para cada tarefa a fim de minimizar o custo total (WAGNER, 1986).
Modelo do percurso mais curto	Objetiva encontrar o percurso mais curto a um nó específico a partir de qualquer um dos outros nós em uma rede na qual cada arco tenha um comprimento. Os modelos de redes têm inúmeras aplicações, tais como: programação da força de trabalho, modelagem de redes com ganhos e perdas e determinação dos fluxos em redes de mercadorias múltiplas. Além disso, outra versão deste tipo de problema, a do caminho mais longo, pode ser usada para a programação de grandes projetos. Esta versão dos modelos de rede, que trata do caminho crítico, é também conhecida como PETR e CPM ⁵ (WAGNER, 1986).
Programação dinâmica	Nos modelos matemáticos anteriores as restrições eram simultâneas, ou seja, ocorriam todas ao mesmo tempo, de forma estática. Na programação dinâmica as restrições são consideradas ocorrendo ao longo do tempo, ou seja, de forma dinâmica. Uma característica comum a este tipo de modelagem é expressar o problema de decisão por meio de uma formulação recursiva. Esta abordagem "ataca um problema de otimização com múltiplas restrições e muitas variáveis dividindo o problema numa seqüência de estágios no quais se faz uma otimização de dimensão mais baixa" (WAGNER, 1986, p.297). Estes modelos são aplicados tipicamente a fenômenos de menor escala que os anteriores, tais como: i) regras para reencomendas de estoque; ii) doutrinas de programação de produção e uniformização de força de trabalho aplicáveis a um meio ambiente com demandas flutuantes; e iii) planejamento ou busca sistemática para descobrir a localização de um recurso de valor.

FONTE: Produzido pelo autor

⁵Program Evaluation and Review Technique (PERT) e Critical Path Method CPM

QUADRO 4b – Principais Aplicações de Pesquisa Operacional.

APLICAÇÃO DE PO	DESCRIÇÃO
Simulação	Simular significa “reproduzir o funcionamento de um sistema, com o auxílio de um modelo, o que nos permite testar algumas hipóteses sobre o valor de variáveis controladas” (SILVA, 1998 p.143). Portanto a simulação permite, por definição, a realização de experimentos computacionais. De acordo com Andrade (1998) os modelos de simulação permitem a geração e análise de alternativas antes da implementação de qualquer uma delas. O uso da palavra simulação, tal como empregada atualmente em PO, teve origem em 1940 com o trabalho de Von Neumann e Ulam que utilizaram a expressão “análise de Monte Carlo” para definir uma técnica matemática aplicada por eles para solucionar problemas de blindagem em reatores nucleares (ANDRADE, 1998).
Modelo de filas de espera	“A teoria das filas é um campo de conhecimentos matemáticos aplicado ao fenômeno das filas”. A palavra fila é usada em PO para referenciar todas as situações “em que pessoas aguardam o atendimento ou objetos (ou outra coisa qualquer) aguardam sua vez de processamento, dando à palavra processamento um sentido bem amplo (aterrissar um avião, tornear uma peça, atracar um navio etc.)” (MOREIRA, 2007 p.297).
Sistemas dinâmicos	A metodologia dos <i>system dynamics</i> (SD) foi desenvolvida durante a década de 50, no Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), pelo engenheiro Jay Forrester. Um modelo de SD pode ser interpretado como a estrutura resultante da interação de políticas, estrutura esta, formada por dois componentes principais: os estoques e os fluxos. Os estoques retratam as variáveis que são acumuladas e os fluxos são as funções de decisão ou políticas de um sistema. Estes componentes podem estar organizados na forma de relações circulares de causa e efeito, conhecidas como <i>feedback</i> de balanço ou de reforço, e estão sujeitos a defasagens de tempo no sistema (SIMONETTO e CHERUBINI, 2006).

FONTE: Produzido pelo autor

4.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA OPERACIONAL

Moreira (2007) ressalta que embora os modelos de PO busquem a solução ótima, o ótimo encontrado é determinado do ponto de vista matemático e muitas vezes não são levadas em consideração variáveis de cunho comportamental. Por isso, uma vez obtida a solução se faz necessária a análise da viabilidade de sua implementação. Neste sentido, Wagner (1986) alerta para a necessidade da utilização das ciências do comportamento tanto quanto da matemática para que a implementação da aplicação de PO seja bem sucedida, pois o sistema resultante irá interagir com seres humanos.

Segundo Moreira (2007 p.4), não se pode esquecer que as técnicas de pesquisa operacional são “antes de mais nada, apenas um meio para se chegar ao fim desejado, qual seja, a solução de um problema gerencial”.

Também não se deve esquecer que um modelo é uma representação da realidade e, portanto, limitado. Assim, devido a isto, “um sistema orientado à pesquisa operacional nunca fornece toda a informação necessária para a ação, não importa quão sofisticado o projeto do sistema” (WAGNER, 1986, p. 4).

Além disso, um modelo é algo elaborado por seres humanos, logo está sujeito a falhas. Neste sentido, Wagner (1986) faz importantes considerações. Para ele (p.5) “os gerentes devem precaver-se de imaginar o modelo como realidade e, daí, de acompanhar as respostas como infalíveis”.

Em suma, um modelo de pesquisa operacional nunca é suficiente por si só; ele não pode tornar-se inteiramente independente do juízo pessoal fornecido por gerentes experientes. Este limite da análise quantitativa é sempre manifesto, porque o número de questões que os gerentes podem propor é ilimitado, ao passo que as espécies de respostas que um único modelo pode fornecer são inerentemente limitadas (WAGNER, 1986 p.5).

5 PESQUISA OPERACIONAL COMO DISCIPLINA BÁSICA

Esta seção visa mostrar porque é necessária uma disciplina básica, ou no nível introdutório, de PO ou ciência da administração (MS – *management science*) aos futuros mestres e doutores em administração. Como os formados por estes cursos de pós-graduação serão formadores de futuros gestores e/ou serão gestores, isto será feito de três maneiras: i) mostrando a aplicabilidade da ciência da administração às organizações, independentemente de qual perspectiva a organização seja abordada; ii) mostrando a importância da MS para o gerente no exercício de seu papel; e iii) mostrando no que a ciência da administração pode contribuir à formação do futuro gestor (administrador).

5.1 APLICABILIDADE DA CIÊNCIA DA ADMINISTRAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES

Mostrar a aplicabilidade da ciência da administração às organizações, independentemente de qual perspectiva a organização seja abordada, é uma tarefa que pode ser realizada de dois modos diferentes: a) levando-se em conta cada uma das visões de organização, dada pelas escolas das teorias organizacionais e agrupadas por Astley e Van de Ven (2005), e cada uma das metanarrativas interpretativas de Reed (1997); ou b) adotando a definição genérica de organização, que é comum a qualquer escola ou visão das teorias organizacionais.

5.1.1 CIÊNCIA DA ADMINISTRAÇÃO VERSUS VISÕES E INTERPRETAÇÕES DA ORGANIZAÇÃO

A pesquisa operacional “*cai como uma luva*” ao gestor (ou quem quer que seja) que olhar a organização por meio de uma visão sistêmico estrutural ou a interpretar por meio da metanarrativa racional ou integralista. Modelos de programação linear fornecem a combinação ótima de recursos e, juntamente com a simulação e demais técnicas, permitem a seleção da melhor alternativa, após a ponderação racional, dentre todas as existentes. Além disso, os modelos de designação servem para alocar as pessoas certas às tarefas certas.

Quem adotar a visão da escolha estratégica para olhar a organização poderá fazer uso dos modelos de programação dinâmica, que permitem abordar os fenômenos de forma recursiva, levando em conta, ainda, que as restrições podem ser alteradas com o passar do tempo e, é claro, que as aplicações de PO podem levar (e sempre levam algum) juízo valor em consideração em seus modelos matemáticos, como diz Wagner (1986, p.4) “o processo real de construir um sistema de pesquisa operacional envolve o exercício de juízos pessoais além da manipulação lógica de símbolos e dados.” Isto permite uma construção contínua, baseada nos significados subjetivos e interpretações que os agentes imputam ao seu ambiente. Mas, para quem não se contentar apenas com a programação dinâmica, há também, neste caso, a possibilidade da modelagem de sistemas dinâmicos, que permite considerar tanto decisões políticas quanto técnicas nos modelos. Ainda, as análises de sensibilidade permitidas pelos modelos de PO, principalmente os de programação linear, fornecem bons subsídios para as negociações (ou até mesmo negociatas).

Caso alguém venha a enxergar a organização a partir de uma perspectiva Darwinista, com a visão da seleção natural, ou interprete-a a partir de uma metanarrativa mercadológica, o gestor poderá perfeitamente fazer uso da programação linear e do modelo de transporte, pois estes permitem a utilização mais eficiente (ótima) dos recursos escassos, a minimização dos custos de produção e de transporte (ou de transação) dando plenas condições ao gestor de enfrentar as pressões de maximização da eficiência nas transações internas ou externas da organização e, de alterar o seu papel de inativo para, no mínimo, reativo. A modelagem de redes (ou grafos) serve tanto para abordar problemas de caminho mais curto (o que é útil para entregas de correspondências, por exemplo), como para encontrar o caminho mais longo, ou crítico em redes PERT ou CPM. Por ser um modelo genérico o bastante, as redes podem ser utilizadas para modelar vários tipos de problemas por onde flua alguma coisa (mercadoria, informação, água, energia, etc.) de um lugar a outro. Assim, elas servem tanto para estabelecer regras para reencomendas de estoque (programação dinâmica), como para modelar redes sociais (KILDUFF e TSAI, 2003), redes de contato (que tenham o objetivo de manter e ampliar os conhecimentos de seus integrantes) ou, também, redes interorganizacionais constituídas como sistemas de ação social de organizações interdependentes em simbiose. Então quem olhar para a organização e a ver como uma ação coletiva ou a interpretar pela metanarrativa do conhecimento poderá fazer uso coerente dos modelos de rede.

Os modelos de redes, na qual a programação dinâmica esta embasada, também podem ser utilizados para o estabelecimento de políticas ótimas, bem como os modelos de sistemas dinâmicos. Política, dentro do Princípio da Otimidade, significa “curso ou plano de ação” (WAGNER, 1986 p.217). Para Weber (2004), política significa o esforço para compartilhar o poder⁶ ou por influir em sua distribuição. O Princípio da Otimidade diz que

uma política ótima deve ter a propriedade de que, independentemente do percurso tomado para chegar a um determinado estado, as decisões restantes devem constituir-se numa política ótima a partir daquele estado (WAGNER, 1986 p.217).

Como o significado de política dentro do Princípio da Otimidade diz respeito a curso de ação, qualquer que seja a ação, podendo esta ser econômica ou social⁷, ele engloba o

⁶ “Poder significa toda probabilidade de impor a própria vontade numa relação social, mesmo contra resistências, seja qual for o fundamento dessa probabilidade” (WEBER, 2004 p. 33).

⁷ “A ação social (incluindo omissão ou tolerância) orienta-se pelo comportamento dos outros, seja este passado, presente ou esperado como futuro (vingança por ataques anteriores, defesa contra ataques presentes ou medidas de defesa para enfrentar ataques futuros). Os outros podem ser indivíduos e conhecidos ou uma multiplicidade indeterminada de pessoas completamente desconhecidas (...)” (WEBER, 2004 p.13). Assim, ação social deve ser

significado weberiano de política. Assim, a programação dinâmica e a modelagem de sistemas dinâmicos podem ser utilizadas para o estabelecimento de políticas ótimas tanto nas organizações como para as organizações, independentemente se esta política for para gerenciar os estoques ou para obter o poder ou se manter nele – seja ele um meio para servir a outros fins (ideais ou egoístas), ou como poder pelo poder mesmo. Portanto, mesmo quando se olha para as organizações vendo-as como também constituídas por negociações políticas, ou até mesmo quando se as interpreta como sendo nada mais do que mecanismos de poder, de obtenção e manutenção deste, a PO pode ser útil ao seu gestor. Além disso, neste sentido, no das interpretações de poder e justiça de Reed (1997), a MS pode, no mínimo, contribuir para a legitimação das escolhas feitas.

Contudo, mesmo adotando as aplicações mais comuns da programação dinâmica, reabastecimento de estoques, substituição de equipamentos, quando trocar uma peça de um equipamento, etc., que são decisões operativas, a *management science* pode ser encarada como um mecanismo para o auxílio à manutenção do poder. Pois, segundo Wagner (1986) a implementação de um modelo de programação dinâmica envolve ou usar um computador para ajudar na tomada de decisões de rotina, ou fornecer aos escalões mais baixos regras ou tabelas baseadas em cálculos de estratégia ótima. Além disso,

essa abordagem alivia a alta administração da responsabilidade de rever uma grande quantidade de ações individuais, tendo cada uma pequena importância. Contudo, o alto executivo é capaz de exercer a responsabilidade de formular políticas, para isso escolhendo um modelo apropriado que contém as considerações econômicas e tecnológicas que ele sente que são mais significativas (WAGNER, 1986 p.300).

Sendo assim, a programação dinâmica, a modelagem de redes ou teoria de grafos, bem como muitas das outras técnicas de *management science*, permitem aos integrantes dos escalões mais altos da organização delegar algumas decisões aos dos níveis mais baixos sem, no entanto, perder o poder e o controle sobre a decisão. Podendo, então, a MS ser utilizada como um interessante mecanismo de auxílio a manutenção do poder.

Portanto, para cada tipo de organização, não importando com qual visão, ou metanarrativa interpretativista, paradigma epistemológico, científico, ideológico, econômico ou político, se olhe para ela, a PO sempre terá pelo menos uma aplicação que se encaixará perfeitamente. Isto porque ela é, antes de tudo, um processo cognitivo, um modo de pensar sobre, uma técnica para a solução de problemas dos mais variados tipos, inclusive dos de tomada de decisão, seja qual for a natureza da decisão, que leva a construção de um modelo matemático. E, por sua vez, a matemática é apolítica, amoral, aparadigmática. A ideologia está na cabeça de quem define os objetivos, elabora e utiliza o modelo.

5.1.2 CONTRIBUIÇÃO DA CIÊNCIA DA ADMINISTRAÇÃO PARA A ORGANIZAÇÃO GENÉRICA

A organização, de um modo geral, pode ser considerada como um conjunto de pessoas agrupadas para o alcance de objetivos comuns, ou como uma associação de indivíduos em torno de um ou mais objetivos⁸. Neste sentido, para que uma organização

entendida como uma conduta humana (seja um fazer externo ou interno, seja um omitir ou um permitir) sempre que o sujeito ou os sujeitos da ação atribuam a ele um sentido subjetivo.

⁸ Esta definição de organização é consoante à de Weber (2004 p.25), que diz: “uma relação social denomina-se “relação associativa” quando e na medida em que a atitude na ação social repousa num *ajuste* ou numa *união* de interesses racionalmente motivados (com referência a valores ou fins)”.

exista, ou continue existindo é necessário que ela atinja os seus objetivos, ou seja, por definição, é necessária para a organização, a sua eficácia. Ora, sendo o foco atual da pesquisa operacional, a identificação do problema correto e a busca da sua solução ótima, a pesquisa operacional visa à eficácia (o resultado máximo (ou mínimo) possível) por meio da eficiência (levando em conta as restrições) e, portanto ela é, por definição, necessária às organizações.

5.2 IMPORTÂNCIA DA PESQUISA OPERACIONAL PARA O GERENTE

Fayol (apud FELLOWS, 2000) indicou onze deveres aos gerentes das empresas para que eles possam desempenhar satisfatoriamente o seu papel. Destes, quatro podem ser facilitados diretamente pelo uso da ciência da administração: i) assegurar a cuidadosa preparação dos planos e sua rigorosa execução; ii) alinhar os objetivos com os recursos; iii) harmonização e coordenação das atividades; e iv) maximizar a implementação de pessoal. Mintzberg (1973 apud FELLOWS, 2000 e MAXIMIANO, 2000) contestou, com base em um estudo extensivo do trabalho de cinco executivos que deu origem a sua tese de doutorado, o modelo de Fayol no qual os administradores apenas planejam, organizam, dirigem e controlam. Como resultado desse estudo, ele amplificou as atividades dos gerentes classificando-as em 10 papéis que foram separados em três grupos: interpessoais, informacional e decisional. O gestor que quiser desempenhar bem o seu papel de administrador de recursos⁹, que é um papel decisional, terá na pesquisa operacional uma importante aliada para o alcance deste objetivo. Kottter (1982 apud FELLOWS, 2000), Hales (1986 apud FELLOWS, 2000), Barnard (1938 apud MAXIMIANO, 2000) e Simon (1965 apud MAXIMIANO, 2000) também escreveram sobre as tarefas dos gerentes em seu trabalho no dia-a-dia das organizações. A ciência da administração é útil ao cumprimento das responsabilidades de longo, médio e curto prazo¹⁰ dos gerentes, identificadas por Kottter (1982 apud FELLOWS, 2000).

Dos elementos do trabalho dos gerentes identificados por Hale (1986 apud FELLOWS, 2000), por meio de uma revisão de literatura, há dois que podem ser diretamente relacionados à PO, negociação e planejamento.

Uma das funções dos executivos segundo Barnard (1938 apud MAXIMIANO, 2000) é tomar decisões e, para Simon (1965 apud MAXIMIANO, 2000) administrar é sinônimo de tomar decisões, talvez por isso, por ser o foco da pesquisa operacional, a análise científica do processo decisório, a pesquisa operacional seja também chamada de ciência da administração.

⁹ De acordo com Maximiano (2002, p.57), “segundo Mintzberg (...) o papel de administrar recursos, que é inerente a autoridade formal, está presente em praticamente qualquer decisão que o gerente tome. A administração (alocação) de recursos compreende três elementos essenciais – administrar o próprio tempo, programar o trabalho alheio e autorizar decisões tomadas por terceiros”. Todas atividades passíveis de serem desempenhadas de modo ótimo com o apoio dos modelos típicos de PO.

¹⁰ Kottter (1982 apud FELLOWS, 2000 p.349) descreve as seguintes responsabilidades: longo prazo – formulação das metas da organização, direção, e prioridades incluindo em que negócios entrar e como adquirir os recursos chave. Médio prazo – alocação efetiva de recursos de acordo com as metas de longo prazo. Curto prazo – alocação eficiente de recursos como com alguma responsabilidade sobre os lucros.

5.3 CONTRIBUIÇÕES DA MSA FORMAÇÃO DO GESTOR

Além de poder ser aplicada a toda e qualquer organização, não importando como ela seja vista ou interpretada, e de contribuir para que o gestor cumpra melhor o seu papel, o aprendizado da ciência administrativa auxilia, de um modo mais geral, a formação do futuro gestor. Segundo Wagner (1986), o aprendizado de PO promove a habilidade de formular, manipular e analisar modelos matemáticos. Esta proficiência transcende o domínio das técnicas matemáticas, de acordo com ele,

construir um modelo ajudo-o a colocar as complexidades e possíveis incertezas que acompanham um problema de tomada de decisão dentro de uma estrutura lógica passível de uma análise abrangente. (...) Em suma, o modelo é um veículo para chegar a uma visão bem-estruturada da realidade (WAGNER, 1986 p.6).

Andrade (1998) comenta que o aprendizado de disciplinas da área de exatas e de abordagens quantitativas leva os futuros administradores a pensarem nos problemas focando suas estruturas básicas. Isto resulta, em muitos casos, não só na aplicação de uma ferramenta da administração, mas em uma nova estrutura de trabalho para o administrador, em uma nova maneira de pensar.

Moreira (2007) apresenta duas pesquisas, uma feita nos EUA e outra, em países asiáticos, que sustentam as afirmações acima. Ambas as pesquisas, na de Gunawardane (1991 apud MOREIRA, 2007) realizada em 51 cursos de administração nos EUA e na realizada em 159 escolas de administração no Japão, Coréia, Hong Kong e Taiwan, apontaram como sendo o principal objetivo do ensino da PO nestas escolas, melhorar as habilidades quantitativas e o pensamento lógico dos estudantes, seguido por ensinar técnicas quantitativas ou PO para o uso futuro no exercício da profissão.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este ensaio apresentou, com base na teoria geral da administração, nas teorias organizacionais e na descrição das principais aplicações da pesquisa operacional ou ciência da administração, como esta última pode ser útil às organizações, aos gerentes e a formação dos futuros administradores. Assim, o objetivo principal deste ensaio, mostrar o porquê deveria haver uma disciplina básica de ciência da administração no currículo básico dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* em administração do Brasil, foi atingido.

Sendo a ciência da administração aplicável a toda e qualquer organização independente de qual arcabouço teórico se utilize para defini-la, e sendo a organização o objeto de estudo e trabalho da administração e do administrador é interessante ao profissional desta área um conhecimento básico do assunto. Mas, isto justifica somente a necessidade de um curso básico de ciência da administração para os alunos que estiverem interessados em aplicá-la nas organizações.

Contudo, a PO não é só apenas “aplicável” nas organizações, a sua correta utilização facilita o alcance dos objetivos destas. Isto torna a ciência da administração altamente necessária às organizações, pois, por definição, uma organização ineficaz tem sua existência comprometida, mesmo se ela for considerada uma “abstração dos indivíduos e das relações sociais entre eles que se constitui nessa forma moderna de vida social” (MARDSEN, 1999 p.37). Como o propósito do administrador é a eficácia organizacional,

seria interessante a todo administrador o conhecimento básico das aplicações que facilitariam o alcance deste propósito. Além disso, por ser uma ciência com foco principal na análise das decisões e do processo decisório, e por ser a tomada de decisões uma das principais, senão a principal atividade dos administradores, é essencial que estes conheçam pelo menos algo sobre o tema. Mas, além de ser uma ferramenta poderosa para o auxílio na tomada de decisões, o aprendizado da ciência da administração proporciona ao aluno uma maneira estruturada de pensamento, um modo de pensar e abordar os problemas das organizações e do seu dia-a-dia.

Assim, a ciência da administração é necessária aos administradores por ser útil às organizações, e necessária às organizações por ser útil aos administradores. Pois, assim como não há necessidade de administração sem organização, não há organização sem administração¹¹. Portanto, uma disciplina básica de pesquisa operacional é indispensável aos cursos de pós-graduação *stricto sensu* em administração.

Mas, a pesquisa operacional não é aplicável somente nas organizações, ela é possível de ser aplicada na modelagem, análise e solução dos mais diversos problemas da sociedade, por exemplo, SIMONETTO e CHERUBINI NETO (2006) utilizaram a modelagem de sistemas dinâmicos para prever quando a capacidade de um depósito de lixo será esgotada e assim, poder dimensionar depósitos de lixo. Portanto, ao contrário de todas as disciplinas que estudam as organizações, o que elas são, como elas são e como podem ser mais eficientes e eficazes, a ciência da administração continua tendo sua aplicação e seus estudos relevantes à sociedade mesmo se as organizações perderem sua importância social e, por isso, o estudo da pesquisa operacional, pelo menos em um nível básico, é imprescindível ao administrador.

É claro que não se quer dizer aqui que a pesquisa operacional é ou tem a solução para todo e qualquer problema organizacional, ou da sociedade, pois ela apresenta limitações, conforme apresentado anteriormente. Ela constitui-se em um campo do conhecimento que visa fornecer ferramentas para a solução de problemas de tomada de decisão, principalmente em organizações. Deve-se ter em mente sempre que ferramentas são apenas ferramentas cabe as pessoas utilizá-las da melhor forma possível, contudo, para isto, é necessário conhecê-las bem.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Eduardo Leopoldino. **Introdução à Pesquisa Operacional**. 2.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1998.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração; Edição Compacta**. 2.ed. São Paulo: Campus, 1999.

FAYOL, Henry. **Administração Industrial e Geral**. 10 ed. São Paulo: Atlas

FELLS, Michael J. Fayol stands the test of time. **Journal of Management History**, v.6, n.8, p.345-360, 2000.

¹¹ “A ‘existência’ de uma associação depende por completo da ‘presença’ de um dirigente e, *eventualmente* de um quadro administrativo, isto é, em termos mais precisos, da existência da *probabilidade* de haver uma *ação* de pessoas indicáveis, cujo sentido é pôr em prática a ordem da associação: da existência, portanto, de pessoas “*dispostas*” a agir nesse sentido, em dado caso” (WEBER, 2004 p.30).

JUCIUS, Michael J., SCHLENDER, William E..**Introdução à Administração**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1972.

KILDUFF, Martin e TSAI, Wenpin.**Social networks and organizations**.Londres: Sage, 2003. p.13-110

MARDSSEN, Richard; TOWNLEY, Barbara. A coruja de Minerva: reflexões sobre a teoria na prática. In: CLEGG, Stewart R.; HARDY, Cynthia; NORD, Walter R. (Orgs.) **Handbook de estudos organizacionais**. São Paulo: Atlas, 1999. Vol. 2, p.31-56.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Teoria Geral da Administração. Da Revolução Urbana à Revolução Digita**. São Paulo:Atlas, 2002.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Pesquisa Operacional, curso introdutório**. São Paulo: Thoson, 2007.

REED, Michael. Teorização organizacional: um campo historicamente contestado. In: CLEGG, Stewart R.; HARDY, Cynthia; NORD, Walter R. (Orgs.). **Handbook de estudos organizacionais**. São Paulo: Atlas, 1999. Vol. 1, p.61-98

SANTOS, Heleno do Nascimento. *Links* interessantes em pesquisa operacional.**Departamento de Informática da Universidade Federal de Viçosa (UFV)**. MG: UFV, 2009. Disponível em: <<http://www.dpi.ufv.br/~heleno/PO2.htm>>. Acesso em: 24 de agosto de 2009.

SILVA, Adelphino Teixeira da. **Administração básica**. São Paulo: Atlas, 2003.

SILVA, Ermes Mederios; et. al. **Pesquisa Operacional. Para os cursos de: Economia, Administração e Ciência Contábeis**.3.ed. São Paulo: Atlas, 1998.

SIMONETTO, Eugênio de Oliveira; CHERUBINI NETO, Reinaldo. O uso de simulação para o dimensionamento de depósitos de resíduos sólidos urbanos. **Revista eletrônica de administração – REAd**, Porto Alegre, v.12, n. 6, Dez.2006. Disponível em: <http://read.adm.ufrgs.br/edicoes/pdf.php?cod_artigo=48&cod_edicao=55>. Acesso em: agosto 2009.

WAGNER, Harvey M..**Pesquisa Operacional**. 2.ed. Rio de Janeiro: Prentice/Hall do Brasil, 1986.

WEBER, Max. **Economia e sociedade**. Brasília: UnB, 2004. v. 1, cap.I e III..