

# **UM ESTUDO TEÓRICO SOBRE A HISTÓRIA DA PESQUISA OPERACIONAL**

**BONINI, Anderson Carlos** (IC<sup>2</sup>-Engenharia de Produção/UNIBRASIL).

**SILVA, Natália Gomes da** (IC<sup>2</sup>-Engenharia de Produção/UNIBRASIL).

**KELLNER, Felipe Luis** (IC<sup>2</sup>-Engenharia de Produção/UNIBRASIL).

**CRUZ, Flávia da** (IC<sup>2</sup>-Engenharia de Produção/UNIBRASIL).

**OENING, Ana Paula** (INSTITUTOS LACTEC/UNIBRASIL).

**BARROS, Antônio César Costa** (UNIBRASIL).

**Resumo:** A pesquisa operacional ganhou notoriedade de suas atividades e aplicações durante a Segunda Guerra Mundial. Teve origem nas forças militares da Inglaterra e dos Estados Unidos, na qual era utilizada como suporte para tomada de decisões militares, tendo como princípio a aplicação de modelos matemáticos para a melhor utilização dos recursos disponíveis. Após a guerra essas aplicações foram adaptadas, para a necessidade e benefício da sociedade como um todo. Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de apresentar em qual contexto global a pesquisa operacional ganhou seu prestígio, e, a partir do êxito de suas aplicações, como a pesquisa operacional foi essencial para o sucesso na guerra, que consequentemente influenciou o rumo da história. A pesquisa operacional foi aplicada oficialmente pela primeira vez em 1938, na Inglaterra por um grupo de especialistas. Destacado entre eles estava Patrick Blackett, que foi considerado o pai da pesquisa operacional e o primeiro a aplicá-la no exército e na marinha. O primeiro estudo de pesquisa operacional se deu no reposicionamento de radares britânicos. No decorrer da guerra a aplicação da pesquisa operacional se tornava cada vez maior, e, motivado pelos êxitos das aplicações na Inglaterra, os Estados Unidos, em 1940, criou o National Defense Research Committee (NDRC). O gênero inicial da pesquisa operacional nos Estados Unidos também foi o estudo de problemas voltados à aplicação do radar. Após a guerra, um dos resultados do desenvolvido da pesquisa operacional foi o Algoritmo Simplex, desenvolvido na Força Aérea dos Estados Unidos.

**Palavras-chaves:** Pesquisa operacional; Contexto histórico; Segunda guerra mundial.

Neste trabalho é descrito, de maneira sucinta, o contexto histórico entre 1935 a 1950 em que a pesquisa operacional ganhou notoriedade em sua aplicação. Além de descrever o contexto histórico, esse trabalho favorece o entendimento da aplicação da pesquisa operacional no contexto da segunda guerra mundial.

A história da Pesquisa Operacional faz parte dos grandes acontecimentos tecnológicos e científicos do século XX, período em que as aplicações matemáticas exerceram papel importante. Muito antes do século XX, líderes militares já recorriam à estudiosos, para que esses modelassem e resolvessem problemas táticos. No século III A.C., Hieron, Imperador de Siracusa, foi um dos primeiros líderes a recorrer aos esses estudiosos da época, solicitando à Arquimedes um modelo tático que solucionasse o problema do cerco naval romano.

A Pesquisa Operacional ganhou notoriedade um pouco antes da Segunda Guerra Mundial e teve origem nas forças militares dos Estados Unidos e Grã Bretanha. Surgiu como uma forma organizada de pesquisa e não existia uma definição unanimemente aceita de seu significado. Hoje, a pesquisa operacional pode ser considerada como um conceito muito abrangente sobre a busca da melhor utilização dos recursos disponíveis através da utilização de métodos científicos.

No início da Primeira Guerra Mundial, na Europa e na América do Norte, surgiram tentativas para analisar matematicamente operações militares. Na Inglaterra, Frederick William Lanchester, engenheiro, fazia ensaios sobre vitória, poderio de fogo e outras simulações através de modelos matemáticos. No seu livro publicado em 1916, “Aircraft in Warfare”, descreve a eficiência da análise quantitativa na estratégia militar.

Em paralelo, nos Estados Unidos, Thomas Alva Edison, inventor e empresário, desenvolvia estudos sobre a guerra antissubmarina. Esse trabalho envolvia a manipulação de dados estatísticos na elaboração de estratégias para a destruição de submarinos. Ele usava um tabuleiro tático para simular operações militares, sendo seu principal objetivo desenvolver métodos seguros de proteção à marinha mercante.

Os estudos de Lanchester e Edison não foram aplicados na Primeira Guerra, mas podem ser considerados como os primeiros ensaios de Pesquisa Operacional.

Em 1934, foi criado na Inglaterra o Comitê para Estudo Científico em Defesa Aérea. O objetivo era usar a tecnologia para melhorar e modernizar os métodos já usados pela defesa aérea inglesa contra aviões inimigos. Um ano depois da criação do comitê, foi inventado o radar. Prevendo sua aplicação nos métodos de defesa e controle de sua própria frota, iniciaram-se simulações e experiências para detectar aviões inimigos e acionar sua frota para interceptá-los. Essas experiências deram origem a equipes de cientistas e militares, que trabalhavam juntos em atividades ligadas a essa natureza.

Em 1938 a Pesquisa operacional foi aplicada pela primeira vez, quando um grupo de especialistas (entre eles Patrick Blackett, Cecil Gordon, C. H. Waddington, Owen Wansbrough Jones e Frank Yates) foi designado para avaliar e reposicionar adequadamente os radares da defesa aérea inglesa. Esse trabalho ocorreu antes e durante toda guerra.

A pesquisa operacional passou a ser cada vez mais profunda no exército britânico. Em 1940, o general Pile, Comandante Supremo do Comando Antiaéreo, solicitou ajuda de cientistas para a utilização de radares na posição de artilharia. Os radares eram utilizados para determinar o ângulo de inclinação e a posição de bombardeiros inimigos, provenientes de uma tecnologia recém-desenvolvida, que propiciava a leitura de elevação desses aviões. No entanto, os resultados não se mostraram muito eficientes na posição de artilharia.

Para estudar esse problema foi destacado o cientista Patrick Blackett (1897 – 1974) um famoso físico, mais tarde laureado com o Prêmio Nobel pelos seus trabalhos no desenvolvimento do método da Câmara de Wilson e descobertas no campo da Física Nuclear, em 1948.

Blackett convocou para o trabalho três fisiologistas, dois físico-matemático, um astrofísico, um oficial do exército, um agrimensor, um físico e dois matemáticos. Para solucionar o problema na utilização de radares na posição de artilharia, foi necessário que as observações fossem feitas na posição de artilharia em combates no tempo real. Essa equipe ficou conhecida como *Blackett's circus*.

O *Blackett's circus* ganhou notoriedade quando se aventurou em áreas que não eram de sua especialidade. Dentre algumas das ações efetuadas pelo grupo, podem ser destacadas a mudança de profundidade do submarino para detonação das bombas e a pintura do submarino de branco, para dificultar sua visualização na água. Todas as ações propostas pelo grupo eram baseadas em pesquisas científicas realizadas.

Mais tarde, Blackett e alguns desses membros foram transferidos para trabalhar com a percepção de navios e submarinos através de radares. O êxito nas operações estimulou e aumentou a procura por serviços dessa natureza. Logo após o início da guerra, a pesquisa operacional estava presente no exército, na marinha e na aeronáutica britânica. Blackett é considerado o pai da pesquisa operacional e o primeiro a aplicá-la no exército e na marinha, tornando-se, em 1941, Conselheiro Científico e Diretor da Pesquisa Operacional Naval.

A colaboração entre cientistas e militares e o uso da pesquisa operacional na Inglaterra durante toda guerra, acabou despertando a prática em outros países. Baseado nos resultados positivos obtidos pela Inglaterra, os Estados Unidos se viram incentivados a iniciar a aplicação da pesquisa operacional. Assim, em 27 de junho de 1940 foi criado o National Defense Research Committee (NDRC). Esse comitê desempenhou um importante papel para o desenvolvimento da pesquisa operacional nas Forças Armadas dos Estados Unidos. A primeira notícia de pesquisa operacional que se teve notícia nos Estados Unidos foi após uma visita à Inglaterra, do então presidente do NDRC, James B. Conant, em que toma conhecimento de sua aplicação. Os Estados Unidos também iniciam seus estudos voltados para o problema com a tecnologia dos radares. Durante a guerra, nos Estados Unidos, aproximadamente 400 pessoas trabalhavam com pesquisa operacional nas Forças Armadas. Em 1942, haviam pelo menos dois grupos de pesquisa operacional ativos nos Estados Unidos, o Antisubmarine Warfare Operations Research Group (ASWORG) e o Radiation Laboratory do MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts).

Durante o regime da guerra ficou evidente a importância da tecnologia para a indústria bélica. A aplicação da tecnologia e pesquisa começam de formas tímidas, e com seus êxitos ganharam força e passaram a ser uma das aplicações mais importantes e essenciais para que se pudesse vencer a guerra.

Após a guerra a aplicação de pesquisa operacional na Inglaterra tomou um rumo diferente. Diminui-se o investimento na força militar e muitos especialistas que atuaram na guerra com pesquisa operacional foram liberados e absorvidos pelas indústrias, que precisavam de mão de obra especializada para se reconstruírem.

Inversamente à Inglaterra, nos Estados Unidos se intensificou a pesquisa na área militar e após a guerra se expandiu ainda mais. George Dantzig, matemático e estatístico, trabalhou durante a Segunda Guerra na Força Aérea Americana, período no qual as operações militares

tornavam-se cada vez mais complexas e planejar essas operações ficava cada vez mais difícil. Nesse período Dantzig tornou-se um especialista em métodos de programação e planejamento usando calculadoras de mesa.

Após a guerra, a Força Aérea dos Estados Unidos investiu consideravelmente para o desenvolvimento dos computadores, pois eles eram de grande importância para solução de uma ampla gama de problema de planejamento.

Em 1947, foi implantado um projeto, de apoio à tomada de decisões na Força Aérea dos Estados Unidos. Dantzig fazia parte desse projeto, e no decorrer do projeto desenvolveu o Algoritmo Simplex, uma técnica eficiente para resolver problemas de programação linear.

Para Dantzig, a experiência com a natureza do problema original e a ajuda dos computadores para resolver grandes sistemas de equações foram fatores determinantes do sucesso do seu método. O Método Simplex acabou sendo uma ferramenta poderosa da programação matemática, e de 1950 até hoje, vem sendo utilizado, assim como suas variantes, em diversas aplicações.

A aplicação da Pesquisa Operacional teve grande relevância nas conquistas e avanços advindos do campo de guerra, além de proporcionar seu próprio desenvolvimento e disseminação para outras áreas que não fossem as militares. Atualmente, sua utilização abrange as mais diversas áreas, como transporte, saúde, telecomunicações, industrial, entre outras, em que se tenha a necessidade de otimizar problemas do cotidiano, tornando-se uma ferramenta de fácil acesso e utilização do dia-a-dia.

BALDO, T. A. **Pesquisa Operacional I.** Disponível em: <[http://www/faes.org.br/doc/jornal/1401305145\\_apostila\\_POP1.pdf](http://www/faes.org.br/doc/jornal/1401305145_apostila_POP1.pdf)> Acesso em: 29 de maio 2015.

CHAVES, V. H. C.; Universidade Estadual Paulista. **Perspectivas históricas da Pesquisa Operacional**, 2011. Dissertação de Mestrado.

LISBOA, E. F. A. **Apostila de Pesquisa Operacional**. Disponível em: <[http://torresnetworking.com/Fatec\\_arquivos/Apostilha\\_PO.pdf](http://torresnetworking.com/Fatec_arquivos/Apostilha_PO.pdf)> Acesso em: 27 de maio 2015.

MCCLOSKEY, J. F.; TREFETHEN, F. N. **Pesquisa Operacional como instrumento de gerência**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1956.

# A THEORETICAL STUDY ON THE HISTORY OF OPERATING SEARCH

**Abstract:** Operations research has gained notoriety for its activities and applications during the Second World War. It originated in the military forces of Britain and the United States, which was used as a support for making military decisions, taking as a principle the application of mathematical models for the best use of available resources. After the war these applications have been adapted to the need and benefit of society as a whole. This work was developed in order to present in which operations research global context earned his prestige, and from the success of their applications as operational research was essential to success in the war, which in turn influenced the course of history. Operations research was applied officially for the first time in 1938 in England by a group of experts. Prominent among them was Patrick Blackett, who was considered the father of operational research and the first to apply it in the army and navy. The first operations research study took place in the repositioning of British radar. During the war the application of operations research became increasingly larger, and motivated by the success of the applications in England, the United States in 1940, creates the National Defense Research Committee (NDRC). The initial kind of operations research in the United States was also the study of problems facing the implementation of radar. After the war, one of the results of operational research was developed the Simplex, which was developed in the United States Air Force.

**Key-words:** History of operations research, Theoretical study, World War II.