

APLICAÇÃO DE MÉTODO DE ORDENAÇÃO DE PRIORIDADES NO PLANEJAMENTO DE P&D DO EXÉRCITO

Victor J.S. Fortuna*
Vicente Luz**
Acher Mossé***

INTRODUÇÃO

A finalidade deste trabalho é apresentar a experiência obtida na atribuição, pelo Estado Maior do Exército (EME), de prioridades a projetos de desenvolvimento experimental.

Desde 1981, a Seção de Assuntos Tecnológicos, SPD-2, da 4a. Subchefia do EME, vem trabalhando na estruturação do Plano de Pesquisa e Desenvolvimento do Exército - PPDEx. Neste trabalho, a SPD-2 buscou a ampla participação e o consenso das demais Seções que exercem influência relevante no processo decisório relativo a P&D, no EME.

O Método de Ordenação de Prioridades - MOP, adotado como instrumento auxiliar, para determinação da ênfase a ser observada no desenvolvimento das atividades de P&D do Exército, é o desenvolvido por Mossé (1983) e baseia-se no trabalho de Saaty (1980).

Na organização deste trabalho procurou-se primeiramente descrever de maneira sucinta o sistema de Pesquisa e Desenvolvimento do Exército - SPDEx e o Método de Ordenação de Prioridades - MOP. Segue-se uma descrição da metodologia de aplicação do método, descrição dos tópicos abordados nesta aplicação, apresentação e discussão dos resultados obtidos.

O SISTEMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO EXÉRCITO

Organização

As atividades de P&D no Exército Brasileiro (EB), na área de material de emprego militar, são organizadas sob a forma de sistema (Ministério do Exército, 1981).

O órgão central do Sistema de Pesquisa e Desenvolvimento do Exército (SPDEx) é o Estado-Maior do Exército (EME), responsável, perante o Ministro do Exército, pela preparação do Exército para cumprimento de sua destinação constitucional. Assim, cabe ao EME elaborar e submeter à apreciação do Sr. Ministro o Plano de Pesquisa e Desenvolvimento do Exército (PPDEx), bem como controlar sua execução.

O Centro Tecnológico do Exército (CTEx) é o órgão encarregado, na área de material, de estudar, dirigir, coordenar, fiscalizar e controlar a execução das atividades de P&D a cargo do Instituto Militar de Engenharia (IME),

* Coronel do Estado Maior do Exército.

** Major do Estado Maior do Exército.

*** Diretor de Laboratório de Sistemas Elétricos do CEPEL.

Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD), principalmente, e de outras organizações militares ou civis, quando especialmente designadas ou contratadas para participarem de projetos específicos.

A sistemática para as atividades de P&D, objeto do Modelo Administrativo do Ciclo de Vida dos Materiais do Exército, foram apresentadas (Luz, 1982) no VII Simpósio Nacional de Pesquisa em Administração de Ciência e Tecnologia, realizado em São Paulo em outubro de 1982.

A natural limitação de recursos de toda ordem e a busca de atendimento às finalidades *essenciais* - defesa da Pátria e garantia dos poderes constituídos, da lei e da ordem - e as ações complementares, estas no campo do desenvolvimento nacional (III PND, 1980), exigem do EME um significativo esforço no estabelecimento de prioridades para os projetos do PPDEx.

Por outro lado, a atual Política para Pesquisa e Desenvolvimento no Exército dá maior ênfase aos projetos de desenvolvimento experimental. Em consequência, desde 1981, vem sendo aplicado ao elenco de tais projetos o denominado Método de Ordenação de Prioridades (MOP).

Projetos de Desenvolvimento Experimental

As necessidades do Exército em materiais de emprego militar são identificadas e, para cada material, o EME elabora, em função de condicionantes doutrinárias e operacionais, os Objetivos Básicos Operacionais (OBO), base para seu desenvolvimento experimental ou sua aquisição.

O Modelo Administrativo do Ciclo de Vida dos Materiais do Exército prescreve (Luz, 1982) que cada projeto de desenvolvimento experimental, instituído em resposta aos respectivos OBO, deva ser executado em quatro subfases, sumariamente descritas a seguir:

- 1a. - desenvolvimento de protótipo, que se inicia com uma reavaliação dos estudos iniciais, para julgar da adequabilidade e acerto da solução idealizada e termina pela obtenção de protótipo do material;
- 2a. - avaliação de protótipo, quando se procura verificar, preponderantemente, se o protótipo realmente está de acordo com as características técnicas pré-fixadas e se responde adequadamente aos OBO; termina com a expedição do Ato Declaratório, que declara o material suscetível de adoção pelo Exército e poderá determinar a passagem à fase seguinte para a obtenção de um lote piloto;
- 3a. - a produção de lote piloto, que é a subfase na qual se

procura preparar o material, anteriormente obtido em protótipo, para produção industrial; a produção do lote piloto servirá para testar a linha de produção e possibilitar sua efetiva avaliação operacional, nas condições mais próximas possíveis de sua real utilização; a execução desta subfase deve corresponder a um manifesto interesse do Exército em adotar o material; em consequência, também nesta subfase, se iniciam os preparativos e providências nos campos de manutenção, suprimento, instrução, quadros de organização, manuais de campanha e técnicos e previsão de aquisição, tendo em vista a possível adoção do material;

- 4a. — avaliação de lote piloto, onde se procura confirmar se as características técnicas, obtidas e aprovadas no protótipo, estão também presentes no produto industrializado e se o material efetivamente responde aos OBO que lhe deram origem; termina com a expedição do Ato de Adoção, que declara o material adotado pelo Exército e permite que se realizem as aquisições que possam satisfazer suas necessidades, de acordo com uma programação específica.

Em geral pode-se verificar que, no Exército, um projeto de desenvolvimento experimental se inicia com uma autorização do Chefe do EME e se completa com a emissão pelo EME do respectivo Ato de Adoção.

DESCRIÇÃO DO MÉTODO

O método utilizado está descrito em (Mossé, 1983) e constitui uma variação da metodologia desenvolvida por Saaty (1980), para análise de estruturas hierárquicas através da formação de matrizes recíprocas, isto é, matrizes em que

$$c_{ji} = \frac{1}{c_{ij}} . \text{ A metodologia de Saaty vem sendo utilizada}$$

não só na determinação de prioridades, como também na construção e análise de cenários e outros instrumentos auxiliares na tomada de decisões.

O método descrito em (Mossé, 1983) foi desenvolvido como elemento auxiliar na determinação das prioridades dos programas de P&D do Electric Power Research Institute -EPRI, Califórnia, EUA, os quais representam um investimento de aproximadamente 250 milhões de dólares em pesquisa nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

O objetivo do método é ordenar os objetivos e programas da instituição, determinando a ênfase relativa com que devem ser conduzidos, com relação a um conjunto de critérios pré-fixados. A ordem assim obtida poderá orientar a alocação dos recursos da instituição entre seus vários objetivos e programas.

A escolha do critério é básica para a validade dos resultados. Os critérios, no seu conjunto, representam um ou mais cenários alternativos, envolvendo os parâmetros do sistema em que os programas e projetos vão ser desenvolvidos, e posteriormente utilizados, e os do modelo utilizado na sua avaliação e seleção.

Os critérios, assim escolhidos, juntamente com os objetivos e programas/projetos formam uma seqüência hierárquica encabeçada pelo objetivo fundamental ou finalidade da instituição, como mostra de maneira esquemática a Fig. 1.

Cada elemento de um dado nível de hierarquia é dominado por ao menos um elemento do nível superior; e cada elemento do nível superior domina pelo menos um elemento do nível inferior.

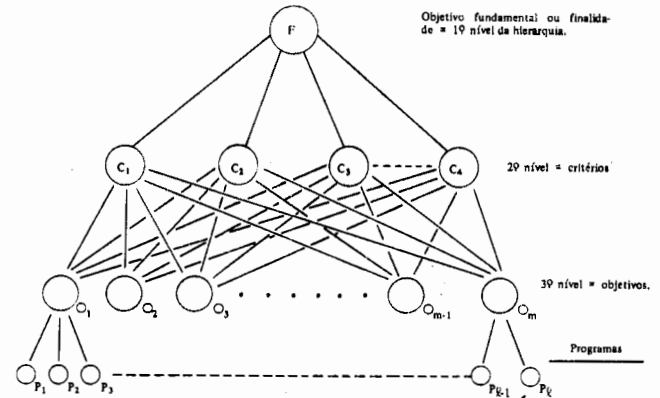


FIGURA 1 — Seqüências Hierárquicas

O método adotado para explicitar as relações entre os diversos níveis de hierarquia utiliza resultados desenvolvidos inicialmente por Saaty (1980).

Os elementos, em cada nível, são comparados "2 a 2", segundo uma escala de importância relativa, procurando-se associar a estes graus de importância, valores numéricos. A escala adotada por Saaty, uma dentre muitas, utiliza 5 graus diferentes de importância relativa.

As matrizes c_{ij} , o_{ij} e p_{ij} , representam, respectivamente, a comparação dos critérios, a comparação dos objetivos e dos programas/projetos, em relação a um dado critério. Estas matrizes são mostradas de maneira esquemática na Fig. 2.

Do conjunto de matrizes c_{ij} , o_{ij} e p_{ij} , são geradas duas seqüências de valores ω_i e ω_k . De posse destes valores ω_i , $i = 1, \dots$, e ω_k , $k = 1, \dots, \ell$, que normalizados representam, respectivamente, a ordenação dos objetivos e programas de P&D, em relação aos critérios adotados, esta informação pode ser organizada na forma do quadro da Fig. 3 como elemento auxiliar na visualização das prioridades dos objetivos (o_i) e dos programas a eles associados (P_k).

Neste quadro, ω_k são as coordenadas dos projetos $P_k = (P_r)O_i$, para $r = 1, \dots, t$, sendo $t < \ell$. Os objetivos aparecem no eixo horizontal mantendo a ordem relativa ditada pelos valores ω_i .

No canto superior esquerdo da Fig. 3, localizam-se os projetos que resultaram de maior importância; e no canto inferior direito, aqueles que resultaram de menor importância relativa. Um corte diagonal permite escolher o conjunto de projetos (à esquerda do corte), de maior importância, mesmo que não associados aos objetivos que figuram

na parte superior de sua classificação (de maior importância). Esta divisão reconhece o fato de que nem sempre os projetos de maior relevância estão associados aos objetivos mais importantes da instituição.

a)

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
C ₁	1	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄
C ₂	1/C ₁₂	1	C ₂₃	C ₂₄
C ₃	1/C ₁₃	1/C ₂₃	1	C ₃₄
C ₄	1/C ₁₄	1/C ₂₄	1/C ₃₄	1

Numa instituição em que os recursos são limitados, os investimentos na pesquisa e desenvolvimento seriam iniciados pelos projetos a esquerda do corte e sua abrangência seria limitada pelo montante de recursos disponíveis.

b)

(C _i)	O ₁ -----	O _m
0	1	O ₁₂ -----
O _m	1/O _{1m} -----	1

(C_i) = critério base da comparação

c)

(C _i)	P ₁ -----	P _ℓ
P ₁	1	P ₁₂ -----
P _ℓ	1/P _{1ℓ} -----	1

⌋ Esta notação pretende explicitar a associação entre o projeto P_k e o objetivo O_i como por exemplo, se O₁ = Desenvolvimento experimental de blindados (BLD), então, (P₁)O₁, (P₂)O₂, etc. . ., são os projetos associados a este objetivo.

FIGURA 2 – Matrizes resultantes da comparação dos critérios, c_{ij}; dos objetivos em presença de cada critério, o_{ij}; e dos programas em relação aos mesmos critérios p_{ij}.

É evidente que, como todos os demais métodos de ordenação, os resultados não são mais do que uma orientação, que conjugada aos demais fatores políticos, institucionais e outros, auxilia na estruturação do programa de pesquisas da instituição. A repetida aplicação do método, a intervalos regulares, permite acompanhar a variação das prioridades da instituição, proveniente de alterações nos critérios. Estas alterações decorrem da adoção de cenários alternativos para o futuro, com base na previsão atual do comportamento dos fatores de planejamento, fontes de incerteza extrínsecas e atividade de P&D da instituição.

METODOLOGIA DE APLICAÇÃO

Geral

A aplicação do MOP foi precedida de uma etapa de preparação, que se iniciou em final do ano de 1981 e se encerrou no primeiro semestre de 1983. Tal etapa englobou um exercício de aplicação piloto, no âmbito da Seção de Assuntos Tecnológicos da 4a. Subchefia-Doutrina e Pesquisa, seguido de extensão do exercício ao âmbito de todo o EME.

O referido exercício de aplicação permitiu a preparação final para a efetiva aplicação do MOP, por ocasião da revisão do PPDEx.

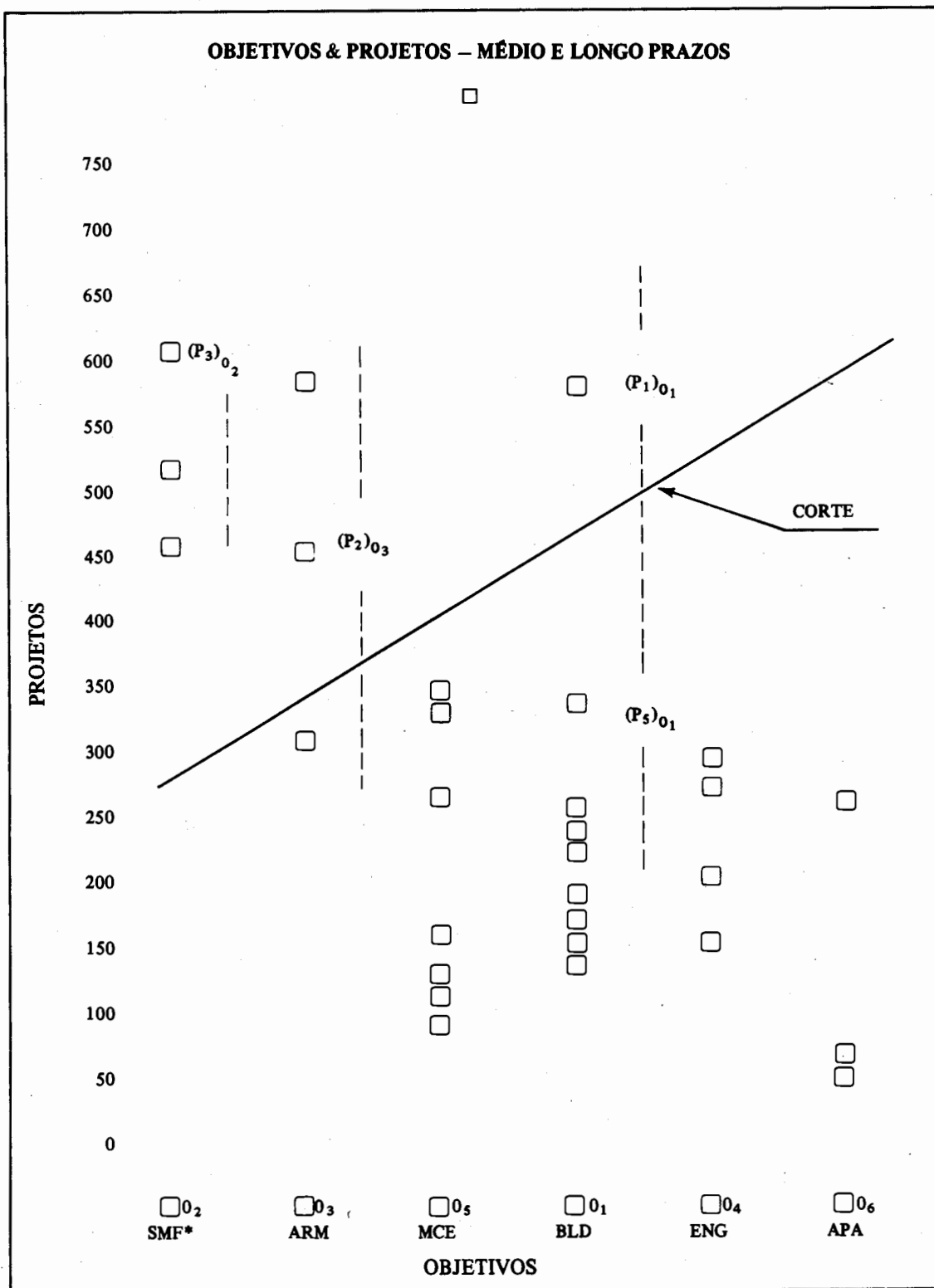
O MOP teve aplicação envolvendo onze Seções do EME que exercem influência relevante no processo decisório relativo a P&D, valendo-se da capacidade de julgamento consensual dos Oficiais que integram cada Seção.

A aplicação abrangeu projetos de desenvolvimento experimental agrupados em:

- blindados;
- sistema de mísseis e foguetes;
- armamento e munição;
- material de engenharia;
- material de comunicações e eletrônica;
- material para o apoio administrativo.

Informações aos Participantes

Os participantes, além de instruções e das informações gerais para aplicação do MOP, receberam informações



(*) As siglas SMF, ARM, MCE, BLD, ENG e APA representam os agrupamentos dos projetos de desenvolvimento.

FIGURA 3 – Comparação de Objetivos e Projetos.

básicas específicas a cada projeto de desenvolvimento experimental, contendo:

- título e código;
- finalidade;
- descrição;
- estimativa preliminar de recursos para as subfases de desenvolvimento e de avaliação de protótipo;

- situação atual do projeto, em relação às subfases do Modelo Administrativo do Ciclo de Vida dos Materiais;
- documento de referência para a instituição de projeto.

As informações gerais, contendo pressupostos e condicionantes para as estimativas fornecidas aos participantes, tiveram como objetivos:

- uniformizar, para cada projeto de desenvolvimento experimental, as estimativas de prazo e investimento até a emissão do Ato de Adoção;
- garantir que os julgamentos a serem realizados pelos participantes decorressem, preponderantemente, da experiência, sensibilidade, nível de informações e do enfoque funcional de cada Seção.

1) Pressupostos

Os pressupostos foram elaborados com base em informações, experiência e vivência acumuladas da Seção de Assuntos Tecnológicos, que coordenou os exercícios e a aplicação. A seguir são citados tais pressupostos:

- como os projetos de desenvolvimento experimental são realizados, normalmente, em regime de co-participação entre o Exército e um segmento do setor empresarial, as estimativas da necessidade de recursos financeiros, relevantes para a ordenação de prioridade, devem limitar-se aos investimentos do Exército;
- o seguimento do setor empresarial, capaz de co-participar da fase desenvolvimento experimental, dificilmente o faz se não lhe acenar uma perspectiva de competitividade mercadológica, no País e no exterior, ou uma aquisição, ainda que "simbólica", pelo Exército;
- o investimento, durante o desenvolvimento experimental, isto é, até a emissão do Ato de Adoção, pode, em geral, atingir a valores de 5 a 100 vezes o preço unitário após produção em escala industrial, dependendo, principalmente, da diversidade e da sofisticação das tecnologias embutidas no produto, bem como da escala de produção e da situação atual do projeto;
- a carência ou insuficiência de registros confiáveis de dados sobre a relação entre o investimento durante um desenvolvimento e o preço unitário, (ID/PU) do respectivo produto, no País, mantém por demais imprecisas quaisquer estimativas preliminares de recursos financeiros, destinados a projetos de desenvolvimento experimental.

2) Condicionantes

Em consequência dos pressupostos anteriormente citados, as estimativas dos anos em que deverão ser emitidos os Atos de Adoção e a previsão de investimentos tiveram como condicionantes, além daqueles voltados diretamente para a Segurança Nacional, os seguintes:

- as estimativas englobam apenas os investimentos relativos à co-participação do Exército que serão tanto menores quanto maior a autonomia tecnológica do segmento do setor empresarial co-participante;
- as tecnologias consideradas no desenvolvimento estão na vanguarda internacional (tecnologia de ponta) ou garantem a competitividade em algum mercado exterior, atendendo a Objetivos Básicos Operacionais (OBO) do Exército;
- a relação entre o investimento de um desenvolvimento e o preço unitário do respectivo produto (ID/PU) foi

estabelecida, para fins de uniformização, considerando-se os pressupostos citados anteriormente;

- o descompasso entre as exigências tecnológicas do desenvolvimento experimental e respectivos níveis tecnológicos no País, bem como a situação atual de cada projeto, já em andamento são condicionantes conjuntamente consideradas nas estimativas da relação ID/PU.

O ponto de apoio para as estimativas foram informações sobre o preço atual de produtos no mercado nacional e internacional, que sejam ou possam ser considerados similares aos produtos que venham a se concretizar após o Ato de Adoção. Como exemplo, a base para a estimativa de investimento em desenvolvimento de um Carro de Combate Principal seria o preço atual de uma unidade, em torno de dois milhões de dólares. A partir deste valor, estima-se o investimento necessário para suportar as subfases de lote piloto e de protótipo, considerando-se os pressupostos e condicionantes admitidos.

O grau de incerteza, contido nas estimativas de investimento, visando atender a um projeto de desenvolvimento, é relativo e naturalmente elevado. Não há alternativa. Deve-se reconhecer tal fato e aperfeiçoar a sistemática utilizada para as estimativas, com base em registros confiáveis de dados, que permitam melhor precisão quanto à relação entre o investimento durante um desenvolvimento e o preço unitário do produto resultante de escala de produção industrial (ID/PU). Essa é uma postura que se acredita possa levar a um bom termo o esforço de ordenação de prioridades.

3) Critérios

Como foi visto, a metodologia de aplicação preconiza a utilização de critérios para a determinação das prioridades.

Na aplicação foram considerados quatro critérios, quais sejam:

- minimizar a necessidade global de recursos financeiros;
- autonomia tecnológica da indústria nacional;
- operacionalidade da Força Terrestre (FT);
- doutrina da FT.

Nas comparações entre objetivos e entre projetos, os participantes valeram-se, fundamentalmente, das estimativas de investimento e prazo, quando da aplicação do critério "minimizar a necessidade global de recursos financeiros".

Quanto ao critério autonomia tecnológica da indústria nacional, o EME, em sintonia com a Política de Ciência e Tecnologia no período de 1980/1985, pretendeu oferecer aos participantes a oportunidade de se manifestarem quanto àqueles objetivos e projetos que mais favorecem, no País, a capacidade de gerar e selecionar, entre as opções disponíveis, a tecnologia mais adequada, além de promover a sua efetiva absorção na tomada destas decisões (III PND, 1980).

O critério "operacionalidade da Força Terrestre", diretamente relacionado com o preparo e emprego do

Exército para o cumprimento de sua destinação constitucional, permitiu aos participantes pronunciarem-se quanto aos objetivos e projetos de desenvolvimento experimental que mais diretamente favoreçam o cumprimento das missões previstas para as Organizações Militares.

Finalmente, com relação ao critério "Doutrina da Força Terrestre", os participantes opinaram quanto à ênfase a ser dada aos objetivos e projetos que mais favoreçam o desenvolvimento de uma doutrina própria da Força Terrestre brasileira.

É oportuno destacar alguns aspectos relativos à "doutrina militar" aplicada aos exércitos.

A "doutrina militar" pode ser conceituada como um conjunto de princípios segundo os quais um exército se organiza, se instrui, se equipa e combate. Em consequência, um material a ser desenvolvido é um dos ingredientes doutrinários, ao lado dos recursos humanos.

Sob um ponto de vista global, quanto ao aspecto "doutrina militar", os objetivos e projetos favorecedores de uma doutrina autóctone são multiplicadores e catalizadores das ações visando a adequação dos materiais às condições brasileiras e o aumento das perspectivas de exportação para países cujas condições, para fins de organização, instrução, equipamento e combate, são similares às do Brasil.

APRESENTAÇÃO DOS FORMULÁRIOS

No formulário adotado para a aplicação do método foram abordados os seguintes tópicos:

a) Comparação para os dois horizontes de tempo (curto e médio/longo prazos), entre os critérios escolhidos para ordenação das prioridades de pesquisa e desenvolvimento, discutidos no item anterior deste trabalho:

- minimizar a necessidade global de recursos financeiros (RF);
- autonomia tecnológica da indústria nacional (IN);
- operacionalidade da força terrestre (OF);
- doutrina da força terrestre (DF).

b) Comparação entre os seguintes objetivos, relativos aos respectivos encargos, com base em cada um dos quatro critérios relacionados no item anterior:

- desenvolvimento experimental de blindados e viaturas militares (BLD);
- desenvolvimento experimental de sistemas de mísseis e foguetes (SMF);
- desenvolvimento de armamento leve e pesado, munições, explosivos, artefatos, material de guerra química e biológica (ARM);
- desenvolvimento de material de engenharia (ENG);
- desenvolvimento experimental de material de comunicações e eletrônica (MCE);
- desenvolvimento experimental de material de intendência, de saúde, de transportes e outros destinados ao apoio administrativo (APA).

c) Comparação entre 31 (trinta e um) projetos do PPDEx,

de acordo com sua contribuição para cada um dos critérios relacionados na alínea acima.

Os projetos considerados nesta aplicação foram escolhidos pela Seção de Assuntos Tecnológicos com base na compatibilidade entre as estimativas de investimento necessário à sua realização. Não foram incluídos nesta relação aqueles projetos que, apesar de figurarem no PPDEx, requerem pequenos investimentos e por conseguinte sua comparação com os projetos considerados torna-se mais difícil. Deve-se lembrar que as estimativas consideradas englobam apenas os investimentos relativos a co-participação do Exército, nos casos em que existem outras entidades envolvidas no desenvolvimento do projeto.

d) Modificação na data do Ato de Adoção pelo Exército dos resultados dos projetos considerados nesta aplicação e nos investimentos previstos até aquela data.

APURAÇÃO DOS RESULTADOS

A hierarquização dos critérios, objetivos e projetos considerados nesta aplicação foi apurada segundo as seguintes fases:

- Fase 1: Hierarquização dos critérios RF, IN, OF e DF para o curto prazo (1983/1987);
- Fase 2: Hierarquização dos mesmos critérios para o médio e longo prazos (após 1987);
- Fase 3: Hierarquização dos objetivos BLD, SMF, ARM, ENG, MCE e APA - segundo cada um dos critérios;
- Fase 13: Ordenação dos objetivos para o curto prazo;
- Fase 23: Ordenação dos objetivos para o médio e longo prazos;
- Fase 4: Ordenação de projetos (31) para o curto, médio e longo prazos.

Na consolidação das informações fornecidas pelos participantes, com relação a modificações nas datas do Ato de Adoção e níveis de investimento, procurou-se indicar as faixas de valores e datas, destacando as datas "mais cedo" e "mais tarde" sugeridas pelos participantes para adoção dos materiais pelo Exército e os níveis máximo e mínimo de investimentos, respectivamente.

RESULTADOS OBTIDOS

A Figura 3a mostra um exemplo dos resultados obtidos para o médio e longo prazos (após 1987) e sua utilização na determinação das prioridades dos projetos constantes do PPDEx.

Apenas como exemplo, foram traçadas as linhas a, b na Figura 3a, demarcando três grupos de projetos:

Prioridade 1 - $(P_1)_{02}$, $(P_1)_{03}$, $(P_1)_{05}$, $(P_1)_{01}$
 $(P_2)_{02}$, $(P_2)_{03}$
 $(P_3)_{02}$

Prioridade 2 - $(P_3)_{03}$, $(P_2)_{05}$, $(P_5)_{01}$
 $(P_7)_{05}$
 $(P_9)_{05}$

É interessante notar o favorecimento, pelo grupo de Seções participantes, de alguns projetos, mesmo dentro do elenco daqueles relacionados com objetivos tidos como de menor importância relativa.

Tratamento semelhante pode ser dispensado à determinação das prioridades para o curto prazo (1983/1987). É importante lembrar que a atribuição de prioridades é uma responsabilidade da Chefia que, para isso, utiliza não só os resultados da aplicação de métodos como o MOP, mas também condicionantes políticas, econômicas e outras.

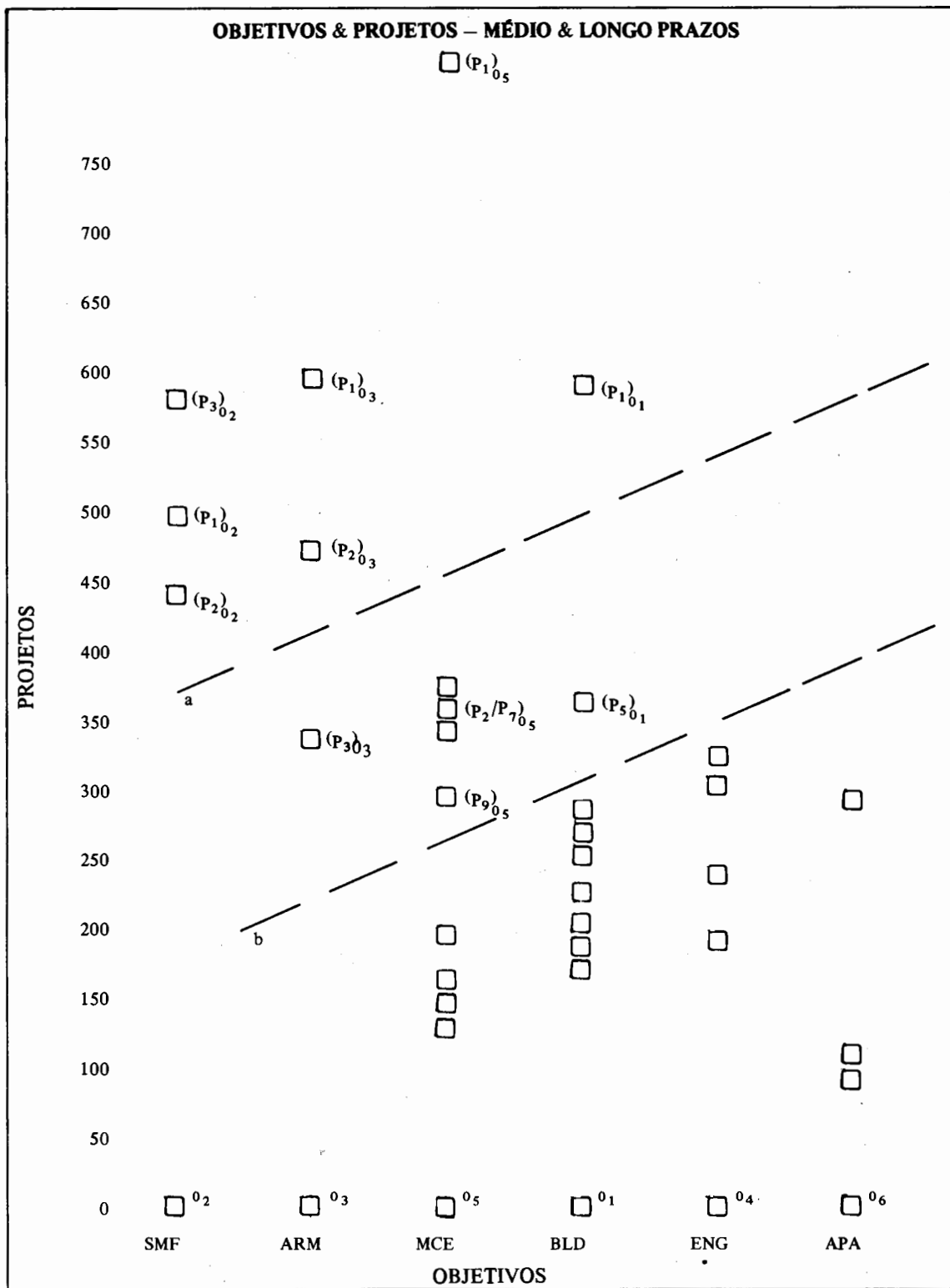


FIGURA 3a – Determinação de Prioridades

A partição observada na fig. 3a tem como objetivo apenas exemplificar a obtenção de prioridades, a partir dos julgamentos emitidos pelas Seções participantes.

A Fig. 4 mostra os percentuais de investimento, até o Ato de Adoção, nos diversos níveis de prioridade, para os

projetos escolhidos nos termos do exemplo acima. Os projetos escolhidos como de prioridade 1 (mais alta) são responsáveis por 61% dos recursos a serem investidos pelo Exército.

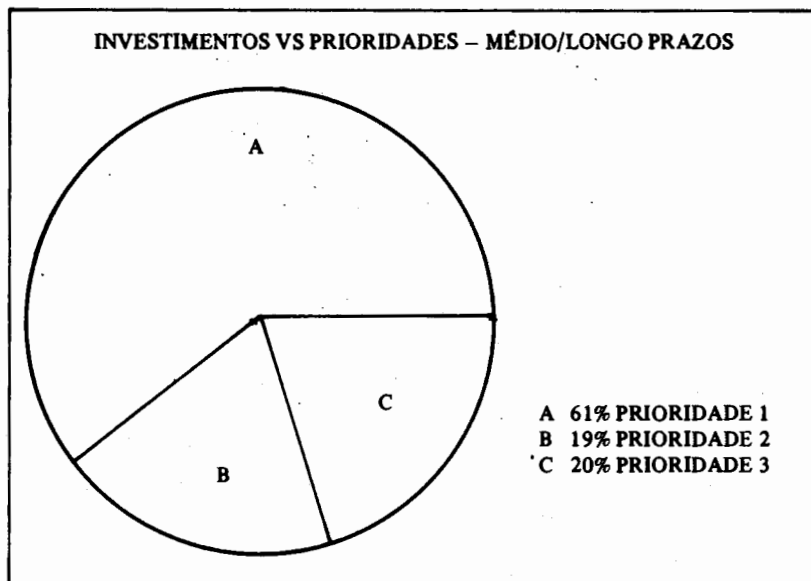


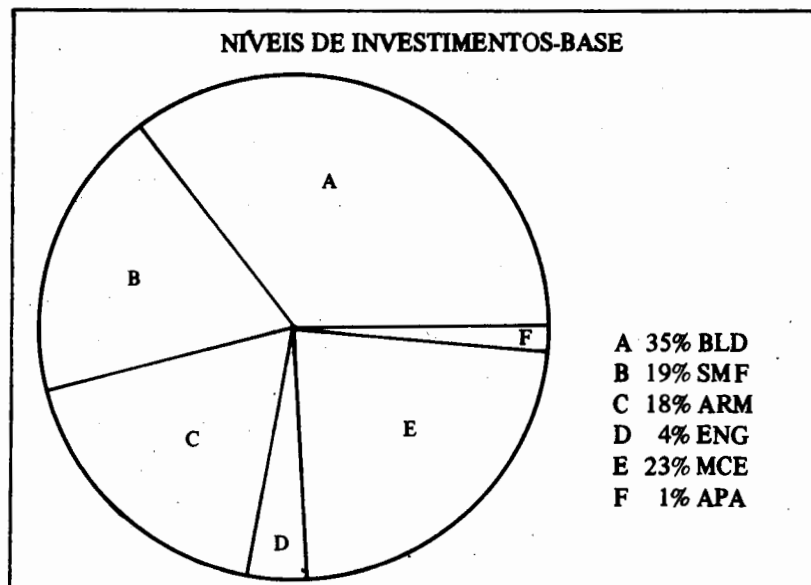
FIGURA 4 - Percentual do Investimento Previsto nos Diversos Níveis de Prioridade - Exemplo.

NÍVEIS DE INVESTIMENTO

A Figura 5 mostra o resultado consolidado das sugestões do grupo de Seções participantes em relação à modificação dos níveis de investimento do Exército, nos projetos do PPDEx. Como já mencionado, nesta parte da aplicação, os participantes foram solicitados a sugerir modificações na data estimada do Ato de Adoção dos projetos considerados e no investimento previsto.

O exame da Figura 5 indica que as modificações sugeridas são de pequena monta, não chegando a alterar substancialmente a estrutura de investimentos no atual programa de P&D do Exército.

Com relação à data do Ato de Adoção, as sugestões dos participantes foram no sentido de antecipá-la para a maioria dos projetos considerados como de prioridade 1, no exemplo contido neste trabalho.



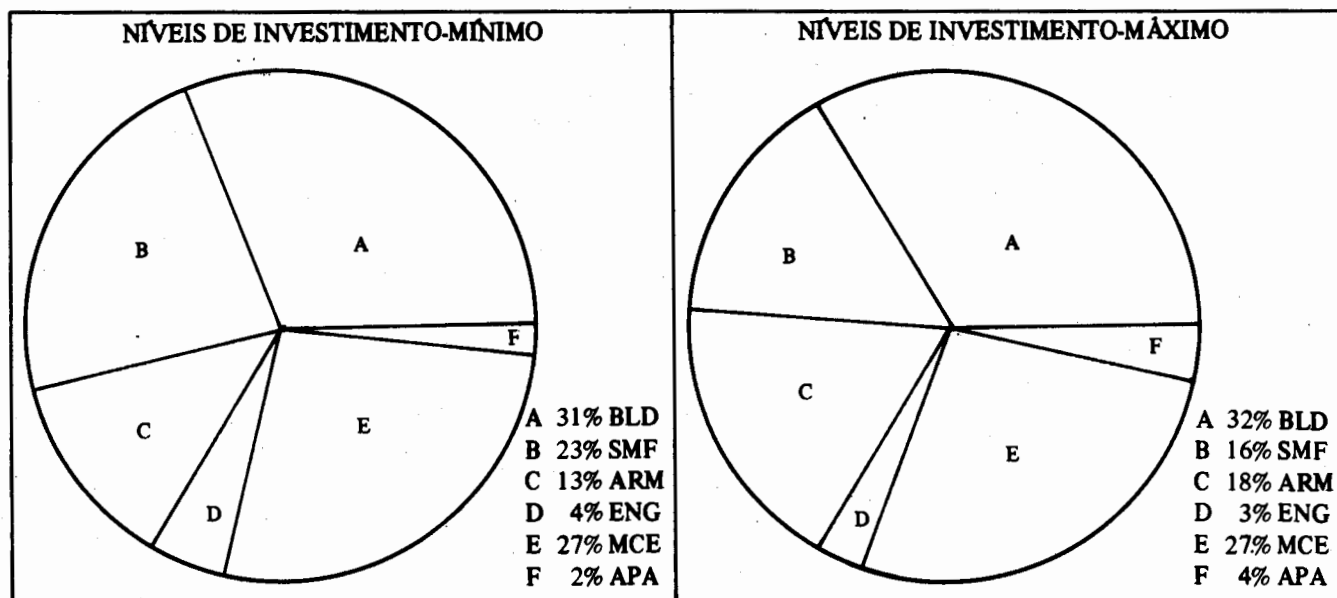


FIGURA 5 – Modificação Sugerida nos Níveis de Investimento.

COMENTÁRIOS FINAIS

A presente aplicação apresentou resultados mais ricos do que o exercício anterior (dezembro de 1981). A adoção do preenchimento dos formulários por Seção foi um fator positivo na melhoria da informação transmitida pelos participantes. Também o maior tempo de que dispuseram as Seções para discussão e preenchimento dos formulários parece ter influído favoravelmente.

Deve-se reiterar o objetivo da aplicação do MOP, qual seja, com base na orientação obtida do consenso do

grupo de Oficiais participantes, estruturar o PPDEx, identificando suas principais linhas de P&D. Este processo é necessariamente iterativo, visando o aperfeiçoamento progressivo do Plano.

Já se nota nos resultados alcançados até o momento, a decisiva influência exercida pela variação de fatores externos, tais como, o crescimento em importância da eletrônica, e pela maior familiaridade dos representantes das diversas Seções do EME com o planejamento das atividades de P&D do Exército.

BIBLIOGRAFIA

- MINISTÉRIO DO EXÉRCITO/ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, IG 10-21, Instruções Gerais para as Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento no Exército, 1981.**
- LUZ, V. O Modelo Administrativo do Ciclo de Vida dos Materiais do Exército Brasileiro, VII Simpósio de Pesquisa em Administração de Ciência e Tecnologia, São Paulo, outubro de 1982.**
- REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, III PND – III Plano Nacional de Desenvolvimento 1980/1985, CNPq, Brasília, 1980.**
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA/SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, III PND – III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico 1980/1985, CNPq, Brasília, 1980.**
- MOSSÉ, A., Estruturação de Programas de Pesquisa e Desenvolvimento: Prioridades, Administração em Ciência e Tecnologia, Parte 2, Cap. 6, Rio de Janeiro, Editora Edgard Blücher Ltda., 1983.**
- SAATY, T.L., The Analytic Hierarchy Process, U.S.A., Editora McGraw-Hill, 1980.**