

IMPLANTAÇÃO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Eng.º NAHUM GHETFOND

CAPÍTULO I

CONCEITUAÇÃO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Conceitualmente, **Manutenção Preventiva** não é bem definida, em face da interdependência entre as várias formas de sistemas de manutenção aplicadas. Alguns técnicos conceituam, **Manutenção Preventiva**, como sendo uma parada programada para conservação de determinado equipamento onde são corrigidas as falhas encontradas. No entanto, o sistema aplicado é empírico, pois abstrai totalmente o planejamento, a programação e as inspeções rotineiras, as quais, no seu conjunto, definem um **Sistema de Conservação Racional**. Também é classificada como «**Manutenção Sistemática**», porém, o método aplicado é de manutenção corretiva, sem planejamento, programação e inspeção.

A idéia de se implantar u'a **Manutenção** de caráter preventivo já data de longo tempo, e surgiu com as necessidades que se fizeram mister nas grandes empresas, em manter contínuos os setores produtivos, face as interrupções de emergência, totais ou parciais, dos equipamentos, interrupções essas conseqüentes da ausência de controle, programação e planejamento.

É óbvio que, em toda e qualquer empresa o **Setor Produção** tenta obter o máximo de produtividade e para isso evita ao máximo as interrupções de funcionamento de sua maquinária, mesmo quando programada, pois não é de sua alçada manter a conservação dos equipamentos, e instalações fixas, no entanto, convém salientar que produção e manutenção são interdependentes quanto ao rendimento e objetivo a que se destinam .

As divergências entre as filosofias de **Produção** e **Manutenção** são comuns e criam, às vezes, atritos e problemas com reflexo no objetivo a que se destinam, pois, como já salientamos anteriormente, o **Setor Produção** exige o máximo

de rendimento de seus equipamentos e se abstrai totalmente dos problemas de conservação, onde, na maioria dos casos, se opõe a qualquer interrupção, programada ou não, pois, qualquer que seja a situação, sempre haverá um decréscimo no volume de produção. Por outro lado, o **Setor Manutenção** objetiva o melhor aproveitamento do equipamento existente, com um funcionamento contínuo e com o aproveitamento racional da mão-de-obra utilizada, evitando ao máximo as falhas e interrupções de emergência que, em conjunto, refletem na produtividade.

A implantação de um sistema preventivo de manutenção bem organizado depende, não apenas, do apóio integral da alta administração, como também da compreensão e colaboração dos órgãos de linha por êle afetados.

O principal argumento que se poderá oferecer à alta administração, em favor de um sistema racional de manutenção a ser aplicado, é a economia demonstrada por nítido decréscimo no custo total unitário de produção.

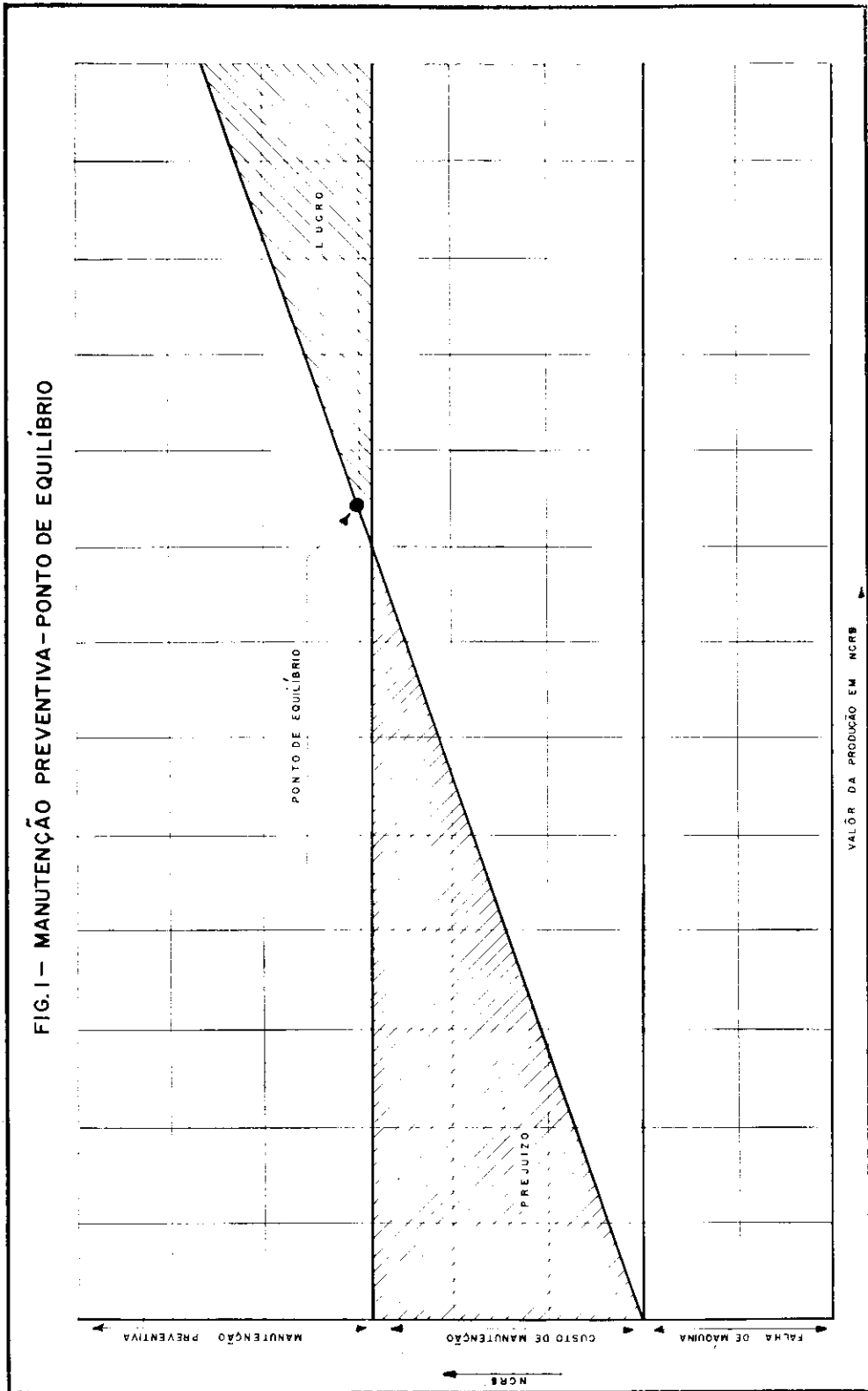
Em relação ao confronto entre redução de custos e volumes de produção, dois problemas devem ser apresentados:

- 1 — «**deve-se utilizar ao máximo os equipamentos e apenas manter u'a manutenção corretiva no caso de falhas e interrupção de emergência?**»
- 2 — «**deve-se implantar um sistema racional, de manutenção que, mesmo proporcionando uma redução previamente conhecida no volume de produção, venha evitar falhas e interrupções de emergência nos equipamentos e, conseqüentemente, aumentar sua vida útil?**»

As respostas aos problemas apresentados só poderão ser obtidas comparando-se e analisando-se os gastos com o sistema de manutenção implantado e os prejuízos decorrentes com a redução no volume de produção, conseqüentes das falhas e interrupções de emergência verificadas. A colheita racional dos dados comparativos, bem como, sua análise minuciosa, são os únicos elementos viáveis para decisões desta envergadura.

* Da Diretoria de Planejamento e Contrôlo da Superintendência de Água e Esgotos da Capital —SAEC.

FIG. 1 — MANUTENÇÃO PREVENTIVA — PONTO DE EQUILÍBRIO



Atualmente, cêrca de 95% das grandes em-
prêsas européias e americanas já opinaram favo-
ravelmente à implantação de um **Sistema de Ma-
nutenção Preventiva**, cujo aperfeiçoamento das
inspeções de prevenção, programação e planeja-
mento, vem evoluindo em ritmo acelerado em
face das necessidades que se fazem mister no
desenvolvimento dos setores industriais.

A fig. 1 ilustra o ponto de equilíbrio entre os
custos para a implantação de um **Sistema de Ma-
nutenção Preventiva** e os prejuízos decorrentes
da manutenção corretiva, mostrando como se pode
obter grâficamente uma situação ideal.

É óbvio salientar que, a longo prazo, uma
emprêsa bem organizada amortiza totalmente os
gastos de implantação e obtém em ritmo accelera-
do lucro certo. Conseqüentemente, êste lucro
definido, não só decorre do aumento do volume
de produção, como, também, da redução consi-
derável no custo unitário do produto.

Concluindo, pode-se conceituar a **Manuten-
ção Preventiva** como sendo um **Setor** de um **Siste-
ma de Manutenção Racional** que nenhum efeito
útil poderia apresentar sem u'a manutenção exe-
cutiva periódica. Em outras palavras, a **Manu-
tenção Preventiva** organiza, planeja e programa
u'a manutenção executiva periódica.

C A P Í T U L O I I

CONSIDERAÇÕES SOBRE PLANEJAMENTO

Iniciar um processo de planejamento, mes-
mo para os não especializados no assunto, é defi-
nir com clareza um «**objetivo**».

A fixação de um **objetivo** é o marco inicial
para o desenvolvimento de um processo de pla-
nejamento, por alguns autores denominado de
fase inicial, o qual deverá reunir na sua totali-
dade, todos os fatores que, porventura, venham
a influenciar na definição da política empresa-
rial. Conseqüentemente, a decisão final foge sem-
pre às atribuições dos técnicos para, a priori, ser
determinada pela alta administração em sua po-
lítica diretiva.

É conveniente salientar que, definir um ob-
jetivo em linhas gerais, não define processo algum
de planejamento, pois deve-se fazê-lo com preci-
são e clareza, a fim de proporcionar meios para
sua realização. Tomemos, como exemplo, a cons-
trução de uma usina termoeleétrica, onde será ne-
cessário, pelo menos, especificar dentro de certos
limites, o local de construção, a capacidade dese-
jada, os efeitos humanos e sociais, a viabilidade
de implantação e etc. Através dêsse procedi-
mento lógico, os técnicos conjurarão sempre o pe-
rigo que um êrro de origem representa na vida
de qualquer empreendimento.

Uma vez declarada a política da emprêsa, defi-
nido o **objetivo**, decidido o **que fazer**, sobrevém
o problema de estimular os diferentes setores para
enfrentar o volume do trabalho a ser realizado,
escalonar as suas diferentes fases e determinar a
parte atribuída a cada unidade. É indispensá-
vel, então, decidir o que fazer prioritariamente,
quando e onde executar cada operação.

A fim de que as diferentes atividades se
coordenem e os resultados se aglutinem, cumpre
subordiná-las a um desígnio central, a uma idéia
normativa que desempenha, em relação ao obje-
tivo desejado, um papel relevante na vida da em-
prêsa. É óbvio, que o desígnio central e a idéia
normativa não são mais que o plano de trabalho
apresentado.

Em síntese, o planejamento é um processo
intelectual de selecionar objetivos, de prever e
de dispor os meios necessários para realizar, em
local certo e em tempo prefixado, fins exata e
precisamente definidos.

O processo de planejamento se decompõe nas
seguintes etapas ou fases:

- 1 — Definição do objetivo;
- 2 — Pesquisas dos meios obteneíveis;
- 3 — Determinação dos meios necessários;
- 4 — Formulação dos planos:
 - a) Fixação da seqüência e/ou simultaneida-
de dos objetivos parciais;
 - b) Demarcação dos locais de ação;
 - c) Cronograma e calendários;
- 5 — Fiscalização e contrôle de execução.

O ponto de partida do processo consiste, co-
mo já salientamos, na definição de um objetivo.
Planeja-se executar algo e logo em seguida é pre-
ciso definir êsse algo, a fim de que os esforços fei-
tos em sua perseguição sejam eficazes e ade-
quados.

Uma vez definido o objetivo, cabe às unidades
de planejamento proceder ao levantamentos dos
meios a serem obtidos. Essa busca de informa-
ções, vem a ser a **fase da pesquisa**.

Comumente, quando se define um objetivo,
já as unidades de planejamento estão cientes dos
meios disponíveis, pois não eliminaram e apenas
anteciparam a fase da pesquisa. Em seguida, as
unidades de planejamento, valendo-se do conhe-
cimento prévio e de informações variadas pro-
curam identificar, descrever e quantificar os meios
corpóreos e incorpóreos necessários à sua reali-
zação. É nesse momento que começam a surgir
os planos, a fixação da seqüência e/ou simulta-
neidade das operações, a escolha dos locais de
ação, bem como a adoção de calendários e cro-

nogramas, isto é, a fixação das datas de início e conclusão das etapas parciais e final. Praticamente, o processo de planejamento está concluído.

Pelo controle, as unidades de planejamento protegem os planos contra as redefinições, as acelerações e os atrasos indesejáveis, pois é preciso sempre confrontar o executado com o planejado, sem o que não é possível adquirir a certeza da eficácia da ação, ou, tomar providências corretivas no momento oportuno.

A seqüência das etapas ou fases do processo de planejamento torna-se clara desde que não se sucedam em ordem cronológica, pois pode haver simultaneidade de algumas fases, assim como dispensa de outras, de acordo com o cabedal de conhecimentos e a experiência das unidades de planejamento.

Ao se tratar de uma etapa, as unidades de planejamento descobrem fatos ou minúcias que as levam a rever etapas anteriores, pois, competilhes agir com certa cautela e oportunismo, guiadas pelo bom senso. É óbvio que as realidades e fatos desvendados pelas pesquisas podem, em muitos casos, indicar a inexecutabilidade de um plano inicialmente visualizado ou a superioridade de um plano alternativo.

A verificação de que os meios necessários são diferentes dos meios disponíveis, ou a estes superiores, logicamente conduz ao abandono ou à dilatação do período de duração do plano. Similarmente, contra-indicações e obstáculos, identificados durante qualquer fase do processo, afetarão as decisões das unidades de planejamento.

Em última análise, planejar é optar, dentre os vários fenômenos que se apresentam, por aqueles que melhor se adaptem à política técnica e administrativa da empresa.

Finalizando nossa conceituação, queremos salientar que a idéia de se institucionalizar o «Planejamento» ainda não conseguiu aceitação geral e tropeça em vários óbices, pois, ainda imperam a rotina arcaica, o conservadorismo tradicional, a falta de atualização técnica, e a ausência de uma filosofia de planejamento.

A seguir, condensaremos os nossos comentários nos princípios que orientam a arte de planejar, isto é, os critérios fundamentais adotados no desenvolvimento de um processo qualquer de planejamento.

Considerando-se que a «Manutenção Preventiva» é u'a manutenção planejada, guiada sempre pelo bom senso e que requer acima de tudo a arte de planejar, é evidente que os critérios fundamentais aplicados ao planejamento serão também aplicados a «Manutenção Preventiva», pois ambos são interdependentes. Assim sendo, devem os Engenheiros de Manutenção tomar conhecimento dos seguintes princípios fundamentais:

1. PESQUISA

Pesquisa, em termos gerais, significa buscar deliberadamente os fatos relacionados com um objetivo previamente determinado, para entrar na posse da realidade.

A Unidade de Pesquisa, por intermédio de trabalhos metódicos, chega, na maioria das vezes, a definir as relações de causa e efeito no campo técnico, devendo analisar, medir e controlar os fatos a fim de tomar decisões ou optar pelo método de ação que melhor se adapte à política técnico-econômica da empresa.

É evidente que, uma política administrativa inteligente deve sempre emanar do conhecimento integral dos fatos, ser realista e objetiva e ter a pesquisa como instrumento de contato entre os fatos e a realidade.

O Planejamento, etapa inicial de um processo técnico-administrativo, fundamenta, em geral, suas decisões no conhecimento direto, integral e atualizado dos fatos e circunstâncias pertinentes, surgindo conseqüentemente, a imprescindibilidade da pesquisa metódica, pois, planejar não é partir do nada, e sim, preparar um programa de ação com um objetivo predeterminado. Assim sendo, o princípio da pesquisa se impõe com força irresistível, face aos meios que proporciona para a realização do objetivo definido.

A pesquisa sistemática e organizada, equipada de material e de homens especialmente treinados, proporciona às unidades de planejamento, um perfeito conhecimento dos fatos, informações e dados, os quais, no seu conjunto, formam o material necessário à implantação de um processo de planejamento.

É necessário salientar que todo e qualquer processo de planejamento pressupõe sempre duas fases anteriores, isto é, a fase da pesquisa e a fase da previsão. A primeira se destina a reunir toda a documentação necessária a fim de permitir o conhecimento da realidade. A segunda, a estimar, fundamentando-se com base no passado e no presente, o comportamento futuro dos fenômenos envolvidos.

É evidente que, cada estudo em particular oferece a sua própria constelação de circunstâncias, fatores influentes, havendo sempre uma variação no peso de cada um, não existindo situações técnico-administrativas idênticas, com que as unidades de planejamento se defrontem, embora possam apresentar traços semelhantes aos de exemplos passados.

Em tese, tanto as unidades de planejamento como as da alta administração, devem estar constantemente atentas para a variabilidade de situações, e, através da pesquisa, evitar sempre o erro

primário de confiar em receitas técnicas para solucionar problemas reais. No entanto, é conveniente frisar que, o conhecimento teórico, generalizado e direto, de outras situações, tem apenas o valor de guia na busca do conhecimento específico das situações novas, sem o qual, a tarefa de planejar carece de sua base lógica.

2. PREVISÃO

Prever, é discernir o comportamento futuro dos fenômenos com que se tem de avir os técnicos. Prever, é utilizar os dados da pesquisa em proveito da ação técnico-administrativa. Na tecnologia fayoliana, prever tem significado mais amplo do que aquêle que, usualmente, se atribue a esse verbo. Significa perscrutar permanentemente o futuro, à luz dos melhores elementos informativos disponíveis sôbre o presente e o passado e preparar-se para a ação, não de modo mecânico, mas de modo sistemático.

É prevendo que o técnico previne, isto é, faz com que as coisas aconteçam ou deixem de acontecer, segundo os interesses da política empresarial. Prever, em outras palavras, é começar a planejar.

O planejamento é um esforço consciente que o homem faz para se antecipar ao futuro. Para incluir no comportamento de pessoas, de modo que elas colaborem na execução dos planos, ou pelo menos, aceitem os seus objetivos, é necessário prever as reações de umas e outras. Por outro lado, os fenômenos e fatores antevistos nos planos, também oferecem tendências e inclinações. Cumpre identificar êstes e determinar aquelas, a fim de que as unidades de planejamento não comentam o pecado da falta de visão e realismo.

A previsão é, pois, um guia necessário de ação planejadora e, deve ser levada em conta, precisamente, depois de terminada a pesquisa, no momento da interpretação dos fatos. O que é constante no passado, é provável no futuro, ensina um postulado estatístico. Pela pesquisa, as unidades de planejamento identificam as constantes do passado. Pela previsão, extrapola as probabilidades futuras. A pesquisa e a previsão representam, assim, os parâmetros controladores, as vigas mestras da ação de planejar.

É evidente que não basta apenas pesquisar, pois a pesquisa conduz ao conhecimento dos fatos presentes e passados. Antes do planejamento e depois da pesquisa, deve-se ocupar da previsão, que permite ao técnico projetar-se no futuro, perscrutar, avaliar, estimar, ou, numa palavra, prever com um grau aceitável de probabilidade, o que vai acontecer.

A previsão é a antecâmara do planejamento, tanto mais importante quanto é sabido que, oferece às unidades de planejamento as oportunidades adequadas para que elas, pela análise e avaliação minuciosa dos fatos, movam a manivela do tempo para a frente e, assim, depois de haverem entrevisto o futuro, elaborem o plano de ação, o qual é, por definição, preparação para o futuro.

3. EXEQUIBILIDADE

Nunca será demais insistir que um engenheiro deve ser um realista impenitente, pois cabe-lhe estar psicologicamente disposto e profissionalmente habilitado a buscar, aceitar e colaborar com a realidade, e, que no seu ambiente de trabalho, não há lugar para sonhos ou fantasias. Com efeito, os únicos ingredientes que entram no seu campo de trabalho, são ingredientes reais-corpóreos uns, como a mão-de-obra, a matéria prima, o equipamento, etc., inesprimíveis outros, como a experiência, a competência profissional, a capacidade de decidir e a sabedoria de dirigir.

Administrar, tencnicamente segundo nossa conceituação, é conduzir idéias para a prática, isto é, transformar planos em realidade, ou, em uma única palavra: **executar**.

O princípio da exequibilidade funciona à maneira de válvula de proteção contra os planos irrealizáveis, e o planejamento empenha-se em verificar, pela pesquisa, o grau de exequibilidade dos planos a seu cargo e, nessa verificação, esforça-se por identificar, enumerar, medir, avaliar e localizar os meios necessários para garantir a boa execução de cada plano. Conseqüentemente, quando alguns dos meios se revelam inadequados quantitativa e qualitativamente, torna-se, de imediato, necessário examinar as possibilidades de corrigir as falhas, quer pela criação de novos planos de trabalho, quer pela utilização de planos sucedâneos.

A observância do princípio de exequibilidade requer imaginação criadora e depende de informações atualizadas, pois, trata-se de um dos princípios de maior elasticidade, mais fácil de se aceitar e ao mesmo tempo, mais difícil de se obedecer

4. INERENCIA

Processo contínuo na vida de cada pessoa, o planejamento é inerente a todos os designios humanos, e, segundo **John D. Millet**, abrange todos os aspectos da vida humana, diz respeito a tôdas as fases da atividade de que o homem participa, seja individualmente, seja como parte de grupo organizado. Outro autor, **Harlow Persin**,

afirma que o planejamento «começou com o primeiro ser humano, e, desde então, permaneceu simples prática natural de todos os indivíduos e grupos».

O planejamento está placentariamente unido a todo esforço humano que se desenvolva na realização de quaisquer propósitos, públicos ou particulares. Eis a razão porque, entre os princípios lógicos do planejamento, demos destaque ao da inerência.

Como parte inerente ao trabalho técnico-administrativo, o planejamento consiste no processo de decidir o que fazer, quando fazer, onde fazer, como fazer, para que fazer, e por quanto fazer alguma coisa. Essa característica de fase indissolúvel da técnica aplicada, é que o torna inerente a todos os designios humanos, quaisquer que sejam as entidades estabelecidas para levá-lo a efeito, mediante ação governamental ou particular.

Administrar com técnica, não é apenas obedecer a normas preestabelecidas e não significa executar, ou fazer executar ao pé da letra, leis, regulamentos, ordens superiores e instruções de serviço. Ao contrário, há ampla margem de arbítrio inevitável no processo técnico-administrativo, o que exige imaginação criadora em grau correspondente. Se o planejamento é inescapável, a observância do princípio da inerência implica para o técnico, na obrigação de adotar a modalidade mais eficaz. Se é certo que não se pode levar a efeito nenhum designio humano, sem planejamento, não é menos certo que a consecução de qualquer propósito se torne tanto mais segura, ortodoxa, exemplar e econômica, quanto mais perfeito for o respectivo planejamento. Daí a necessidade lógica da preferência pelo planejamento científico, exatamente o oposto do planejamento inorgânico e oportunista.

A observância do princípio da inerência garante, por outro lado, a continuidade do planejamento. E comete um erro quem supuser que, uma vez concluída a elaboração de tais planos, o processo do planejamento está encerrado.

Cumpra que o planejamento envolva toda a estrutura da empresa e não se interrompa nunca, embora mude de ênfase e de objetivo ao término de cada etapa de cada projeto. Como exemplo, citaremos o caso de uma ponte rodoviária; ao terminar-se a respectiva construção, o planejamento em relação a ela, muda do projeto propriamente dito, para o uso e conservação da «Obra» concluída. Mesmo no caso de uma obra isolada, que se considere finda com a respectiva inauguração, o processo do planejamento não se interrompe, apenas muda de ênfase e de objetivo.

Pouco importa que as unidades de planejamento estejam convencionadas de que determinados

planos representam o máximo de sabedoria e de oportunidade, pois, quando se começa a canalizar para a prática as idéias e decisões consubstanciadas nos programas de trabalho, surge a necessidade freqüente de revê-los e harmonizá-los às circunstâncias do momento, atualizá-los, enfim, sintonizá-los com as novas idéias emergentes no campo particular de ação. Daí ser o planejamento um processo contínuo e demandar a existência de seções permanentes para se incumbir da elaboração dos planos.

5. ECONOMIA

A Administração Científica deriva sua fecundidade social do princípio do meio mínimo, também chamado de princípio energético, o qual exige a utilização exaustiva e completas, das energias e dos materiais disponíveis, e que, observado em sentido reverso, denomina-se de princípio do máximo rendimento ou da máxima eficiência.

Percebe-se logo, que a observância do princípio da economia não se traduz em poupança e não implica no menor dispêndio, mas sim no emprego dos recursos necessários para a justa medida, o que, em certos casos poderá levar a gastos vultosos, mas jamais a gastos insignificantes.

A observância deste princípio pressupõe sempre, por parte das unidades de planejamento, um conhecimento profundo, autêntico e atualizado dos preços das utilidades e dos serviços, bem como dos últimos desenvolvimentos alcançados na tecnologia.

Em geral, muitas soluções consideradas como aceitáveis para um determinado momento, poderão se revelar anti-econômicas tempos depois, tendo em vista que tais soluções já eram obsoletas sob o ponto de vista da tecnologia e as unidades de planejamento haviam optado por uma solução arcaica. Conseqüentemente, cumpre-lhes estar em dia com a evolução tecnológica, a fim de poder aplicar o princípio com real eficiência.

O perigo do obsolecismo não ameaça apenas as soluções parciais dos diferentes problemas, mas, se estende aos tipos de material empregado e métodos de trabalho.

Segundo nossa conceituação, o princípio da economia é proteção para a ação planejadora contra o desperdício, o arcaísmo de técnicas, equipamentos e materiais, bem como contra a insuficiência quantitativa ou qualitativa das soluções adotadas.

É necessário acrescentar que, o princípio da economia conduz as unidades de planejamento a acautelarem-se, também, contra as soluções excessivas, tornadas sedutoras pelo baixo custo unitário, pois seria condenável, por exemplo, no caso de um serviço de abastecimento de água, fazer

captações, reservatórios e redes de distribuição muito superiores às necessidades presentes e previsíveis, somente porque as grandes proporções do empreendimento baixassem a nível ínfimo, o custo unitário do serviço.

Num país como o Brasil, em que há flagrante desproporção entre os «**problemas públicos**», numerosos e avassaladores, e os recursos disponíveis que são escassos e insuficientes, o princípio da economia assume a característica de norma categórica, e deve ser sempre obedecido em toda a sua linha, em todas as ocasiões e em todos os lugares.

6. UNIVERSALIDADE

O planejamento, dis **Munhoz Amato**, deve abranger todas as etapas da administração e prever, até onde seja possível, todas as suas consequências, isto é, o planejamento deve ser universal. Em outras palavras, a conceituação de **Munhoz Amato** define para o planejamento um sentido amplo de atividade, de tal maneira a incluir no seu programa de trabalho, sem exceção, todos os atos e todas as atividades de todos os órgãos componentes da empresa.

O requisito da universalidade é indispensável, pois a fragmentariedade vicia imediatamente qualquer intento de planejamento e, a ausência de dados ou decisões na parte inarticulada de um plano, proporcionam o risco de se incorrer em equívocos fatais.

É evidente que, ao se desenvolver um programa de trabalho, os estudos técnicos e econômicos não são os únicos fatores que formam uma estrutura para sua realização, pois deve-se considerar os **fatores humanos e sociais** que, direta ou indiretamente, sejam afetados pelo empreendimento. Com efeito, admitindo-se um programa de trabalho em fase inicial de execução, com relação à empresa surgem, «a priori», os efeitos da produtividade no seu crescimento e, com relação ao pessoal, se apresenta o problema de caráter psicológico e cultural, relativo às novas técnicas apresentadas no plano de trabalho.

O princípio da universalidade, em última análise, protege as unidades de planejamento contra as lacunas psicológicas, técnicas e culturais do plano de trabalho, e, proporciona ação diretiva, em ritmo harmônico, às diferentes atividades dos diferentes órgãos participantes na execução do empreendimento.

É lógico que, implantar um trabalho de transformação em determinado «**Setor da Empresa**», sem simultaneamente cuidar da preparação técnica e psicológica do pessoal qualificado e necessário à sua realização, seria, indubitavelmente, um exemplo de **planejamento leviano**.

O princípio da universalidade sendo um princípio lógico, não deve ser abstraído durante o processo de planejamento, pois mantém uma ligação íntima entre os fatores de caráter complexo de cada setor e pode proporcionar certas modalidades no processo que melhor se adaptem às diferentes unidades afetadas pelo programa de trabalho e política da empresa. **No entanto, de modo algum deverá ser considerado com apologia de situações.**

7. EQUILÍBRIO

Segundo nossa conceituação, já é do conhecimento de todos que um programa de ação se inicia pelo procedimento das práticas orçamentárias, que nas suas origens, nada mais são do que atributos meramente descritivos e repetitivos.

O princípio do equilíbrio, em particular, está intimamente associado às práticas orçamentárias, embora haja mais orçamentos deficitários do que equilibrados. As literaturas existentes e pertinentes o preconizam e exaltam em todas as línguas, pois existe um consenso universal sobre as virtudes do equilíbrio orçamentário.

Em orçamento, equilíbrio quer dizer equivalência entre receita e despesa, isto é, os gastos devem contrabalançar às rendas. Em planejamento, o princípio do equilíbrio diz respeito, não somente ao ajustamento dos gastos e recursos disponíveis, como também, à coerência interna das atividades e à serenidade institucional das unidades executoras. Trata-se, pois, não apenas do equilíbrio entre recursos e aplicações, mas também do equilíbrio de diretrizes, iniciativas e métodos.

O princípio de equilíbrio garante ou facilita a articulação dos objetivos, e orienta as unidades de planejamento no medir as proporções das diferentes necessidades e providências, assim como submetê-las a um calendário único e integrado.

8. OPORTUNIDADE

A previsão, diz Fayol, dispõe de uma infinita variedade de ocasiões e maneiras de se manifestar. Mas o seu «signo sensível», o seu instrumento mais eficaz, é o «**Programa de Ação**». Conquanto seja possível prever no passado, por paradoxal que pareça, não se concebe plano de ação que não se destine a ser executado no futuro. O programa de ação, «**é uma espécie de quadro do futuro**», define Fayol.

Não nos parece necessário insistir nesta característica tão evidente do planejamento, pois é o futuro das ações que define, enumera, especifica e localiza. Todavia, o futuro é uma noção vaga e desnorteante, e, não há dúvida que, as atividades previstas em todo plano deverão ser executadas no futuro.

É indispensável que a ação seja identificada com um período de tempo futuro, precisamente definido e, a escolha desse período deve ser feita à luz de uma análise rigorosa da oportunidade de ação e da disponibilidade dos recursos .

A oportunidade, em última instância, prende-se à necessidade da ação e à seqüência dos objetivos parciais, estabelecidos para a realização do plano.

Segundo nossa conceituação, já é do conhecimento de todos que um programa de ação se inicia pelo procedimento das práticas orçamentárias, que nas suas origens, nada mais são do que atributos meramente descritivos e repetitivos.

O princípio do equilíbrio, em particular, está intimamente associado às práticas orçamentárias, embora haja mais orçamentos deficitários do que equilibrados. As literaturas existentes e pertinentes o preconizam e exaltam em tôdas as línguas, pois existe um consenso universal sôbre as virtudes do equilíbrio orçamentário.

Em orçamento, equilíbrio quer dizer equivalência entre receita e despesa, isto é, os gastos devem contrabalançar às rendas. Em planejamento, o princípio do equilíbrio diz respeito, não sômente ao ajustamento dos gastos e recursos disponíveis, como também, à coerência interna das atividades e à serenidade institucional das unidades executoras. Trata-se, pois, não apenas do equilíbrio entre recursos e aplicações, mas também do equilíbrio de diretrizes, iniciativas e métodos.

O princípio de equilíbrio garante ou facilita a articulação dos objetivos, e orienta as unidades de planejamento no medir as proporções das diferentes necessidades e providências, assim como submetê-las a um calendário único e integrado.

O princípio da oportunidade funciona, também, como regulador da exeqüibilidade dos planos, pois pode ocorrer que os recursos disponíveis sejam insuficientes para que o plano se complete em determinado período e, conseqüentemente, se a ação fôr diluída no tempo e prolongar-se, o plano pode tornar-se inexequível e a solução consistirá em optar pela utilização menos intensa, embora mais demorada, dos mesmos recursos.

Inspirados no princípio da oportunidade, as unidades de planejamento adelgaçam a ação e modificam a duração do plano logrando, assim, garantir a sua exeqüibilidade.

9. EXATIDÃO

A observância da regra da exatidão, impõe extremo rigor na formulação dos planos. Com-

pete às unidades de planejamento exceder no cuidado para serem exatas na pesquisa, na terminologia, nas anotações quantitativas, nas especificações tecnológicas, etc.

A regra da exatidão diz respeito, principalmente, ao teor dos planos, os quais ordinariamente assumem a forma de relatórios, propostas ou trabalhos escritos. É indispensável que o planejamento seja exato, mereça confiança do ponto de vista profissional, e, que as informações utilizadas e os problemas cuja solução se intenta, bem como as especificações das atividades planejadas em busca de solução, também sejam exatos.

A regra da exatidão, na tarefa de planejamento torna-se imprescindível, pelos motivos já expostos, e ainda porque, raramente as unidades de planejamento são os próprios executores dos planos. Nas grandes empresas, por força da divisão de trabalho, os agentes que executam, geralmente não são as unidades que planejam. Assim sendo, a regra da exatidão se reveste de extrema relevância, não podendo faltar no planejamento, pois, o executor será torturado pela dúvida ou pela confusão, nos pontos obscuros, e, conseqüentemente, não dará ênfase onde devia.

Nestas condições, à linguagem com que os técnicos expressam os planos, bem como os conceitos que emitem, devem ser tanto quanto possível exatos, a fim de evitar o perigo da perplexidade. Conquanto as unidades de planejamento não disponham de unidades físicas que lhes permitam, em todos os casos, a elaboração de planos em termos quantitativos, é de extrema conveniência que no teor dos mesmos não se incluam conceitos subjetivos, suscetíveis de conduzir em sentido diferente aos diversos interpretadores.

10. PRECISÃO

Quem diz exatidão não diz precisão. Cumpre não confundir dados exatos com dados precisos.

Como se percebe, a regra da precisão é complementar da regra da exatidão. Cabe às unidades de planejamento cultivar simultaneamente uma e outra. É de seu dever serem exatos, isto é, corretas e ao mesmo tempo precisas. A palavra escrita dos técnicos deve encerrar no mais alto grau imaginável, essa qualidade.

Aliando a regra da exatidão à regra da precisão, as unidades de planejamento asseguram a existência de seus padrões profissionais e, ao mesmo tempo, facilitam a tarefa do executor. Se os planos são exatos e precisos nos seus contornos e nas minúcias, é evidente que o executor não terá dúvidas de interpretação, nem será ten-

tado a fazer desvios ou correções, salvo em circunstâncias especiais.

11. ESPECIFICAÇÃO

Em última análise, um plano de trabalho consiste na descrição adequada das várias fases que sejam necessárias levar a efeito, para perfar o objetivo central.

No momento de descrever corretamente as várias atividades integrantes de um plano, é que advém o ensêjo de se aplicar a regra da especificação. Já se vê que nessa descrição, ao mesmo tempo que se repele expressões genéricas, exige-se indicações específicas. Isto significa que, ao descrever uma tarefa, deve-se especificá-la de modo que o executor entenda certamente o que lhe cumpre fazer, eis o que ninguém consegue sem minuciosa descrição dos fatos.

Em virtude do atraso da ciência, da administração, da técnica e, ainda, da incompetência dos técnicos, raras são as emprêsas brasileiras, públicas ou particulares, que planejam o respectivo trabalho. Imaginando-se que uma delas peça recursos para custear publicações, é certo que, a importância pedida corresponderá a uma impressão vaga da autoridade solicitante, o qual de antemão conhece apenas sua obrigação que deverá fazer publicações. Depois de obtida a «verba», no decorrer da execução orçamentária, é que a elas serão definidas quanto ao seu número, natureza, formato e tiragem. O exemplo pode e deve ser considerado representativo, para a quase totalidade das emprêsas públicas e particulares.

Até que se implante em cada emprêsa aversão para trabalhos não planejados, decorrente do exercício consciente das funções técnicas e administrativas, as dotações orçamentárias, solicitadas e obtidas, continuarão a representar apenas nebulosas intenções, idéias mal definidas, atribuições frouxas, bruxoleios de vontade e, sobretudo, rotina, fôrça de hábito. Só depois de generalizar, no **serviço público** e na **emprêsa particular**, o hábito da ação planejada, que há de ser impôsto um dia pela administração científica, é que cada parcela orçamentária passará a especificar o resultado que se deseja obter, a linha de conduta a seguir, as etapas a transpor e os meios de empregar.

Já sabemos que planejar equivale a responder precisa e exatamente a pelo menos três perguntas:

- a) que fazer?
- b) onde fazer?
- c) quando fazer?

É de rigor que as respostas sejam cabais, nítidas e completas. A resposta nítida à pergunta — que fazer, — surge quase automaticamente quando as unidades de planejamento observam as regras da exatidão, da precisão e da especificação.

Se isso acontece, o objetivo a ser alcançado é descrito de maneira exata, precisa e específica, com nitidez tal que, somente em casos excepcionais, o executor do plano poderá ter dúvidas quanto ao que lhe compete fazer.

A regra da especificação, completa e reforça as regras da exatidão e da precisão. O emprêgo conjugado das três, transmite ao programa de trabalho, nitidez, ordem e certeza da expressão.

12. LIMITAÇÃO ESPACIAL

Não basta definir o objetivo, isto é, não basta decidir o que fazer — é indispensável, também, demarcar o campo de incidência da ação planejada, isto é, decidir onde fazer. Para que um objetivo se realize, torna-se imperioso que a série de atividades constituintes ocorra em determinado ou determinados lugares.

A escolha do local da ação não deve ser feita ao acaso, mas segundo a regra de limitação espacial, cujo cumprimento jamais se dá espontaneamente. Não é algo que o técnico consiga sem liberação, esclarecimento e esforço apropriado.

Em se tratando de empreendimentos físicos, a execução de um plano pode demandar atividade em um só local, prêviamente escolhido e delimitado, como no caso da abertura de um túnel, ou em vários locais, como no caso da construção de um grande edifício, em que a armação de ferro é forjada em um lugar, os elevadores construídos em outro, as esquadrias em outro, as janelas e portas em outro, e assim por diante. As diferentes partes, feitas em diversos lugares, convergem, finalmente, para o sítio onde o edifício será erguido e aí são fundidas no todo.

Quer se trate de empreendimento físico de localização única ou múltipla, cabe às unidades de planejamento o dever irrecusável de escolher e predeterminar os lugares de ação. O plano carecerá de conteúdo, se não incluir disposições exatas e precisas sobre o local das ações que envolve.

Em qualquer das hipóteses figuradas, a localização da ação torna-se mais segura e mais acertada, se feita de acôrdo com princípios lógicos, especialmente, os de exeqüibilidade e economia, bem como as regras técnicas de planejamento.

A escolha judiciousa do lugar ou lugares da ação planejada é parte essencial do planejamento,

não porque a execução dos planos poderia ser retardada, modificada ou prejudicada, se essa decisão ficasse a cargo do executor, como também, porque um erro pode anular ou violar certos princípios lógicos, como os da economia, do equilíbrio e da exequibilidade.

Nas empresas particulares, a observância da regra da limitação espacial, embora ofereça maior latitude de escolha, tem por fim facilitar a consecução dos objetivos imediatos e final, o que, em outras palavras, significa lucro.

A limitação espacial deve obedecer as conveniências da empresa, isto é, deve contribuir para que a ação seja a mais econômica em todos os sentidos, como por exemplo, no transporte dos materiais, no recrutamento da mão-de-obra, etc.

Nestas condições, as unidades de planejamento avisadas, estarão sempre atentas para a necessidade prática de fixar no espaço, a série de ações indispensáveis à implantação de seus programas de ação.

CAPÍTULO III

CRITÉRIOS DE ORGANIZAÇÃO

Organizar u'a **manutenção preventiva** é seguir certos princípios e critérios estabelecidos pelo planejamento, a fim de alcançar o objetivo previamente definido pela alta administração da empresa.

Estabelecer um sistema de organização, para manutenção preventiva dentro de uma empresa, não difere, em princípio e filosofia do trabalho, cujo conjunto visa sempre o objetivo único. No entanto, devido à peculiaridade que requer a manutenção preventiva dentro de uma empresa, alguns aspectos fundamentais devem ser esclarecidos, a fim de proporcionar um perfeito conhecimento do trabalho que se implanta.

Assim sendo, torna-se necessário:

- a) definir com clareza sua autoridade e responsabilidade dentro da Empresa;
- b) integrar o trabalho que se implanta no plano geral de organização da Empresa;
- c) adotar medidas oportunas, corretas, técnicas e humanas, sempre guiadas pelo bom senso, a fim de alcançar a finalidade com boa eficiência.

É óbvio que o fim básico de u'a manutenção preventiva é estabelecer estudos e métodos, a fim de controlar os custos de manutenção, bem como, estabelecer programas de ação, cujo resultado visa reduzir tais custos. Em ambos os

casos, a interdependência de estudos realizados pela produção e manutenção torna-se mister para uma boa solução.

É comum dentro de uma Empresa, a solicitação da **Manutenção Preventiva** para resolver problemas especializados e relacionados com a produção, cujas soluções são sempre requeridas em caráter de urgência. Nestas condições, as grandes empresas solucionaram o problema com a adoção, no seu organograma funcional de trabalho, de uma unidade de «**Processos Industriais**», cujo escopo principal é sempre procurar a melhor produtividade dentre os meios de que dispõe, isto é, estudar equipamentos, modificações, adaptações de máquinas auxiliares e/ou especiais, definir métodos de operações, proporcionar soluções de emergência, etc.

Para que se possa obter, a custo razoável, um bom rendimento na implantação de um esquema de manutenção preventiva, torna-se mister uma sólida estrutura de organização, com diretrizes guiadas pelo bom senso e fundamentadas nas condições técnicas de planejamento.

Administrar u'a manutenção preventiva, não é nada mais que organizar e orientar determinado número de pessoal no sentido de atingir os fins específicos, dentro de uma política empresarial previamente estabelecida. É certo que, quando nos referimos a determinado número de pessoal, não nos referimos só aos da manutenção, como também, a todos aqueles que porventura venham a ser afetados pela implantação do sistema.

A **Diretoria de Manutenção**, responsável pela implantação, organização e controle da manutenção preventiva, deve sempre estar a par dos conceitos e idéias que levaram a alta administração a realizar o empreendimento, a fim de desenvolver um programa de ação de caráter unilateral com a política empresarial.

Certamente, uma eficiência de trabalho na implantação de um sistema de manutenção preventiva só é obtida quando a **Diretoria da Manutenção** faz desenvolver seu programa de ação com decisões sadias e sempre guiadas com critérios. Em outras palavras, deve uma **Diretoria de Manutenção**:

- 1 — criar especializações nos diferentes grupos de trabalho;
- 2 — definir uma hierarquia funcional ou «seqüência de comando»;
- 3 — estabelecer um sistema de controle eficiente, se possível, mecanizado, por limitado número de pessoas, com trabalhos desenvolvidos em grupos e processos bem definidos.

Ao se organizar u'a manutenção preventiva, a **Diretoria de Manutenção** deve sempre considerar de capital importância o recrutamento técnico do pessoal, quer dos setores de manutenção, quer dos setores de produção e dos setores administrativos, a fim de escolher as pessoas para os lugares certos.

É necessário salientar que, o número total de pessoas envolvidas na implantação de um empreendimento dêste porte não pode ser estabelecido por antecipação e deve ser gradativamente formado, em paralelo com o desenvolvimento do programa de ação afeto ao **Grupo de Contrôlo** e em função das diversas fases do esquema projetado.

Entende-se por fases de implantação o seguinte:

- 1 — Constituição de um **Grupo de Trabalho** destinado a organizar a unidade de tombamento da empresa, fichas de equipamentos e instalações fixas, apresentando sugestões e pareceres.
- 2 — Constituição de um **Grupo de Trabalho** destinado a elaborar normas de serviço e manuais de operação e de manutenção.
- 3 — Constituição de um **Grupo de Trabalho** destinado a elaborar instruções de inspeção e ordens de serviço.

Ao se analisar os fatores que caracterizam as diferentes fases da implantação, nunca devem ser abstraídas as informações fornecidas pelos fabricantes, de equipamentos, bem como, as opiniões formadas, conseqüentes de estudos realizados, de todo o pessoal de experiência comprovada, que compõe a **Diretoria de Manutenção**. Nestas condições, o conjunto de informações técnicas obtidas torna-se necessário à implantação do empreendimento para o início de um programa de ação, com escalas de inspeções eficientes, cujo escôpo principal é a redução nos custos de manutenção e operação.

É conveniente esclarecer que a **manutenção preventiva** dentro de uma empresa é apenas um **Setor da Diretoria de Manutenção**, devendo manter atividades paralelas com os demais setores, e estes, por sua vez, devem contar com pessoal devidamente qualificado, a fim de fornecer sempre, com segurança, os seguintes itens:

- 1 — relação de máquinas e equipamentos cujas paradas de emergência proporcionam reduções nos volumes de produção;
- 2 — relação de máquinas e equipamentos que atentem contra a segurança do pessoal em operação e/ou nas paradas de emergência;

- 3 — relação de máquinas e equipamentos cujas paradas de emergência e/ou manutenção seja de longa duração;
- 4 — relação de máquinas e equipamentos cujas paradas de emergência e/ou solicitação de manutenção se sucedam com freqüência;
- 5 — relação de máquinas e equipamentos cujo obsoleto venha a afetar o rendimento operacional.

O pessoal qualificado e necessário às inspeções dêste porte deve ser determinado com grande rigor, principalmente no **Setor Técnico**, tendo em vista ser um trabalho que requer elevada dedicação profissional e gastos elevados. No entanto, a manutenção, prôpriamente dita, não apresenta sintomas de melhora no seu rendimento e sim um aperfeiçoamento técnico.

Para operar u'a **Manutenção Preventiva**, definindo atribuições e responsabilidades, é necessário, em primeiro lugar, estruturar um organograma funcional compatível com as necessidades da empresa. Assim sendo, para exemplificar, anexamos um organograma funcional de uma das maiores empresas da Alemanha, cujo aspecto de funcionamento pode ser comparado com o de empresas que objetivem explorar os serviços de abastecimento de água e coleta de esgotos sanitários, como por exemplo a Superintendência de Água e Esgotos da Capital (SAEC), uma vez que sejam colocados em prática tôdas as orientações propostas no presente trabalho.

A eficiência de uma organização administrativa, estruturada para operar u'a manutenção preventiva, deve ser calcada em certos princípios e critérios, prèviamente estabelecidos pelo planejamento ou guiados pelo bom senso, a fim de definir com precisão as atribuições e responsabilidades dos setores afetados pela implantação do empreendimento. Assim sendo, deve-se estabelecer que:

- a) a **Diretoria da Manutenção** é a responsável pelo bom desempenho da manutenção das máquinas, equipamentos e instalações fixas, de modo a facilitar sempre o desenvolvimento da produção;
- b) a **Coordenação Geral da Manutenção** é a responsável pelo entrosamento entre manutenção e produção, visando sempre a melhor eficiência operacional;
- c) o **Setor Manutenção Preventiva** é responsável pelo planejamento, estudos, programação, desenvolvimento de processos industriais e projetos executivos, tudo referente à manutenção;

O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO

- d) o **Setor Grupo Contrôlo** é o responsável pelo estudo da disponibilidade simultânea da mão-de-obra, instrumentação e ferramentas destinadas à boa realização das inspeções preventivas, bem como a expedição de tabelas de serviço, rotinas, etc.;
- e) o **Setor Manutenção Executiva** é o responsável pela execução da manutenção própria-mente dita, isto é, serviços de oficinas, manutenção de rotina, manutenção de emergência, etc.;
- f) a **Coordenação Geral de Operação** é a responsável pelo cumprimento da manutenção planejada.

O organograma funcional que estamos anexando ao presente trabalho, na fig. n.º 2, foi fruto de estudos realizados por grupos de engenheiros da **Demag AG Duisburg**, especialistas em manutenção de instalações industriais, cujo sucesso é mundialmente conhecido.

Chamamos a atenção de todos os leitores que, ao analisarem o organograma apresentado, verifiquem o comando unilateral em todos os sentidos e uma direção unívoca, representativa da alta administração em objetivos e em política empresarial.

É conveniente salientar que várias são as modalidades de se estruturar um organograma funcional, pois um grande número de fatores compõe o material necessário à sua definição.

No entanto, torna-se necessário esclarecer que em situação alguma, deve ser estruturado um esquema para satisfazer **apologias** de situações políticas, não compatíveis com a técnica em vigência.

É comum que, após algum tempo de funcionamento de um organograma funcional, previamente estabelecido como básico, algumas modificações sejam feitas, principalmente em subdivisões de seções e setores, que são contingentes das necessidades do trabalho, pois é impraticável prever em mínimos detalhes a implantação de u'a manutenção preventiva.

Pelo exposto, observa-se que a implantação de u'a manutenção preventiva numa empresa de grande porte, é complexa e requer um grande número de engenheiros de diversas modalidades trabalhando em grupos de trabalho.

Outrossim, queremos salientar que estruturar apenas um organograma funcional não significa organizar sistema algum de **Manutenção Preventiva**, desde que todas as fases não sejam convenientemente obedecidas, assim como, critérios, conceitos e normas comentadas no presente trabalho.

De maneira geral, a ineficiência da manutenção corretiva é fator preponderante na aceitação de um «**Sistema Racional de Conservação**», em todo e qualquer centro de produção industrial. Com efeito, graças a evolução da técnica aplicada à conservação de equipamentos e instalações fixas, bem como, às necessidades crescentes nos centros produtivos dos setores industriais, tornou-se evidente que reparar um determinado equipamento depois de completamente danificado, não era a melhor solução, pois muito mais sensato seria evitar que a maquinária sofresse solução de continuidade, o que só seria possível por meio de inspeções periódicas e consequente troca de peças desgastadas ou danificadas. Nestas condições, houve um perfeito encontro entre as filosofias de trabalho, traduzidas pela manutenção preventiva e pelos órgãos diretivos da manutenção, cuja meta principal é estabelecer um processo de conservação a fim de evitar que as máquinas e instalações fixas se danifiquem.

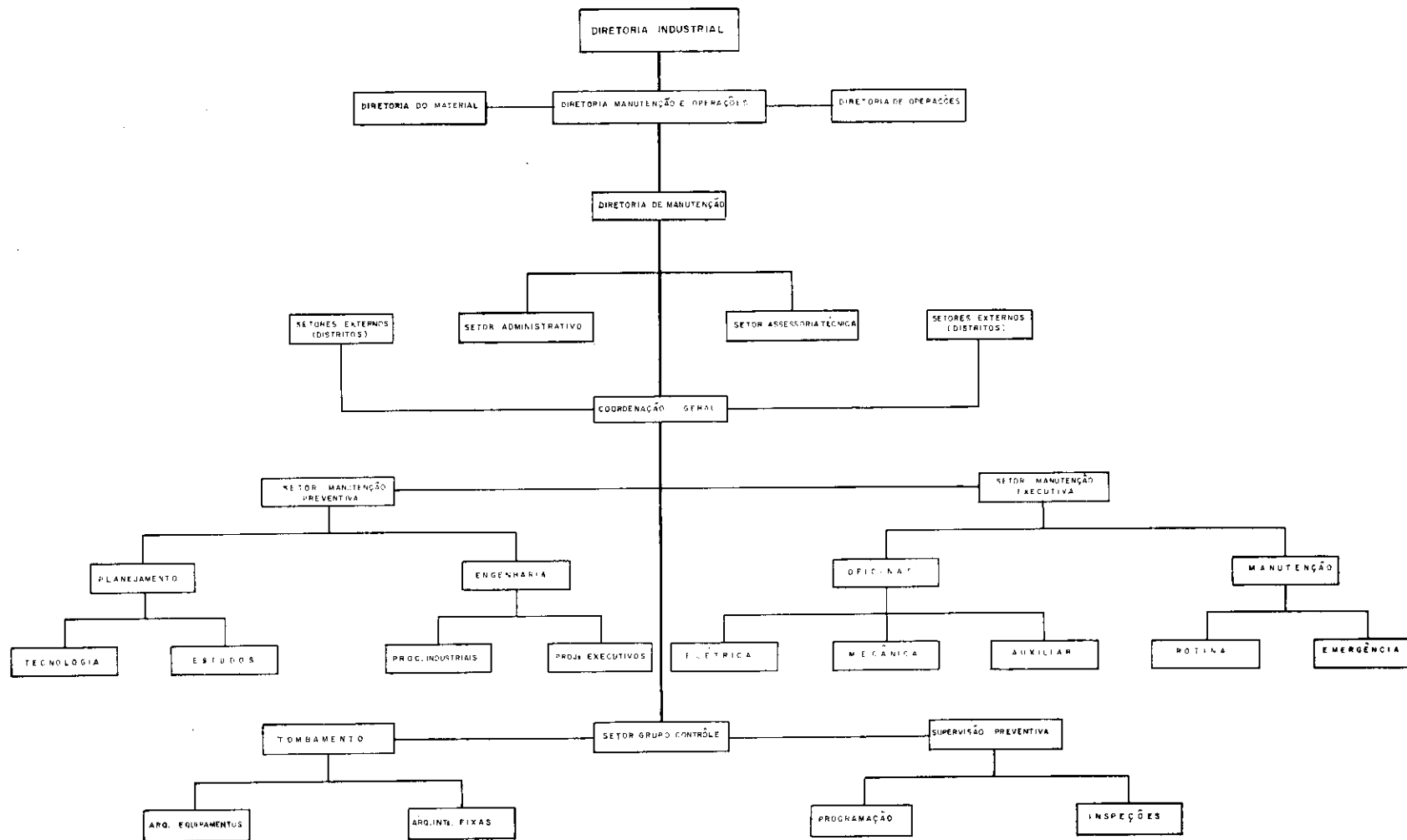
O conjunto de inspeções, lubrificações, ajustes, reparos de pequena e grande monta, relatórios, etc. constituem, em síntese, o material necessário à implantação do processo, muito embora, tenha um sentido diametralmente oposto à prática arcaica de deixar funcionar até quebrar, para depois efetuar reparos rápidos.

Um grande número de empresas, empregam hoje a manutenção preventiva para o controle da conservação de suas instalações, máquinas e equipamentos. Algumas implantaram o sistema, apenas para proporcionar inspeções de caráter superficial e paradas sistemáticas para reparos. No entanto, outras já implantaram sistemas bem mais complexos, indo além das inspeções preventivas.

A grande maioria das empresas além das inspeções preventivas, realiza um programa de revisões completas e periódicas em cada item isolado de suas instalações e inclui no seu organograma funcional, o planejamento, projeto de novas instalações e a unidade de processos industriais.

Um eficiente programa de ação, para a implantação de u'a manutenção preventiva, deve sempre cobrir toda área útil da empresa, no que se refere a máquinas, equipamentos e instalações fixas, de forma que se possa identificar as deficiências e tomar medidas cabíveis, inclusive, reposições de máquinas e equipamentos obsoletos ou desgastados.

FIGURA Nº 2



Segundo os comentários já expostos, todo e qualquer planejamento se fundamenta em determinadas normas e princípios, que o levam à definição de um objetivo. Nestas condições, também a «**Manutenção Preventiva**» para ser planejada e implantada, deve obedecer a certos critérios, conseqüentes de suas conceituação, a fim de possibilitar uma diretriz em sua meta de trabalho e um programa de ação bem definido.

É óbvio que, tendo a **Manutenção Preventiva** uma conceituação ampla, muitos critérios, princípios e normas poderiam ser agrupadas a fim de fornecer às unidades de planejamento o material necessário para sua elaboração e, conseqüentemente, sua implantação. No entanto, esta hipótese é impraticável devido à grande diversificação dos equipamentos e instalações fixas existentes.

Dentre os vários princípios, critérios e normas, que se adaptam a todo e qualquer tipo de equipamento e/ou instalações fixas, cujo objetivo é implantar um «**Sistema de Manutenção Preventiva**», citaremos aqueles que achamos de maior importância para o início de um programa de ação:

- 1 — a manutenção deve possuir um arquivo atualizado com fichas de equipamentos, instalações fixas e instruções de manutenção, a fim de possibilitar, de imediato e precisamente, o fornecimento das informações que se fizerem mister;
- 2 — as inspeções preventivas são o ponto de partida para a implantação de um esquema de manutenção racional com um programa de ação;
- 3 — as inspeções preventivas devem visar, primordialmente, o equipamento vital que pode proporcionar as paradas de emergência e/ou colocar em perigo a segurança do pessoal de operação e manutenção;
- 4 — a manutenção preventiva deve sempre estar a par da programação de produção, bem como de suas alterações a fim de possibilitar uma programação de inspeções, sem prejudicar a eficiência da mão-de-obra utilizada, quer nos setores de operação, quer nos de manutenção;
- 5 — para se ter u'a manutenção preventiva é necessário que toda e qualquer parada de produção seja planejada e programada.

É lógico que, além dos princípios, normas e critérios toda e qualquer implantação requer um determinado número de etapas para sua realização. Assim sendo, para esquematizar uma im-

plantação racional de manutenção deve-se, antes de tudo, obedecer a uma seqüência pre-determinada de etapas bem definidas, de modo a atingir os resultados desejados e minimizar os custos com sua implantação.

Nestas condições, as etapas preliminares à implantação de um programa de ação são:

- 1 — colocar em dia a unidade de tombamento da empresa;
- 2 — fazer uma análise de cada equipamento e/ou instalação fixa, bem como verificar se é interessante, sob o ponto de vista econômico, sua utilização;
- 3 — estabelecer uma freqüência racional de inspeções;
- 4 — programar uma escala anual de inspeções, a fim de aquilatar seu rendimento, gastos com manutenção e, conseqüentemente, optar pelo uso ou não de determinado equipamento e/ou instalação fixa.

Pelo exposto, verifica-se que a implantação de um programa de ação deste tipo exige uma planificação cautelosa, pois se fôr empregada uma técnica obsoleta, os gastos serão incalculáveis e de impossível amortização. Assim sendo, as inspeções de qualquer natureza só deverão ser realizadas quando programadas, segundo listas e rotinas de instruções, previamente estabelecidas.

A implantação de um sistema racional de manutenção se fundamenta, essencialmente, como já salientamos anteriormente, nas inspeções preventivas, que, conjuntamente com as informações dos fabricantes de máquinas e equipamentos, estudos, processos, etc., constituem o material necessário ao desenvolvimento do programa de ação.

É evidente que, para se obter sucesso com as inspeções de prevenção, torna-se necessário sua realização em lugar certo e no devido tempo, bem como aceitar as seguintes doutrinas:

- 1 — todo sistema bem controlado e planejado traz benefícios à empresa;
- 2 — o rendimento no trabalho das inspeções é função das condições oferecidas, da elaboração cuidadosa dos planos e de treinamento eficiente do pessoal destinado ao trabalho;
- 3 — todo o pessoal deve estar convicto que somente com o estudo aprofundado é que se pode chegar a uma solução mais rápida, sobre o melhor método a ser empregado pela manutenção.

FIG. 3 — SETOR DE CONTRÔLE — FATORES BÁSICOS

FATOR BÁSICO

REQUISITOS FUNCIONAIS

RESPONSABILIDADE

1 — RELATÓRIOS

1 — RELATA OS PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO E ENVIA PARA A UNIDADE DE PROGRAMAÇÃO.

1 — ENGENHEIROS DE MANUTENÇÃO COM AUXÍLIO DOS SUPERVISORES DE MANUTENÇÃO.

2 — PROGRAMAÇÃO

2 — (A) — PROGRAMA E ESPECIFICA AS ORDENS DE SERVIÇO E ENVIA PARA AS INSPEÇÕES PREVENTIVAS.

(B) — ENVIA OS PROCEDIMENTOS DA INSPEÇÃO AO ARQUIVO.

2 — ENGENHEIROS DE MANUTENÇÃO

3 — EXECUÇÃO

3 — REALIZA AS INSPEÇÕES, INCLUINDO LUBRIFICAÇÃO, AJUSTES E PEQUENOS REPAROS.

3 — ENGENHEIROS DE MANUTENÇÃO COM AUXÍLIO DE OPERADORES E SUPERVISORES DE MANUTENÇÃO.

FIG. 4 — CATEGORIAS DE INSPEÇÃO

	CATEGORIA	LUBRIFICAR	AJUSTAR	FREQÜÊNCIA	TAREFA	DEFICIÊNCIAS NOTADAS
EM EQUIPAMENTO AUXILIAR OU DE PRODUÇÃO OPERADO MANUALMENTE	INSPEÇÃO REALIZADA PELO OPERADOR PROCEDIMENTO- PADRÃO DE INSPEÇÃO	SIM	SIM	DIÁRIA	OPERAÇÃO	RELATÓRIOS PARA O GRUPO DE CONTRÔLE ENTREGUES AO SUPERVISOR
EM EQUIPAMENTO AUTOMÁTICO DE PRODUÇÃO OU AUXILIAR	INSPEÇÃO PREVENTIVA PROGRAMAÇÃO PROCEDIMENTO- PADRÃO DE INSPEÇÃO	SIM	SIM	VARIA	INSPEÇÃO PREVENTIVA	RELATÓRIOS PARA O GRUPO DE CONTRÔLE ENTREGUES AO SUPERVISOR
EM TODOS OS PRÉDIOS	INSPEÇÃO PROGRAMAÇÃO PROCEDIMENTO- PADRÃO DE INSPEÇÃO	NÃO	NÃO	VARIA	INSPEÇÃO	RELATÓRIOS PARA O GRUPO DE CONTRÔLE

4 - para uma determinada pessoa vir a produzir o máximo, é necessário entender o que está fazendo e ter condições apropriadas ao trabalho que executa.

Nestas condições, os pontos básicos para um programa de inspeções preventivas são **programação, execução e relatórios**, com discriminação detalhada das eficiências e deficiências. As **figs. «3» e «4»** ilustram estes fundamentos, apresentando uma definição funcional e um esquema de inspeção por categoria de instalação. É conveniente salientar que, não só máquinas e equipamentos estão relacionados com a manutenção preventiva, pois instalações precárias afetam a segurança do trabalho e diminuem consideravelmente a vida útil da maquinária.

Em síntese, um sistema eficiente de manutenção, pode ser resumido em três palavras: **Planejamento, Programação e Execução**, os quais constituem os fundamentos básicos para a aplicação prática de um **Sistema Racional de Manutenção** com conseqüentes aumentos da produção, redução no tempo gasto com as paradas de emergência, bem como nos custos industriais de operação.

Normalmente, quando se considera a manutenção preventiva, se supõe que um conjunto de formulários, tabelas e alguns relatórios de inspeção, definem o processo, o que é totalmente errado, pois não existe uma conceituação rígida sobre «**Manutenção Preventiva**» para se adaptar a todo e qualquer tipo de empresa. Em geral, os produtos são diferentes, os equipamentos e sua disposição diferem, e acima de tudo, o pessoal que constitui a organização difere entre si, em todos os níveis, do presidente ao faxineiro. Em outras palavras, isto significa que cada empresa é peculiar e deve estabelecer com seu corpo técnico, o sistema e rotina de trabalho aos quais melhor se adapte.

Embora os sistemas de manutenção preventiva variem de empresa, certos princípios permanecem como universais, para todo e qualquer esquema de implantação, como por exemplo a expedição de ordens de serviços.

A prática, universalmente conhecida, de expedição de ordens de serviços, listas e rotinas de trabalho, assegura o controle de conservação da maquinária e instalações fixas referente à manutenção. Em outras palavras, pode-se dizer que a ordem de serviço é o documento básico usado na avaliação dos trabalhos de manutenção já realizados. Nestas circunstâncias, é necessário frisar que os operadores não recebem ordens de serviço relativas à manutenção, e sim a **Coordena-**

ção de Operação, que, além de receber as instruções tem a responsabilidade quanto ao seu cumprimento integral. A **fig. 5** exemplifica um esquema de ordem de serviço que pode ser adaptado a qualquer empresa.

O fundamento básico para o aprimoramento técnico de u'a manutenção, é o sistema de coleta e classificação de dados que possibilita uma análise minuciosa, na determinação dos pontos críticos. Este procedimento, em tese, é a própria razão da existência do **Setor de Controle da Manutenção**, onde formulários, fichas, instruções de serviços, etc., proporcionam, à chefia, meios de averiguar o desenvolvimento das inspeções, com um mínimo de tempo, numerários e mão-de-obra.

O **Setor de Controle**, que orienta as inspeções preventivas, compreende, em geral, três fases fundamentais, pois tudo o que concerne a realização de cada fase pode ser transformado em ferramenta utilíssima para decisões da alta administração, a qual estará sempre, apoiada em fatos reais e objetivos.

- a) Tombamento;
- b) Programação;
- c) Inspeção.

A eficiência do **Setor de Controle** é função direta de um inventário completo de toda a instalação, o qual proporciona, por meio das inspeções, uma definição real da situação dos equipamentos e instalações fixas existentes.

O ponto de partida para um inventário são os arquivos mantidos pela unidade de **Tombamento** da empresa; no entanto, o mesmo só estará completo quando forem executadas inspeções detalhadas de toda a maquinária e instalações fixas existentes. Convém ressaltar que, qualquer que seja a situação, o programa de inspeções preventivas poderá e deve ser iniciado antes do término do inventário. Por outro lado, cada item do inventário deverá estar sujeito a uma escala anual de verificação e em função dos seguintes fatores:

- a) acesso aos equipamentos ou instalações, pelo pessoal de manutenção;
- b) tempo necessário para a realização das inspeções preventivas;
- c) freqüência das inspeções preventivas.

A análise desses fatores, auxiliada pelos dados existentes em arquivo, facilitará a confecção de uma escala de inspeções que virá atender às necessidades de manutenção da empresa, sem que haja choque com os programas de produção.

FIG. 5 - ORDEM DE SERVIÇO

ORDEM Nº	CONTA Nº	EQUIPAMENTO Nº	LOCAL DE OPERAÇÃO	REQUISITADO	EXPEDIDA	RECEBIDA			
MANUTENÇÃO EXECUTIVA	PROGRAMADA		OF. ELÉTRICA	PREVISÃO					
	EMERGÊNCIA		OF. MECÂNICA	INICIADO					
	ROTINA		OF. AUXILIAR	TERMINADO					
ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS				MATERIAL REQ. Nº	HORAS TRABALHADAS NORMAIS EXTRAS		C U S T O MATERIAL M. DE OBRA TOTAL		

FIG.6 — FICHA DE EQUIPAMENTO				SETOR DE CONTRÔLE
DATA				ENGR RESPONSÁVEL
FICHA Nº				DIVISÃO
ARQUIVO Nº		DESIGNAÇÃO		SEÇÃO
ORDEM DE COMPRA		FABRICANTE		LOCAL DE OPERAÇÃO
DATA DE AQUISIÇÃO		FORNECEDOR		
DATA DE INSTALAÇÃO		PROCEDÊNCIA		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			INSTRUÇÕES DE MANUTENÇÃO	

FIG. 7a - RELATÓRIO DE INSPEÇÃO

CONTA Nº	ORDEM Nº	INSPECÇÕES PREVENTIVAS	EQUIPAMENTO Nº INSTALAÇÃO FIXA Nº	PREVISÃO hs.	CUSTO EM HORAS TRABALHADAS			LOCAL DE OPERAÇÃO
					NORMAL	EXTRA	TOTAL	
ITENS DE INSPEÇÃO				OBSERVAÇÕES VERIFICADAS				

FIGURA 7b

SUGESTÕES E PROVIDÊNCIAS

ESBOÇO COM DIMENSÕES

A ficha de equipamento (figs. 6) é peculiar a cada empresa e não apresenta dificuldades quanto à sua adaptação. No entanto, serve de base para a formação de um inventário, criação de arquivos, frequência de inspeção e colheita de dados para as pesquisas dos itens I e II, abaixo discriminados.

I — fornecer à contabilidade, informações sobre:

- a) custo inicial do equipamento;
- b) custos adicionais (modificações, etc.);
- c) valor atual estimado;
- d) destino a ser dado, após depreciação total.

II — manter informações disponíveis quanto às tarefas de programação da manutenção, quer no tocante às inspeções preventivas, quer nos serviços de manutenção própria-mente ditos.

A escala de inspeções é elaborada na unidade de **Programação**, que após estudos detalhados das fichas e instruções existentes, define um esquema de trabalho para a sua execução prática. No entanto, só com os entendimentos prévios entre as coordenações de manutenção e operação é que as inspeções devem ser realizadas. A rotina de inspeção e a lista dos itens a serem analisados devem ser preparados de tal forma que os órgãos de chefia venham sempre obter, de imediato, as informações que julguem necessárias.

O formulário utilizado para a colheita de dados, durante as inspeções é denominado de «**Cartão de Inspeção**», esquematizado nas figs. 7-a e 7-b e entregue ao **Engenheiro de Inspeção**, em conjunto com as rotinas de trabalho.

A **fig. 8** mostra, esquematicamente, a rotina da ordem fixa de serviço, com o procedimento inicial para o estabelecimento das inspeções preventivas, segundo normas preestabelecidas pelas unidades de planejamento e engenharia. Por outro lado, a **fig. 9** ilustra a rotina de inspeção, após a implantação definitiva da manutenção preventiva, particularizando, por sua vez, as instruções fornecidas pelo planejamento, até o arquivamento. A **fig. 10** apresenta o fluxograma, com as informações obtidas pela inspeção, segundo instruções da Unidade de Tombamento.

Considerando a grande importância dos formulários para o bom funcionamento do **Setor de Controle**, sua forma final padronizada, deve conter todos os itens necessários à obtenção das informações que os setores da manutenção e contabilidade irão controlar. No entanto, convém definir os tipos de maquinária e instalações fixas a serem controladas por este sistema, pois o excesso representará gastos supérfluos. Equipamentos

e instalações fixas de pequeno porte e baixo custo, devem ser controlados por um sistema de menor complexidade a ser posteriormente estabelecido.

O estudo aprofundado de formulários, normas, processos, instruções de serviço, etc., é de capital importância, no entanto, foge à finalidade do presente trabalho, que tem por objetivo instruir um processo de implantação e seu desenvolvimento. É evidente que os engenheiros de manutenção dos vários setores da empresa, devem elaborar estudos referentes à conservação da maquinária e instalações fixas sob sua responsabilidade, bem como encaminhá-los à unidade de **Engenharia** para estudo e deliberação final.

É extremamente importante ter sempre em mente que o maior problema a ser enfrentado, quanto à implantação de um **Sistema de Manutenção Preventiva**, será o burocrático, pois a realização prática de qualquer esquema que envolva formulários e arquivos, é trabalhosa e cara por si só. No entanto, a adoção e a orientação proporcionadas pelos fluxogramas com rotinas de trabalho, permitirão sempre uma identificação do melhor caminho a ser percorrido, pois na medida que se analisam os gráficos, surgem, normalmente, oportunidades para a observação de desperdícios elimináveis e, conseqüentemente, meios de aperfeiçoar os métodos empregados. A possibilidade de se evidenciar as áreas em que o trabalho pode ser aperfeiçoado, deve ter um certo efeito psicológico sobre o observador, quanto à sua percepção da necessidade de realizar as adaptações que se fizerem mister. Convém salientar que, no decorrer do tempo, os engenheiros de manutenção venham a fazer certas adaptações, não só nas áreas afetadas e sujeitas a melhorias, como também na maneira mais simples e adequada para a realização dos trabalhos.

Finalizando as considerações do presente capítulo, convém salientar que, uma vez criada a atmosfera propícia e despertado nas pessoas o interesse sincero no desenvolvimento do programa de ação, deve-se doutriná-las a aceitar tôdas as orientações capazes de conduzi-lo ao êxito.

CAPÍTULO V

OS ENGENHEIROS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Com a evolução da técnica aplicada aos problemas de manutenção, é muito comum ouvir dizer que os tempos mudaram e que a supervisão técnica se transformou em atividade administrativa, face aos complexos problemas humanos predominantes.

É incontestável que os encargos de uma supervisão são hoje bem mais complexos do que

há vinte ou trinta anos, porque a eficiência nas relações humanas se transformou em fator preponderante no sucesso dos objetivos a que se destinam. No entanto, admitir com rigidez a conceituação anteriormente citada, não é possível, face à sua incoerência, como, por exemplo, admitir que um médico seja gerente de uma fábrica de papel, só pelo fato de ser hábil com as pessoas. Assim sendo, é necessário enfatizar que toda e qualquer pessoa que ocupe cargo de supervisão técnica seja dotada de elevado nível de compreensão e habilidade no trato entre pessoas.

Por outro lado, não seria correto afirmar que os encargos de uma supervisão técnica teriam mudado completamente, e sim, que evoluíram, e a tal ponto que os assuntos técnicos e administrativos têm hoje o mesmo grau de importância.

Os **engenheiros de manutenção** e, em particular, os que exercem funções de supervisão na **manutenção preventiva**, devem ser, antes de tudo, técnicos de elevado gabarito profissional e com conhecimento profundo dos problemas de manutenção. É óbvio que, para os cargos de supervisão, a habilidade nos contatos entre pessoas se torna mister. No entanto, seria impossível admitir que uma pessoa sem conhecer os serviços consiga levar com sucesso uma supervisão de manutenção, mesmo sendo técnico em administração de caráter excepcional e com um quadro de engenheiros de alto valor, pois jamais haveria condições de diálogo, face à peculiaridade do assunto.

Normalmente, é sempre problema para uma empresa escolher as pessoas para os cargos de chefia de manutenção, e em particular, os de manutenção preventiva. No entanto, aceitando a experiências das empresas da **Alemanha**, pode-se admitir sua filosofia sobre o assunto, e dizer que: «a pessoa indicada para supervisionar setores de manutenção e, particularmente, de manutenção preventiva, é aquela dotada de bom senso, condições de proporcionar soluções rápidas, agressivas no trabalho e interesse em fazer carreira na manutenção».

Os engenheiros de manutenção preventiva, geralmente, enfrentam problemas cujas soluções os tornam antipáticos para com as demais unidades da empresa e, além de serem considerados «**espíões**» da alta administração, recebem toda a culpa, e às vezes severas críticas, por falhas e atrasos verificados. Assim sendo, devem estar psicologicamente preparados para receber críticas referentes ao trabalho da manutenção e, em sua defesa própria, empenharem-se nas seguintes normas de trabalho:

1. estar sempre seguro de que as «**ordens de serviço**» de manutenção estão sendo expedidas por escrito e completas;

2. preparar uma lista dos itens de instalações e equipamentos onde deve ser programada u'a manutenção preventiva, e esclarecer, após cada item, quem deve efetuar as inspeções e quem deve cooperar para que elas sejam eficientes;
3. procurar introduzir a manutenção preventiva em todos os níveis funcionais da empresa, isto é, não apenas convencer as pessoas a permitir que se consiga realizar algo, o que é bem diferente de conseguir que elas permitam a sua realização e, mais ainda, que cooperem;
4. efetuar, sempre que possível, um levantamento de peças, cuja substituição seja mais econômica do que o respectivo reparo. Este levantamento faz parte dos dados básicos necessários para o **Setor de Controle**;
5. admitir sempre que, jamais serão capazes de realizar uma tarefa de proporções elevadas, como é o caso de implantar u'a manutenção preventiva, só com o auxílio do pessoal da manutenção, pois a cooperação voluntária e espontânea das demais unidades se faz necessária.

De maneira geral, a manutenção numa empresa, além dos objetivos específicos relativos à conservação, visa sempre obter o mínimo desperdício possível para um melhor rendimento operacional. Assim sendo, o manuseio de fluxogramas, principalmente para os engenheiros de manutenção preventiva, é a peça fundamental no desenvolvimento de um trabalho, pois é um relato minucioso de todas as operações que devem ser realizadas do começo ao fim de um serviço preestabelecido. O seu objetivo principal é proporcionar meios de localizar e estudar as fontes que venham a influir no rendimento operacional da empresa, isto é, transporte, demoras eventuais, paralizações de emergência, inspeções, manutenção, etc.

Embora sejam necessários muitos fluxogramas para a implantação de u'a manutenção preventiva, ainda assim é a maneira mais fácil e eficiente de desenvolver um programa de ação. Não importa o número de gráficos que se tenha de elaborar. O essencial é obter todas as informações necessárias, uma vez que, encerrada a fase das observações, só restarão os gráficos para os eventuais estudos e providências que se fizerem necessárias.

Com a finalidade de enfatizar as considerações do presente capítulo, ilustraremos, através de fluxogramas, o ciclo para decisões não viáveis (fig. 11), o processamento das informações obtidas pelos engenheiros de inspeção preventiva, partindo da unidade de tombamento (fig. 12), o processo decisório (fig. 13) e o ciclo regenerador de um programa de ação (fig. 14).

FIG.8 - ROTINA DA ORDEM FIXA DE SERVIÇO

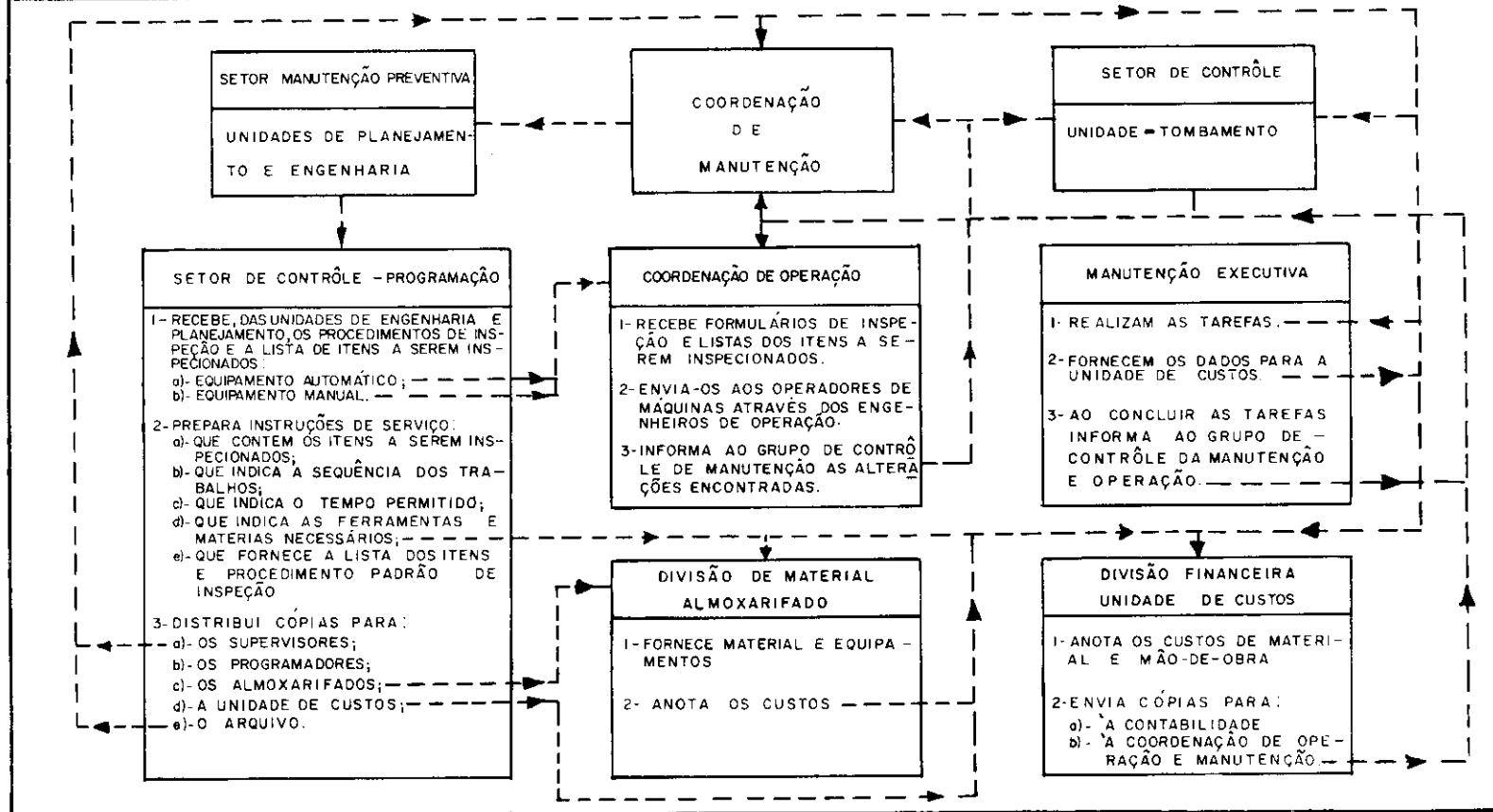


FIG. 9 - ROTINA DE INSPEÇÃO

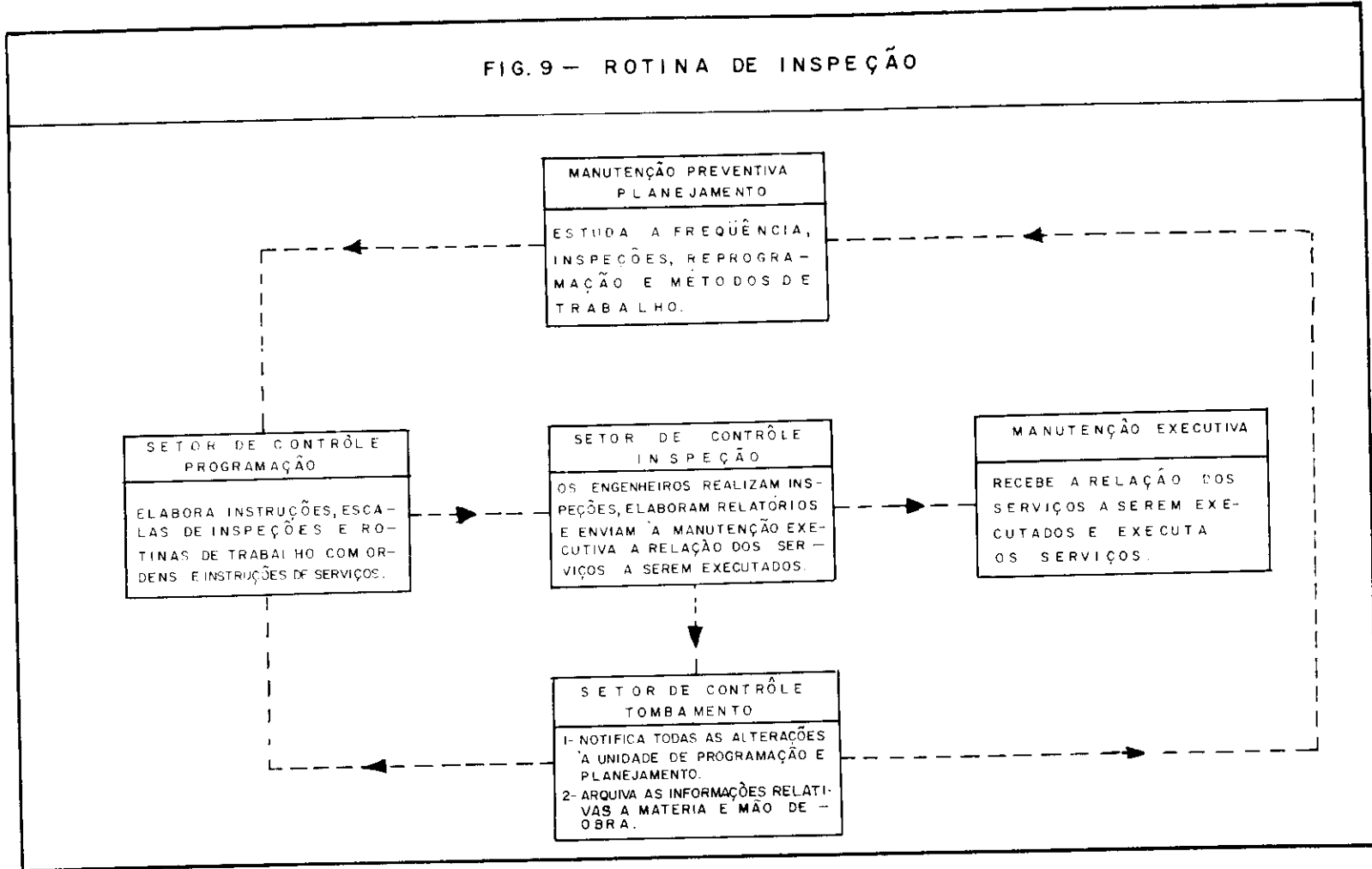


FIG.10 - FLUXOGRAMA COM AS INFORMAÇÕES OBTIDAS PELA INSPEÇÃO

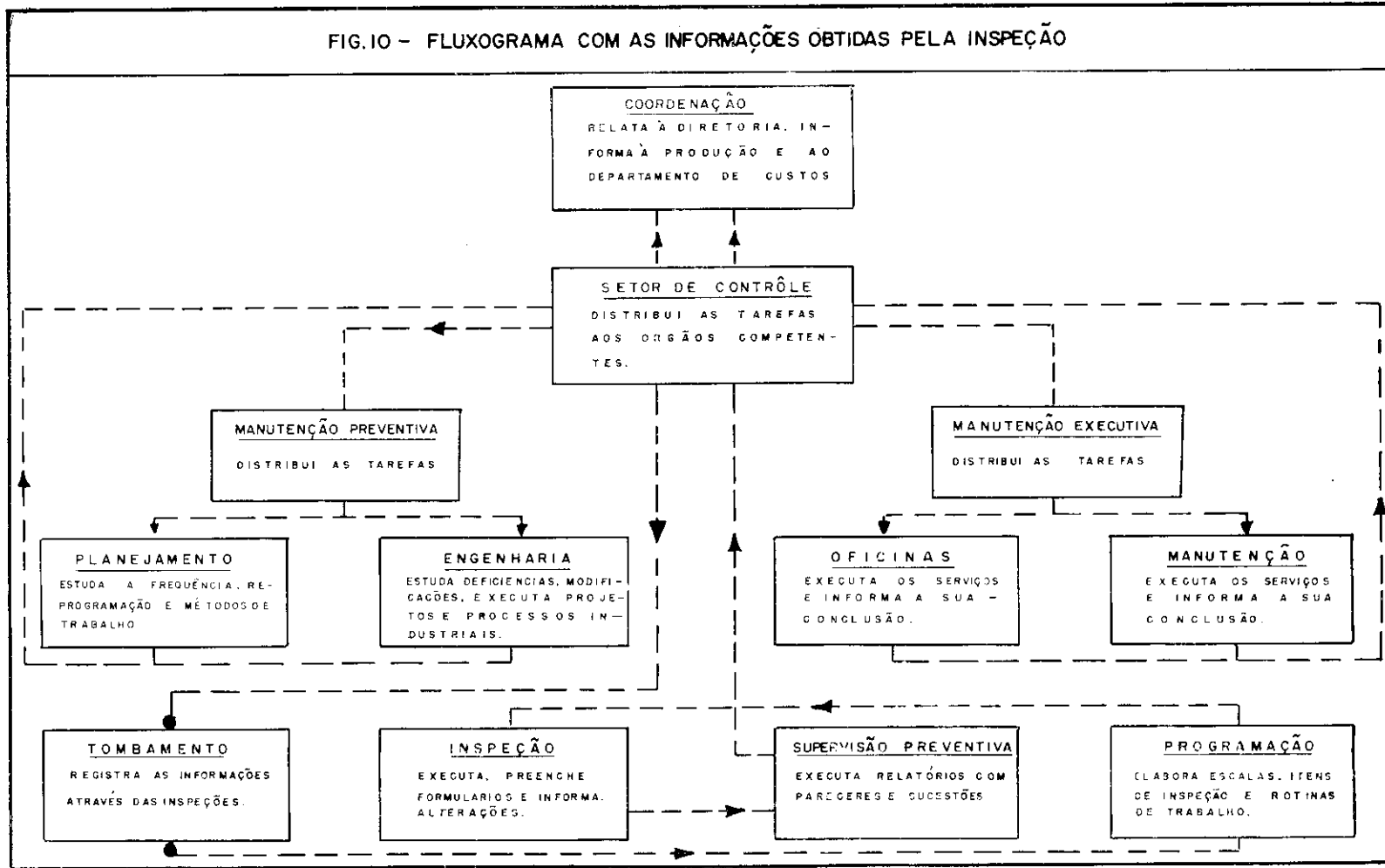


FIG. II - ESQUEMA PARA DECISÕES NÃO VIÁVEIS

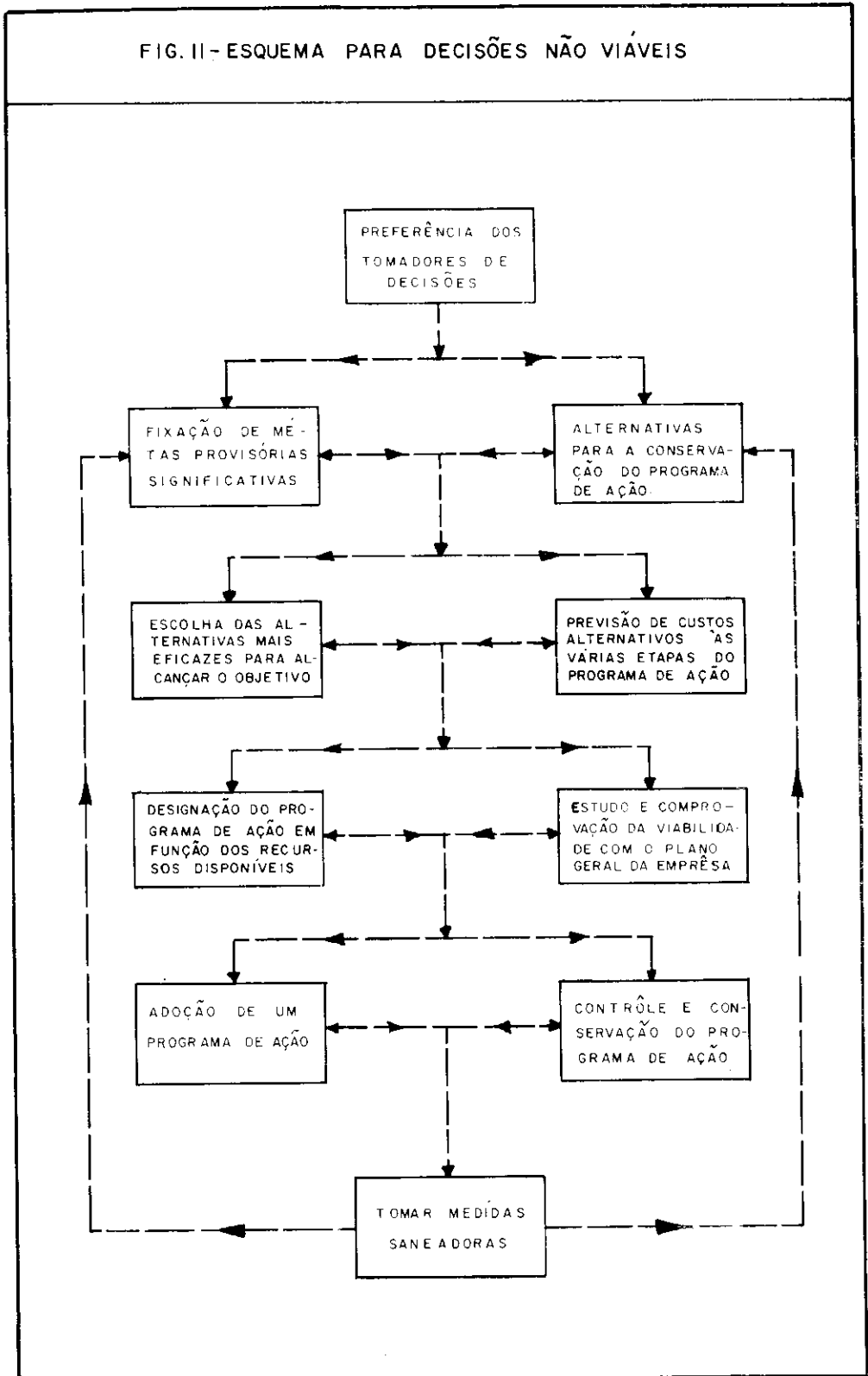


FIG.12 - PROCESSAMENTO DAS INFORMAÇÕES OBTIDAS PELOS ENGENHEIROS DE INSPEÇÃO

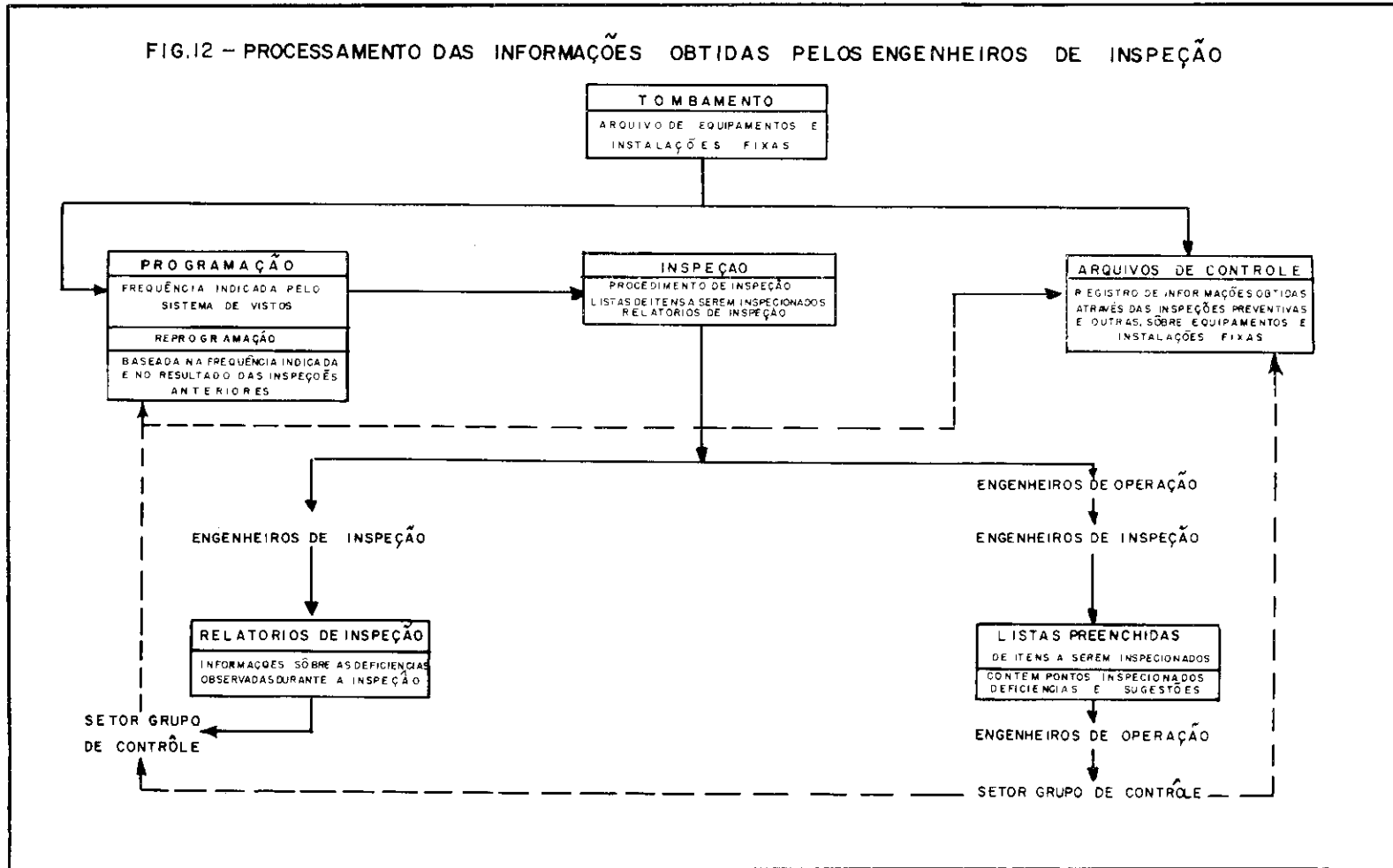


FIG.13 - ESQUEMA DE UM PROCESSO DECISÓRIO

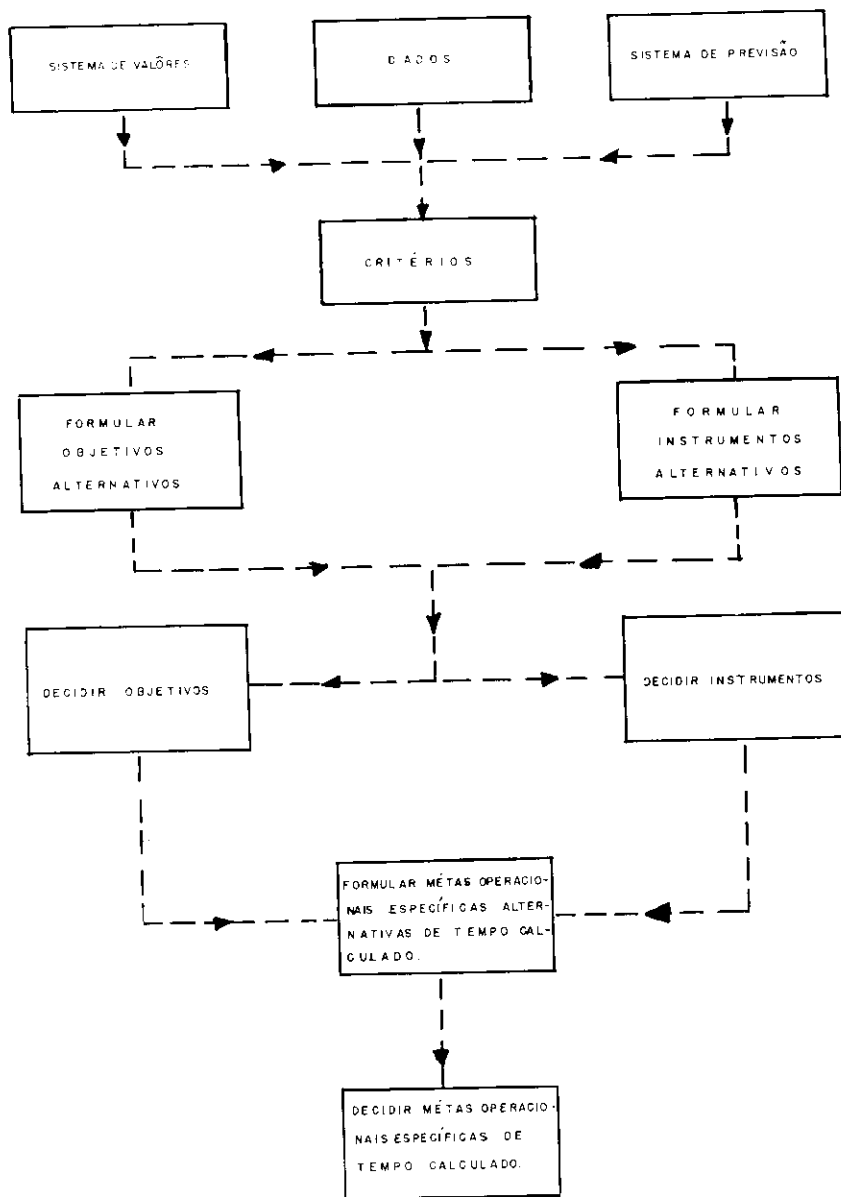
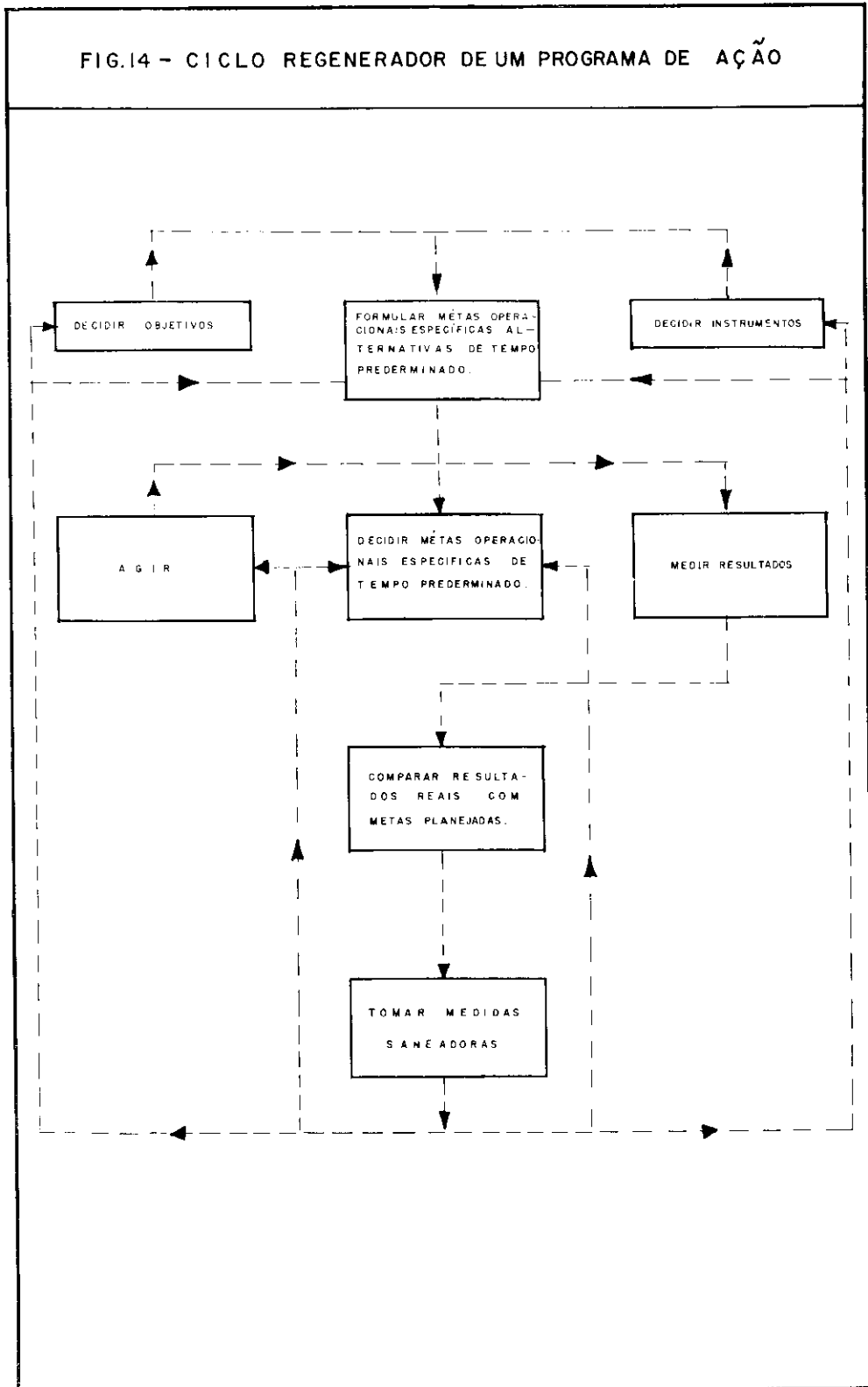


FIG.14 - CICLO REGENERADOR DE UM PROGRAMA DE AÇÃO



CAPÍTULO VI

EXTENÇÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA AOS PROBLEMAS DE HIGIENE E SEGURANÇA INDUSTRIAL

De maneira geral, a Higiene Ocupacional é uma evolução natural no panorama científico mundial, que lança mão da ciência para elevar a produtividade nos setores industriais, objetivando, por sua vez, prevenir os riscos profissionais, a fim de proporcionar o bem estar do elemento humano.

«A Higiene Industrial é o conjunto de noções devotadas ao reconhecimento, avaliação e controle daqueles fatores ou condições existentes ou que têm origem no ambiente de trabalho, capazes de causar doenças, incapacidade, significativo desconforto ou ineficiência entre os componentes de uma organização».

«Associação dos Higienistas Industriais dos Estados Unidos» .

Analisar os conceitos sobre o campo de atuação da Higiene Ocupacional nas empresas industriais não é o nosso escopo, tendo em vista que, para cada estudioso, existe um parecer pessoal. No entanto, o ponto de convergência das opiniões materializa, sempre, as relações de trabalho e saúde.

Como toda ciência, a Higiene Ocupacional fundamenta-se em leis e princípios onde engenheiros, médicos, sociólogos, e profissionais afins, se congregam, com a interligação de técnicas atualizadas, no combate aos riscos profissionais.

Sumariamente, seus objetivos envolvem:

a) o reconhecimento perfeito das condições de labor associado às diversas fases industriais, bem como a compreensão de seus efeitos sobre o organismo humano e o bem estar no trabalho;

b) a avaliação, através de treinamento, experiência e técnicas especiais, da magnitude dos fatores em termos quantitativos capazes de provocar dano à saúde e ao bem estar humano;

c) o estudo de processos industriais, métodos de trabalho, inspeção, controle, etc., com o fim precípuo de reduzir a índices permissíveis, ou eliminar, se possível, os riscos profissionais e seus efeitos perniciosos.

É óbvio que estes objetivos só serão atingidos quando cada organismo técnico compreender as suas limitações e se conjugarem em um todo, direcionando, sempre, suas atenções à finalidade unívoca, que é o combate ao risco profissional.

Ao médico cabe a responsabilidade de uma perfeita vigilância sobre o organismo de cada trabalhador, pesquisando e tratando toda manifestação anormal por acaso constatada, bem como alertando os demais membros da equipe quando do aparecimento de uma situação irregular.

Ao engenheiro, nas suas mais variadas especializações, compete estudar o ambiente de trabalho, a coleta de material para pesquisa, os trabalhos de laboratório, o estudo de projetos, processos e métodos industriais e a proposição de medidas preventivas e corretivas.

Consequentemente, a Engenharia Ocupacional objetiva as soluções técnicas no combate ao risco profissional, pois, se existe qualquer situação anormal, quer por efeitos físicos, mecânicos, químicos, biológicos, etc., as soluções finais são sempre de processos, métodos e reexame de projetos industriais afetos à Manutenção Preventiva (ver fig. 2 — Organograma funcional).

Há bem pouco tempo, a prática da Higiene Industrial nas empresas dirigia-se, principalmente, no sentido de controle das condições já existentes no ambiente de trabalho, onde processos e operações já se encontravam definidos. Hoje em dia, com o progresso das técnicas aplicadas a processos e projetos industriais a Higiene Industrial é requerida na fase de planejamento das instalações, em paralelo aos processos e métodos industriais a serem aplicados.

É evidente que, se na fase de planejamento de determinada empresa industrial, fizessem parte da equipe técnica, elementos especializados em Manutenção Preventiva relativa a Higiene Industrial, gastos posteriores com pesquisas para a determinação de riscos seriam superados e o bem estar previamente estabelecido. Por outro lado, convém salientar, que eliminar todos os riscos profissionais numa empresa industrial é impraticável. No entanto, é perfeitamente viável estabelecer por antecipação a magnitude dos índices de risco prováveis e permissíveis.

Sendo a Engenharia Ocupacional um setor da Higiene Industrial que objetiva a pesquisa, a avaliação e as soluções para os riscos profissionais existentes, onde projetos e processos industriais são manuseados com a mesma finalidade, é óbvio que só com o conhecimento profundo de **Manutenção Preventiva** relativa à máquinas, equipamentos e instalações fixas, o objetivo pode ser alcançado. Com efeito, suponhamos que em uma determinada termoelétrica, os operadores estejam expostos aos seguintes riscos profissionais; poeira, ventilação deficiente, ruído, iluminação, esforços excessivos, etc. Nestas condições, em nada adian-

taria apenas constatar a existência dos riscos e propor medidas corretivas individuais, como por exemplo, aumentar o número de lâmpadas, instalar ventiladores, exaustores, etc., e relegar a um plano secundário os fundamentos básicos do problema, que, em última análise, consistem no reexame das instalações e dos processos e métodos industriais utilizados, onde um dimensionamento adequado para as instalações fixas, ou uma simples adaptação de equipamentos auxiliares, na grande maioria das vezes, solucionam a quase totalidade dos problemas ocupacionais existentes.

Outro exemplo bastante sugestivo são os acidentes de trabalho ocorridos em «prensa», nas industriais metalúrgicas do Estado de São Paulo.

Comumente, após verificar-se um acidente em prensa, é sempre elaborado um levantamento da ocorrência, onde proposições de medidas corretivas e preventivas, tradicionais em segurança são feitas, a fim de evitar a reincidência com um novo infortúnio. Por outro lado, a experiência mostra que é inviável a aplicação prática dessas recomendações tradicionais de segurança na quase totalidade das operações industriais. Conseqüente-

mente, fica criado o impasse no combate aos acidentes de trabalho nas operações de prensa. Nestas condições, só com a adoção de dispositivos e gabaritos especiais, que, conjuntamente proporcionem a alimentação, corte, estampo, repuxo, escoamento de rebarbas, escoamento de material acabado, etc., é que será possível propor medidas reais e objetivas.

Convém salientar que é perfeitamente compreensível quando se relega a plano secundário o reexame de instalações, processos e métodos industriais, pois é bem mais fácil ao emitir pareceres, divagar do que reestudar um projeto de uma instalação, definindo um «Lay-Out» racional, ou projetar dispositivos e gabaritos especiais, onde existe deficiência alarmante de material humano, principalmente, nos países em fase de desenvolvimento.

Pelo exposto no presente capítulo, esperamos ter podido mostrar que, pesquisar, avaliar e propor soluções, no combate aos riscos profissionais, sem conhecer manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e instalações fixas, é um contra-censo sem fundamento lógico e sem finalidade.