

## 2. A GUERRA INSURRECIONAL

Ten-Cel CARLOS DE MEIRA MATTOS

### 1. CONCEITUAÇÃO

Nestes últimos 10 anos, ao lado dos extraordinários progressos obtidos pela ciência e pela técnica no campo da velocidade, alcance e poder de destruição das armas modernas, reservadas a um futuro conflito bélico generalizado, ressurgiu, com novas características e sob a forma revolucionária, a guerra irregular.

Essa guerra irregular, que os franceses, no passado, chamaram de "petite guerre", teve sua presença na Europa, no século XIX, marcada pelos movimentos dos "partisans" espanhóis (1809-1812), dos paisanos franceses armados de Duguesclin e do "Grand Ferré" contra o exército inglês invasor, pela primeira Vendeia e primeira Chouannerie, pelas ações dos "partisans" do Tirol e dos Vosges, pelos franco-atiradores dos grupos de resistência, surgidos na França nos anos angustiosos de 1870 e 1871.

No presente século, antes da conjuntura político-estratégica-militar gerada neste após-guerra, tornaram-se famosos os guerrilheiros da montanha do Rif, chefiados por Abdel Krim e que, por vários anos, mantiveram em estado de permanente desassossêgo as forças do exército francês e espanhol destacadas para o Marrocos. Depois, já durante a 2<sup>a</sup> Guerra Mundial, os guerrilheiros iugoslavos, gregos, italianos e "maquis" franceses, vieram comprovar a eficiência dêsse tipo de guerra irregular mesmo no quadro de um conflito mundial.

No Brasil, a guerra contra os holandeses, a Revolução Farroupilha, a guerra jagunça de Antonio Conselheiro, as lutas do Contestado, a rebeldião andante de Gumerino Saraiva e a longa marcha da coluna Prestes, com seus sucessivos combates e seus vaivens pelo sertão, são tantas outras formas dessa "pequena guerra", dessas guerrilhas, em que uma força irregular improvisada se levanta em atitude de insubordinação armada contra os poderes constituídos do Estado e, consequentemente, contra as forças regulares dêsse mesmo Estado.

Mas, presentemente — e isto apareceu de forma mais nítida na Grécia com os "partisans" de Markos, na China, com Mao Tse Tung, na Indochina, com Ho Chih Minh e na África do Norte, particularmente na Argélia, com a Frente de Libertação Nacional (FLN) — êsses levantamentos armados de forças irregulares perderam as características de movimentos de feição apenas inspirados em idéias ou propósitos vinculados à política interna, enfim, perderam o aspecto "doméstico" para se transformar numa arma, numa perigosíssima arma da "guerra fria" que se trava entre as grandes potências.

A "guerra fria" é uma forma revolucionária de estratégia moderna. No conflito contemporâneo, entre as duas superpotências mundiais — Estados Unidos e União Soviética — a impossibilidade de satisfazer a vontade dinâmica de extender suas zonas de influência, estão procurando incrementar e exportar a força atrativa de seus ideais ou mitos. Essa luta, "visando incorporar novas áreas de influência", vem sendo a causa principal do estado de tensão reinante no globo desde a última guerra. A iniciativa estratégica tem sido do grupo soviético que lançou a sua grande manobra conhecida universalmente por "guerra fria". Contra esta, os Estados Unidos e todo o Ocidente ainda hoje não puderam responder senão com atitudes defensivas e preventivas (Pactos de Segurança).

Assim, podemos conceituar a "guerra fria" como uma manobra estratégica de envergadura mundial, orientada por uma grande potência e dirigida pelos órgãos de sua propaganda, visando conquistar para a esfera de sua influência político-militar, sem guerra declarada e aberta, as nações e povos que habitam as áreas geográficas ainda não incorporadas à órbita política de outra (grande potência). No conflito de que somos testemunhas, em última instância, o objetivo estratégico da União Soviética na "guerra fria", é isolar os Estados Unidos no mundo, deixando-os na situação desesperante de "sem aliados e sem amigos".

Os processos de "guerra fria" variam desde a simples insinuação ou sugestão através de "slogans" aparentemente inocentes até os conflitos armados de caráter local. Assim, entre os processos de "guerra fria" podemos salientar: — a propaganda, a guerra psicológica, as pressões econômicas e políticas, os conflitos sociais, as sabotagens, o terrorismo, a guerrilha e, no quadro amplo da estratégia mundial, até mesmo guerra localizada (Coréia, Indochina). A intriga, a deturpação de fatos, os impactos psíquicos, são meios amplamente utilizados pelos mentores da "guerra fria" no afã de modificar os padrões de procedimento dos grupos nacionais visados, e colocá-los a serviço de suas causas.

Na presente conjuntura mundial, a ideologia marxista, naquilo que oferece de sedutor no campo das conquistas sociais das massas, vem sendo intensamente explorada como fator poderoso de atração e aproximação política com a União Soviética. Sua dialética, arma extraordinária de violentação psíquica, urdidura engenhosa de teses e antiteses comprometedoras, está sempre pronta a insinuar-se entre as aspirações mais legítimas dos grupos nacionais visados, confundindo ideais, propósitos autênticos e justos com intentos inconfessáveis.

Nesse quadro complexo de conflito ideológico e de guerra psicológica, é que se desenvolve a nova feição de guerra irregular, parte integrante da "guerra fria" que na ânsia de dar-lhe uma denominação bem característica, Mao Tse Tung a chamou de Guerra Revolucionária, e os franceses a apelidaram de Guerra de Superfície e Guerra Insurreccional.

Querendo ressaltar a importância da guerra insurreccional no âmbito da estratégia mundial, o mesmo Mao Tse Tung, no seu pensamento conhecido pelo nome de conceito dos "dois braços", assim se expressou:

"Em uma guerra, o povo armado e a pequena guerra, a guerrilha, de um lado, e o Exército Vermelho, como força principal, de outro, constituem os **dois braços** de um mesmo homem. O Exército Vermelho, força principal, sem o apoio da população e da guerrilha, resultaria num guerreiro maneta."

Buscando, também, um nome para esse tipo de conflito armado, que hoje se incorpora ao quadro da estratégia militar mundial, nós nos inclinamos para a designação de Guerra Insurreccional. Isto porque, a nosso ver, a adjetivação insurreccional (do latim "insurgere", levantar, sublevar, revolucionar) é a que melhor caracteriza o tipo de guerra que desejamos focalizar.

Dentro dessa ordem de idéias vamos procurar conceituar o que entendemos por guerra insurreccional. Por Guerra Insurreccional, devemos compreender tóda a sorte de conflitos armados ou terroristas (atos de sabotagem, destruições e guerrilhas), visando o enfraquecimento do poder militar ou o colapso do poder político de uma nação, provocados por elementos nacionais ou não, estimulados ou apoiados por uma potência estrangeira.

## 2. AS BASES DE APOIO DA GUERRA INSURRECIONAL

Este tipo de guerra só pode irromper e subsistir quando encontra o apoio de certas condições favoráveis ao seu desenvolvimento. As condições mesiológicas e de ambiência psíquico-emocional, que geram o "clima" propiciador da Guerra Insurrecional, são dadas pelos seguintes fatores:

a. A existência de um líder, quase sempre carismático, e de uma mística (ideológica, política ou patriótica) capaz de criar nos guerrilheiros um espírito de luta superior ao dos combatentes das tropas regulares. Essa peculiaridade "mística", em alguns casos beirando o fanatismo, é o fator decisivo da coesão, disciplina e exação no cumprimento de ordens nas organizações de guerrilheiros, condições essas de eficiência militar, que, nas unidades regulares, são obtidas através de enquadramento hierárquico, administrativo e judiciário;

b. O aproveitamento de uma área geográfica fracamente habilitada, de acesso difícil e fácil defesa, que sirva de centro de irradiação e refúgio para as guerrilhas (as montanhas do Rif, no Marrocos, serviram de bases de operações a Abdel Krim, a caatinga do sertão nordestino abrigou os jagunços de Antonio Conselheiro, a cordilheira dos Balcãs foi o esconderijo dos grupos volantes do General Markos, o Saara é o "habitat" de grupos de guerrilheiros argelinos, a Sierra Maestra constitui o centro operacional dos rebeldes cubanos de Fidel Castro);

c. O apoio da população civil nas áreas de atividade das guerrilhas. Esse apoio pode ser espontâneo, fundado no entusiasmo popular pela causa da insurreição. Pode resultar apenas da simpatia por esta causa. Pode, ainda, ser fruto da imposição, pelo terror, de uma atitude colaboracionista ou, pelo menos, neutra (cega, surda e muda), dessas mesmas populações.

Quando consegue reunir a convergência favorável dos três fatores de apoio acima enumerados — liderança e ardente mística combatente, existência de uma área geográfica protegida para base operacional dos guerrilheiros e ajuda entusiástica da população civil — a tendência do movimento insurrecional é prolongar-se, criando sucessivos e cada vez mais complexos problemas para o governo visado, que, fatalmente, acabará rendendo-se às exigências dos rebeldes diante da manifesta incapacidade de sufocá-los.

A principal arma da guerra insurrecional é a guerrilha. Por guerrilha, devemos entender todas as ações de combate dos grupos de insurretos, contra as forças regulares do poder legal vigente na área conflagrada.

## 3. TÁTICA DE GUERRILHA

A tática de guerrilha tem suas peculiaridades. Deve, sempre, estar adaptada às realidades do meio físico (montanhas, caatinga, deserto, selva etc.) em que é aplicada. Igualmente, deve saber explorar as deficiências, fraquezas, inexperiência, negligência, passividade, imprudências da tropa regular contra a qual combate.

Algumas normas, entretanto, constituem como que um repositório de processos táticos aconselhados nas guerras. Eis-los:

— Atacar todo elemento inimigo que se apresente isolado, sempre que houver possibilidade de êxito. Operar rapidamente, antes que esse elemento possa ser reforçado e, em seguida, dispersar imediatamente a fim de não dar oportunidade a uma perseguição repressiva. É preciso "acutilar" fundo e desaparecer, criando como que uma "presença fantasma".

— Impedir ou dificultar o movimento dos reforços e de suprimentos do inimigo, por meio de destruições, barreiras, campos de minas etc..

— Dificultar as ligações de comando do adversário (interrompendo e interferindo nas comunicações).

— Provocar a dispersão das reservas inimigas, obrigando-as a se fracionarem para atender simultânea ou sucessivamente a pontos vários e distantes.

— Jamais montar uma operação que exija o emprêgo de meios mais importantes do que aquêles que possam ser "desaferrados" e retirados a tempo, antes das reações do inimigo.

Na conduta das operações torna-se importante a observância rigorosa das seguintes medidas :

— disfarce total dos combatentes até o momento de emprêgo ;

— disfarce total dos suprimentos e utilização do mínimo inevitável de instalações fixas ;

— atuar de surpresa irrompendo com o máximo de meios a fim de impressionar com o primeiro impacto ;

— saber escolher judiciosamente os objetivos, em busca de "efeitos psicológicos" contundentes e de êxito seguro.

Em síntese, essas normas táticas e medidas aconselhadas na conduta das operações, revelam-nos uma forma de guerra peculiar impulsionada com ardor místico, realizada com efetivos pequenos, leves, rápidos e particularmente aptos para as ações de surpresa, contando com o apoio entusiástico ou forçado (pelo terror) das populações civis, capaz de explorar ao máximo os efeitos psicológicos, assim como as fraquezas e imprudências do adversário. Trata-se de uma tática em que a preocupação não é tomar a iniciativa operacional, mesmo porque a desigualdade de potencial bélico não o permitiria, mas impedir o êxito das iniciativas do adversário.

Mao Tse Tung, considerado um dos melhores condecorados da guerra insurrecional, que ele chama de "guerra revolucionária", procurou estudá-la e sistematizá-la no seu trabalho "La Strategie de la Guerre Revolutionnaire en Chine". Pertencem-lhe os seguintes conceitos :

— se o inimigo avança, nós nos retiramos ;

— se o inimigo se entrincheira, nós o inquietamos ;

— se o inimigo está esgotado, nós o atacamos ;

— se o inimigo se retira, nós o perseguimos.

Essa interessante concepção tática, vem reforçar a conclusão que acima apresentamos, de que a tática de guerrilha deve ser uma tática ardilosa e oportunista, de quem atua sempre em segurança, exigindo de seus executantes "a argúcia da raposa, a agilidade do lôbo, a ferocidade momentânea do tigre".

As fôrças Revolucionárias do Vietnam do Norte em instruções baixadas a todos os comandos guerrilheiros, estabeleceram como princípios básicos da tática de guerrilha os seguintes :

a. Combater com inteligência (tática de ardis, escaramuças, emboscadas) ;

b. Procurar, infatigavelmente, conservar a liberdade de movimentos ;

c. Estimular a vontade de atacar (atacar sempre, no avanço ou na retirada, nas linhas de combate ou nas retaguardas) ;

d. Manter o espírito de resolução (não tardar, não hesitar) ;

e. Saber guardar o segredo ;

f. Agir sempre com rapidez (fazer da rapidez o elemento essencial da surpresa);

g. Fazer a guerra de extermínio total (impôr o terror nas fileiras inimigas e na população não-colaboracionista).

Da Argélia, atual laboratório de aprendizagem da guerra insurreccional, nos chegam constantes informações sobre a aplicação dos processos táticos desse tipo peculiar de conflito armado que um general francês definiu, com grande "verve impressionista", como sendo "uma guerra abstrata contra um inimigo invisível". Constitui a guerra insurreccional dos rebeldes argelinos contra os franceses um precioso repertório de ensinamentos. Ali, a França é obrigada a conservar um exército de 500.000 homens, submetido a uma campanha de desgaste psicológico e físico que dura já, quase 4 anos. Esse meio milhão de franceses jamais conseguiu travar uma batalha; o inimigo, eminentemente "fluido e fugaz", nunca ofereceu um objetivo militar compensador ao emprêgo das poderosas armas do exército gaulês. Está em toda parte e não está em parte alguma; é incansável, permanente, prefere a calada da noite, mata incessantemente, infunde terror à população civil; vigilante, não perde uma oportunidade, "um cochilo" dos franceses para acutilar de surpresa e sumir na penumbra; incendeia, destrói pontes, mina estradas, interrompe ferrovias, dinamita oleodutos, tudo sem aparente, sem se deixar apanhar, como se fôra um fantasma onipresente e invisível. Sua atuação permanente, insidiosa, impõe um estado de tensão permanente, que cansa e esgota os nervos mais rígidos. Essa "tensão psicológica" já há muito que ultrapassou o Mediterrâneo e atua sobre o governo e a população da França Ocidental. Vários gabinetes franceses (Mendès France, Guy Mollet, Félix Gaillard) caíram, não resistindo ao impacto da guerra de nervos provocada pela guerra insurreccional argelina. Últimamente os rebeldes argelinos, através de ações terroristas, estão tentando levar a "guerra insurreccional", para o interior da Metrópole.

#### 4. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA A INSURREIÇÃO

Diante da variedade de meios de pressão e de agressão utilizados na guerra insurreccional, é geralmente impossível reprimí-la rapidamente, uma vez irrompida. Seria preciso ter à mão poderosos recursos policiais e militares capazes de assegurar o desencadeamento de um plano de repressão abrangendo toda a área conflagrada.

Ressalta-se, assim, como principal preocupação antiinsurreccional, a adoção de medidas de caráter preventivo, destinadas a impedir a deflagração do movimento, ou fazê-lo "abortar" no nascedouro.

No setor das medidas preventivas, impõem-se, como mais eficazes — a contrapropaganda e a adoção de um dispositivo de segurança.

A Contrapropaganda terá por objetivo neutralizar a influência da propaganda subversiva sobre as idéias, emoções e comportamento das populações visadas, procurando desmoralizar as suas afirmações pela comprovação de sua falsidade e de sua má fé. Seu campo de atuação é o mesmo da guerra psicológica.

O dispositivo de segurança visa neutralizar os efeitos da pressão e da intimidade da propaganda subversiva sobre a população civil, e, ao mesmo tempo, desencorajar os articuladores do movimento, pela certeza de que todos os atos de violência serão reprimidos pronta e energeticamente. Esse dispositivo de segurança, conforme o caso e a oportunidade, deve ser ostensivo, mostrando ao povo que a autoridade legal está preparada para agir com presteza e determinação e aos agitadores que não terão "chance" de conseguir um sucesso. É de capital importância a escolha de pontos a serem ocupados pelas forças de segurança. Os pontos de passagem obrigatória (pontes, viadutos, túneis, gargantas,

entradas e saídas de cidades) e os possíveis locais de irrupção dos movimentos ou os locais mais visados pelos sabotadores (fábricas e centros fabris, instalações, ferrovias, refinarias e depósitos de combustíveis) devem estar incluídos no dispositivo de segurança.

Uma vez irrompida a insurreição e iniciados os atos de seqüestros, depredações (quebra-quebra), sabotagens, destruições, assassinatos terroristas e guerrilha, deve ser desencadeado, instantânea e enérgicamente, o **plano repressivo**.

O **plano repressivo** visará, em primeira urgência, sufocar o movimento nos seus pontos de eclosão, numa tentativa de impedir sua expansão e desenvolvimento. Desencadeada a guerrilha, as medidas de contraguerrilha devem ser postas em prática, imediatamente.

Em princípio, a repressão dos atos de terrorismo e sabotagem deve ficar a cargo da polícia civil e militar. A guerrilha, quando muito localizada e levada a efeito por pequenos grupos, poderá ser reprimida pela polícia militar. Quando os grupos de guerrilheiros se tornam poderosos, dispondo de armamento mais pesado (morteiros, artilharia leve) e a sua ação passa a convulsionar áreas mais amplas, a tarefa de eliminá-las terá que ser entregue às forças armadas, principalmente às forças regulares do Exército.

Veremos mais adiante que um exército moderno, para combater com vantagem contra forças irregulares, precisa se adaptar à tática de guerrilha.

Um plano de repressão à guerra insurrecional deve atender aos seguintes aspectos :

- boa articulação das forças regulares postas em ação ;
- escolha judiciosa do objetivo ou dos objetivos a serem atingidos sucessivamente ;
- controle da população civil a fim de assegurar a sua neutralização, ou, na melhor hipótese, sua simpatia e adesão.

No tocante à **articulação das forças regulares** postas em ação, é preciso levar em conta as servidões geográficas, econômicas, sociais, políticas e históricas do caso em foco. Essa articulação será uma evolução do dispositivo de segurança preventiva acima considerado. É mister não esquecer que cada período ou campanha é um caso diferente. Convém ter bem presente que a insurreição é uma "guerra de superfície", como a chamam os franceses, porque o seu teatro abrange todo o território implicado (caso da Argélia e sua tentativa de extensão à França), sem delimitação de frentes e retaguardas, pois suas ações de combate (atentados, incêndios, destruições, seqüestros, golpes de mão, ações de guerrilha) podem irromper em qualquer parte. Essa articulação, então, deve ser adaptada à natureza do movimento, suas origens e sua configuração geográfica, visando a ocupação dos pontos vitais e a colocação das reservas em áreas de reunião bem selecionadas.

Em síntese, esse dispositivo deve permitir às forças regulares uma atuação sempre em segurança, capaz de realizar a superioridade de meios nos combates locais onde quer que elas irrompam, e apta a impedir ou restringir ao máximo a liberdade de movimento dos guerrilheiros.

A **escolha do objetivo ou dos objetivos** não é um problema tão fácil como pode parecer a muitos. O risco de erros neste particular é bem grande. As forças regulares, geralmente, são levadas a subestimar o valor do inimigo. Essa tendência otimista inicial muitas vezes se transforma, por efeito de êxitos obtidos por guerrilheiros em alguns ataques de surpresa, em exagerado pessimismo, cuja resultante tática é o imobilismo, proveniente dos excessos de segurança e de cautelas. Na luta contra guerrilheiros a história tem provado que os principais erros das forças regulares advêm ou da subestimação ou da superestimação do

inimigo. Esses erros incidem, particularmente, na seleção de objetivos levando à sua escolha, ou com excesso de otimismo (fadado ao insucesso) ou com excesso de pessimismo (resultando na perda de tempo e consequente prolongamento desnecessário das operações).

O controle da população civil, deve resultar da adoção de medidas a cargo dos organismos do governo encarregados da segurança pública, principalmente polícias civil e militar.

Figuram como fatores importantes para o êxito dessas medidas, a contrapropaganda visando neutralizar os efeitos da propaganda inimiga e conquistar a opinião pública para a causa do governo, incentivando certas pan-idéias tais como — espírito de manutenção da ordem, desejo de segurança social e economia da nação, sentimento de prestígio nacional etc.. Se necessário, medidas preventivas mais energicas devem ser tomadas, como a prisão e confinamento dos líderes da insurreição. De uma coisa podemos estar certos — sem o apoio ou, pelo menos, a simpatia da população civil da área envolvida, a guerra insurreccional não terá campo para desenvolver-se, morrerá por si mesma. Daí, a importância fundamental das medidas visando impedir que os guerrilheiros contem com a ajuda ou simpatia da população civil.

## 5. O EXÉRCITO REGULAR NA CONTRAGUERRILHA

Os principais fatores da decisão — missão, inimigo, terreno e meios — devem ser considerados na contraguerrilha com o mesmo cuidado que o são na guerra normal.

Conforme podemos depreender das apreciações anteriores, a missão e o inimigo adquirem, na contraguerrilha, características de muito maior amplitude geográfica, pois o inimigo pode aparecer e ter de ser repelido em qualquer parte do território e se caracteriza por sua extrema mobilidade e fluidez.

Ao considerarmos o terreno, não devemos nos esquecer que nesse tipo de guerra a população civil dêle é inseparável. Segundo a população civil esteja mais ou menos favorável à causa dos guerrilheiros, maiores ou menores obstáculos oferecerá ao cumprimento da missão, obstáculos esses animados, mas que vêm repercutir, principalmente, o fator terreno, tornando-o neutro ou hostil.

Quanto aos meios, cumpre dizer que, embora predomine uma desigualdade flagrante entre os recursos militares poderosos dos exércitos regulares e os pequenos efetivos fracionados e dispersos dos guerrilheiros, as peculiaridades da tática de guerrilha podem anular essa desigualdade, se as forças regulares não se mostrarem capazes de se adaptar aos processos de combate impostos pelas características desse tipo de luta.

Surge para o exército, incapaz de combater sem estar apoiado numa infra-estrutura pesada (postos de suprimento, depósitos, unidades de apoio administrativo), a necessidade vital de proteger suas instalações e as vias de comunicação, necessárias ao suprimento de todos os seus elementos de combate e de reserva.

Cumpre então o estabelecimento de um amplo sistema de segurança capaz de proteger, permanentemente, as instalações logísticas e administrativas, os estacionamentos, as vias de transporte consideradas essenciais (terrestres, fluviais, portos marítimos e bases aéreas). Dentro desse sistema, devem ser escolhidos judiciosamente, os "pontos sensíveis" a serem ocupados, cuja manutenção assegure a proteção aproximada das áreas ou vias importantes, além da proteção imediata pelos elementos de guarda locais.

A própria natureza da guerra em superfície, sujeita a ações de violência que podem irromper em qualquer parte de um extenso território,

pode obrigar, muitas vezes, a um vasto desdobramento do sistema de segurança, exigindo o emprêgo de quase todo o efetivo disponível em missões de vigilância e proteção de bases vias de transporte. Devem, as fôrças de contraguerilha, impedir que isto aconteça, porque se tal suceder estarão elas obrigadas a renunciar a toda iniciativa tática, ficando numa situação de estagnação defensiva imposta, à espera de um golpe final e decisivo dos guerrilheiros.

A experiência histórica tem ensinado que os grandes centros urbanos são os locais mais seguros para a instalação de quartéis-generais, órgãos administrativos, depósitos, enfim, de todos os órgãos pesados e vultosos das fôrças de contraguerilha. Isto porque as ações de guerrilha preferem a periferia desses centros. Nas cidades grandes, a população está menos sujeita à intimidação dos guerrilheiros, têm maiores interesses no prosseguimento do ritmo normal de vida e, sendo mais esclarecida, está menos submetida aos efeitos propagandísticos dos insurretos.

Todos os postos de comando, centros de comunicações, depósitos, bases, aeródromos, portos, devem dispor de uma guarda própria, composta do pessoal que ali normalmente serve, a fim de evitar ao máximo o emprêgo de unidades de combate (infantaria, blindados, mecanizados) em missões de segurança.

Na proteção das vias de comunicação deve ser procurada a harmonização dos seguintes pontos :

- evitar neutralização de efetivos importantes em serviço de escolta de comboios ;
- evitar que essas vias sejam sujeitas a atos de sabotagem e destruição que resultem na interrupção prolongada do tráfego.

O sistema de proteção das vias de comunicação pode consistir :

- na instalação de postos capazes de assegurar a proteção local dos pontos sensíveis (pontes, viadutos, aterros, túneis) e apoiar as atividades diurnas e, principalmente, noturnas das patrulhas ;
- na existência de reservas altamente móveis (tropa blindada, mecanizada, motorizada, aerotransportada), capazes de intervir rapidamente em qualquer ponto da via de transportes a ser protegida ;
- na utilização de elementos de engenharia, também altamente móveis, aptos a realizar reparações ou desvios nos pontos obstruídos pelos guerrilheiros, a fim de que seja mantida a continuidade do tráfego.

A proteção tática de uma via de comunicação terrestre em área de grande atividade guerrilheira deve ser feita combinando a ocupação da própria rota, como já vimos (pontos sensíveis, escoltas de comboios, patrulhas etc.), com a ocupação de bons postos de observação (de dia) e pontos de passagem obrigatória (à noite), que permitam assegurar, além da proteção local, uma proteção aproximada da rota considerada.

Não será demais se repetir, aqui, que representa condição essencial de êxito na luta contra os guerrilheiros a preservação da iniciativa tática, o que só será possível conservando-se "à mão", capazes de emprêgo imediato e rápido, unidades de combate móveis e aguerridas, em condições de anular qualquer veleidade das fôrças guerrilheiras, cercá-las e derrotá-las definitivamente, quando surgir a oportunidade.

Considerando-se que os efetivos de guerrilheiros são, geralmente, do tipo infantaria, com grande aptidão para a tática de emboscadas, e exploram ao máximo a fluidez de organização, o que lhes permite aparecer, atacar e desaparecer quase instantaneamente, os meios das tropas regulares mais apropriados a combatê-los vantajosamente são :

- a aviação leve, tipo observação de artilharia, e helicópteros, empregados nas missões de vigilância ;

rodas. Escolher, pois, os motores a adotar, será o primeiro passo para a nossa auto-suficiência nesse setor. Não nos esqueçamos, porém, de aproveitarmos a experiência e os ensinamentos dos Exércitos mais adiantados.

Após a 2ª Grande Guerra Mundial, o Exército americano se lançou na pesquisa de novos tipos de motores, com o objetivo de padronizá-los de acordo com as necessidades de suas viaturas. Os motores usados durante a guerra eram das mais variadas marcas e isto causava uma série de desvantagens, dentre as quais podemos citar:

- a) Grande número de peças sobressalentes e, em consequência, dificuldade de suprimento;
- b) Projetados para uso em automóveis e aviões e, por isso, não poupavam espaço, principalmente no interior da blindagem do carro de combate;
- c) Exigiam vários métodos de regulagem, o que acarretava, portanto, sérios problemas de manutenção.

Assim sendo, os novos motores propostos apresentariam, dentre outras, as seguintes particularidades:

- a) Possuiriam várias peças intercambiáveis, o que facilitaria a manutenção;
- b) Seriam projetados e construídos para as viaturas militares;
- c) Possuiriam métodos de regulagem semelhantes;
- d) Teriam, ainda, um sistema elétrico à prova de água e a inflamação seria feita por meio de magnetos.

Foi criada, assim, como os americanos chamavam e ainda chamam, uma nova família de motores militares, todos a gasolina. Podemos explicar essa preferência dos técnicos militares americanos pelo motor a gasolina, analisando as seguintes razões:

— Por um lado, a grande experiência que já possuíam na fabricação, durante 50 anos, desse tipo de motor, o que lhes proporcionava uma produção em massa de um motor de baixo custo, resistente, de alta rotação, eficiente, de pouco peso, de pequeno volume, flexível em suas aplicações e, além do mais, familiar à maioria dos mecânicos americanos.

— Por outro lado, a pouca experiência que possuíam na fabricação dos motores Diesel, afirmação essa que fazemos sem intenção alguma de diminuir a capacidade de realização dos nossos irmãos do norte. É que as vantagens que o motor Diesel possuía sobre o motor a gasolina, até aquela época, além de não lhes causarem nenhuma atração, em nada lhes beneficiariam. Possuindo gasolina em abundância e motores de custo bastante baixo e de excelente funcionamento, como já dissemos, não tinham interesse algum em despenderem tempo e dinheiro no desenvolvimento do motor Diesel.

Na Europa, ao contrário, devido ao baixo preço do combustível Diesel, em comparação com a gasolina, o desenvolvimento do motor Diesel foi tão rápido que hoje em dia, em muitos países europeus, quase todos os caminhões e ônibus são equipados com este tipo de motor. Mesmo em automóvel a aceitação tem sido grande, o que nos prova o fato de que mais da metade dos táxis existentes em Londres serem equipados com motores Diesel. O novo automóvel britânico da Fábrica ROVER, por exemplo, foi projetado para ser facilmente convertido de gasolina para Diesel.

Entretanto, como os aliados ocidentais decidiram, por uma questão de política do combustível, padronizar os motores a gasolina, a aplicação do Diesel às viaturas militares foi limitada no pós-guerra aos

carros de combate soviéticos, que utilizam exclusivamente o motor Diesel, quer seja él o carro pesado como o STALIN, ou o seu mais recente T-54, carro médio com canhão de 100mm. Também os japonenses já instalaram um motor Diesel no seu carro médio mais moderno, que é o MITSUBISHI e, recentemente, os próprios americanos fizeram construir uma versão Diesel do motor arrefecido a ar do carro de combate M 48, o motor Continental AVDS-1790, que já está sendo testado.

É uma prova de que, no momento atual, o Diesel, com o vertiginoso progresso alcançado, se apresenta como um forte competidor do motor a gasolina, ameaçando-o substituí-lo, talvez, em quase todas as aplicações militares.

É bem verdade que, nos últimos anos, outros tipos de motores vêm se tornando competidores em potencial do motor a gasolina, tais como a turbina a gás, a turbina Diesel, o motor atômico e o motor de êmbolos livres. Entretanto, embora tais desenvolvimentos apresentem seus méritos, é opinião dos técnicos que nenhuma destas fontes de potência estejam prontas, em futuro próximo, para serem utilizadas, de maneira prática, na propulsão das viaturas de combate. Assim sendo, a escolha de motores para as viaturas militares deve ser feita entre os já existentes comercialmente, isto é, deve ser feita entre o motor Diesel e o motor a gasolina. Frisamos comercialmente porque há pouquíssimas razões para a não utilização dos motores comerciais nas viaturas militares sobre rodas. Dos aliados do ocidente, apenas o Exército americano fez fabricar motores especialmente para suas necessidades. Mesmo assim, adotou recentemente um motor tipo comercial, da General Motors, de seis cilindros, arrefecido a água, no seu transporte de pessoal blindado, M 59.

Além de ser fabricado em série e em grande quantidade, que o torna, por isso, muito mais barato que um motor feito "sob medida", vamos dizer assim, o motor tipo comercial já traz consigo o certificado de aprovado, adquirido pelos mais variados testes a que são submetidos diariamente pelos usuários civis. Isto para não falarmos do suprimento, que poderia ter sua estocagem reduzida ao mínimo, tendo em vista a possibilidade de fácil aquisição.

Para o caso particular do nosso Exército, este é o caminho que nos parece certo e o único que podemos seguir.

Já que fabricamos o motor a gasolina e o motor Diesel, qual dos dois devemos padronizar? Só um estudo comparativo, seguido de um balanço entre as vantagens e desvantagens apresentadas por um e outro, é que podemos chegar a uma conclusão. É o que vamos tentar fazer daqui por diante.

## 2 — ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O MOTOR A GASOLINA E O MOTOR DIESEL

Sob o ponto de vista mecânico, o motor a gasolina é semelhante ao motor Diesel. Externamente, há pouca diferença entre eles.

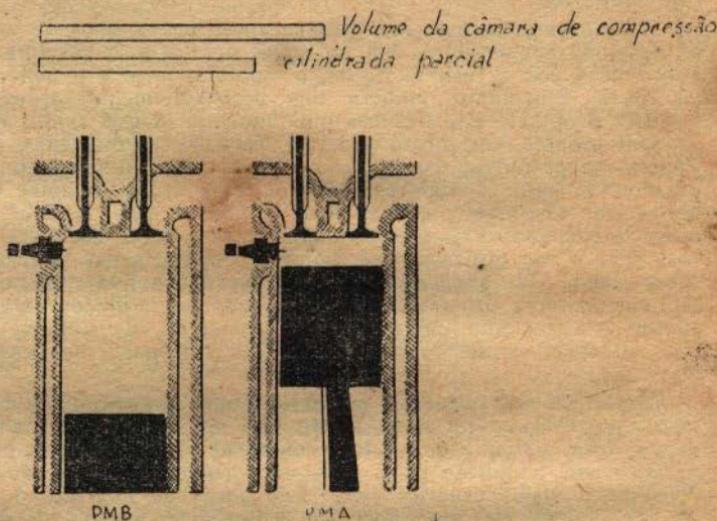
Em ambos, vamos encontrar os mesmos órgãos fixos, isto é, os órgãos do motor que não se movimentam, como sejam: cilindro, culatra (que é o fundo fixo do cilindro), cárter (que protege o conjunto biela-manivela), juntas de vedação (que são colocadas entre as superfícies metálicas, para tornarem estanque a sua junção) e mancais (que suportam a árvore de manivelas); vamos encontrar, também, os mesmos órgãos móveis, isto é, os órgãos do motor que se movimentam, como sejam: êmbolo (que é o fundo móvel do cilindro), biela (peça que liga o êmbolo à manivela), árvore de manivela (que juntamente com a biela transforma o movimento retilíneo do êmbolo em um movimento de rotação)

e volante (que armazena a energia durante o tempo motor, para a restituir nos tempos resistentes).

Em seu deslocamento, para cima e para baixo, o êmbolo ocupa duas posições extremas, que são chamadas ponto morto alto (PMA) e ponto morto baixo (PMB).

Ao espaço compreendido entre a cabeça do êmbolo no PMA e o fundo da culatra, chama-se câmara de compressão.

Taxa de compressão é a relação existente entre o volume total e o volume da câmara de compressão.

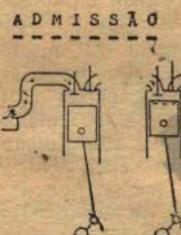


$$\text{TAXA DE COMPRESSÃO} = \frac{V_{câmara\ de\ compressão}}{V_{câmara\ de\ compressão} + V_{câmara\ de\ aspiração}} = \frac{6}{1}$$

Aqui vamos encontrar a primeira diferença entre os motores a gasolina e os motores Diesel. Enquanto que nestes últimos a taxa de compressão varia entre 11:1 e 22:1, nos primeiros varia entre 3:1 até 6:1, empregando-se gasolina comum e até 11:1, empregando-se gasolina especial. O motivo explicaremos mais adiante.

Para o estudo do funcionamento, suponhamos o êmbolo no PMA, a válvula de admissão aberta e a de escapamento fechada.

**GASOLINA**  
O êmbolo desce. A depressão, devida ao deslocamento do êmbolo, aspira uma mistura de ar-combustível, a qual vem encher o cilindro. Atingido o PMB, fecha-se a válvula de admissão. Está terminado o 1º tempo, que é chamado de admissão.



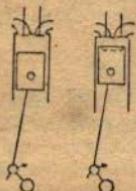
#### DIESEL

O êmbolo desce. A depressão, devida ao deslocamento do êmbolo, aspira somente ar, o qual vem encher o cilindro. Atingido o PMB, fecha-se a válvula de admissão. Está terminado o 1º tempo.

Encontramos, assim, mais uma diferença entre o motor Diesel e o motor a gasolina. Enquanto que o motor Diesel aspira apenas o ar, o motor a gasolina aspira uma mistura de ar-combustível, que foi misturada e dosada no carburador.

### COMPRESSÃO

O êmbolo sobe. As duas válvulas estão fechadas. O êmbolo é suficientemente ajustado ao cilindro para que a mistura grasse não possa escapar, sendo, por conseguinte, comprimida. A proporção que o êmbolo sobe, vai havendo uma redução de volume e, simultaneamente, um aumento de temperatura, aumento este que vai depender da taxa de compressão. Está terminado o 2º tempo, que é chamado de compressão.



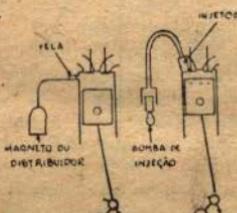
O êmbolo sobe. As duas válvulas estão fechadas. Haverá uma redução de volume do ar aspirado e, em consequência, um aumento de pressão e temperatura. No Diesel a compressão do ar é calculada para que esta elevação de temperatura atinja o ponto de inflamação do combustível.

Outra diferença, enquanto o Diesel comprime sómente o ar, o motor a gasolina comprime uma mistura de ar-combustível.

Por esta razão, a taxa de compressão no motor a gasolina não pode ser elevada. Sendo muito baixo o ponto de inflamação da gasolina, o calor produzido pela alta compressão causaria uma inflamação prematura da mistura ar-combustível e disto resultariam violentas explosões e, possivelmente, a destruição das diversas partes do motor.

### EXPANSÃO

Atingindo o êmbolo o PMA, faz-se saltar uma centelha elétrica no interior do cilindro, que provoca a combustão quasi instantânea da mistura ar-combustível. É por isso que se dá esse tipo de motor o nome de motor à explosão, porque a combustão é tão rápida que se assemelha a uma verdadeira explosão. O calor de combustão faz com que os gases se dilatem, forcingo o êmbolo para baixo, sob uma pressão de 25 kg/cm<sup>2</sup>. Supondo-se a combustão tão rápida que possamos considerá-la instantânea, ela se completará no curto espaço de tempo em que o êmbolo demora no PMA. Houve portanto, uma combustão a volume constante. Este tempo é chamado de EXPANSÃO ou TEMPO MOTOR.

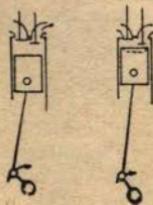


Atingindo o êmbolo o PMA, ele vai começar novamente a descer. Desde o início do seu / curso descendente até 1/10 do mesmo, injeta-se progressivamente o combustível no interior do cilindro, o qual se inflama espontaneamente em contacto com o ar altamente aquecido. O êmbolo desce enquanto, ao mesmo tempo, continua a injeção, há um aumento de volume mas a pressão permanece constante, pois a injeção é calculada para que a pressão sobre o êmbolo se mantenha constante enquanto a mesma durar. Houve, portanto, uma combustão a pressão constante.

Mais duas diferenças, portanto, entre o motor Diesel e o motor a gasolina. Enquanto que no motor Diesel a inflamação se dá espontaneamente, no motor a gasolina é necessário a aplicação de um dispositivo elétrico. Enquanto que no motor Diesel se verifica uma combustão a pressão constante, no motor a gasolina se processa uma combustão a volume constante.

### ESCAPAMENTO

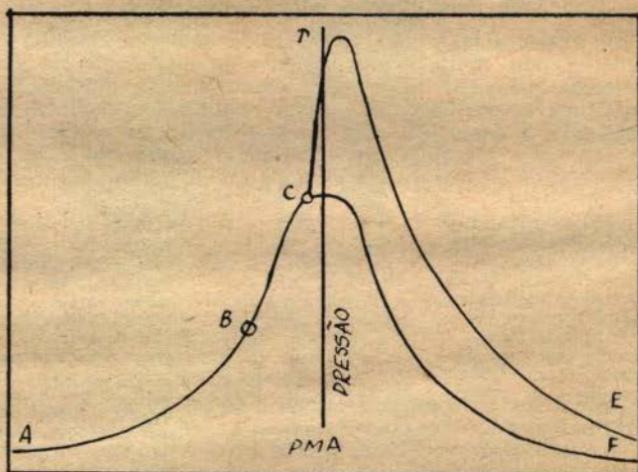
Ao chegar o êmbolo ao PMA, abre-se a válvula de escapamento deixando passar para a atmosfera os gases queimados. O êmbolo subindo até o PMA vai expulsando o restante dos gases queimados. Está terminado o 4º tempo, que é chamado de escapamento.



Ao chegar o êmbolo ao PMA, abre-se a válvula de escapamento, deixando passar para a atmosfera os gases queimados. O êmbolo subindo até o PMA vai expulsando o restante dos gases queimados.

Na realidade, os motores Diesel rápidos não funcionam segundo o ciclo que acabamos de ver, isto porque tem que se levar em consideração que há um intervalo de tempo, na ordem de 1/1000 do segundo, entre o início da injeção e o da combustão.

A este intervalo é dado o nome de retardo da inflamação. Por esta razão, há necessidade de que o combustível seja injetado no interior do cilindro antes do êmbolo atingir o PMA. Vejamos, de maneira rápida, como se dará a combustão. Na figura abaixo, temos um diagrama das pressões de um motor Diesel.



### ÂNGULO DE ROTAÇÃO DA ÁRVORE DE MANIVELA

A curva ABCF representa o aumento e diminuição da pressão, quando o ar é comprimido no interior do cilindro. Ao aproximar-se o êmbolo do seu PMA, a pressão aumenta rapidamente e o valor máximo corresponde a este ponto, isto é, quando menor é o espaço no qual o ar está contido. Começando o êmbolo a descer, a pressão diminui de forma parecida como havia aumentado no tempo anterior.

Como foi dito, a injeção deveria ter inicio no PMA, mas, devido ao retardo, deve ser feita antes. Suponhamos que o inicio da injeção se dê no ponto B. Pelas razões já expostas, a inflamação não começa nesse ponto e sim no ponto C. O intervalo BC representa, portanto, o "período de retardamento" ou "retardo de inflamação".

Durante esse intervalo BC a pressão não sobe (na realidade, haverá até uma ligeira queda de pressão, pois a vaporização do combustível rouba uma certa quantidade de calor da carga comprimida).

No ponto C, quando a inflamação se produz, quase toda a carga (senão toda) já está no cilindro e queima com efeitos iguais ao de uma explosão. A pressão sobe rapidamente, de C até D, e este súbito aumento de pressão é a causa da brusquidão do funcionamento, vamos dizer, do golpeio característico do motor Diesel. Quanto maior é o retardo da inflamação, maior será a proporção de combustível injetado no interior do cilindro no momento da inflamação e maiores serão a rapidez do aumento e o grau da pressão.

O resto do combustível, isto é, a porção injetada depois de iniciada a combustão, queima à medida que vai entrando.

A este ciclo de funcionamento chama-se ciclo misto ou ciclo Sabathé. É misto porque tem um pouco do ciclo a volume constante e um pouco do ciclo de pressão constante. Quanto maior o retardo mais se aproxima do ciclo de volume constante e quanto menor o retardo mais se aproxima do ciclo de pressão constante.

Estamos, assim, em condições de compreendermos melhor as vantagens e desvantagens que os dois tipos de motores apresentam.

### 3 — VANTAGENS E DESVANTAGENS

#### A — Economia de combustível :

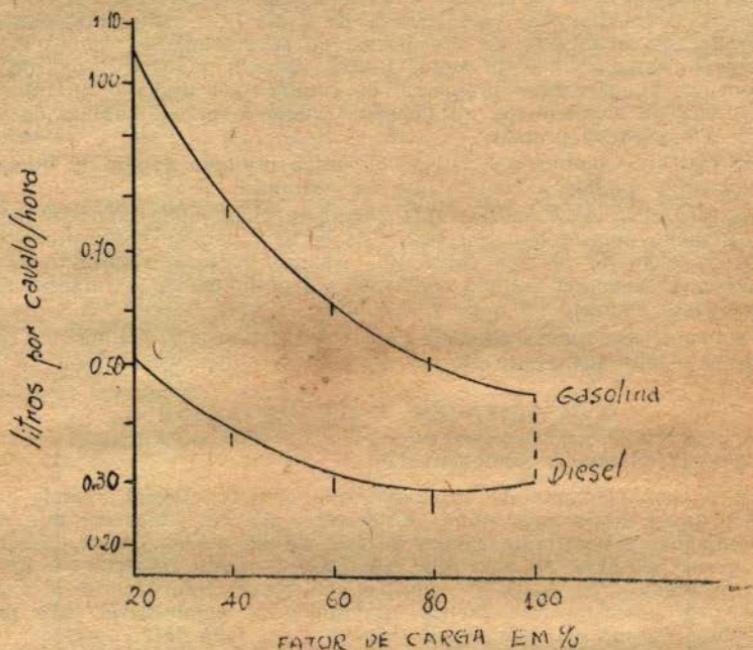
É do conhecimento de todos nós que o motor Diesel é mais econômico que o motor a gasolina. Entretanto, convém esclarecer que esta economia não é resultante apenas do fato de ser o óleo Diesel mais barato que a gasolina, se bem que este fator é muito importante. Ele é mais econômico, na realidade, porque seu rendimento térmico é excelente, pois necessita uma menor quantidade de combustível para produzir uma mesma potência, devido não só à sua taxa de compressão, que é elevada, como, também, ao excesso de ar em que se processa a combustão. No Diesel, uma quantidade constante de ar é forçada para o interior do cilindro e o sistema de injeção é que varia a quantidade de combustível a ser injetada. Em marcha lenta e em velocidade média a quantidade de combustível atualmente exigida é queimada sempre em excesso de ar, na câmara de combustão, resultando em maior economia e maior eficiência térmica. Este excesso de ar assegura uma combustão total do combustível, evitando a formação de monóxido de carbono e auxiliando o arrefecimento dos êmbolos, válvulas e gases de escapamento.

O motor Diesel é o único que tem a possibilidade de funcionar prolongadamente em marcha lenta e de conservar a câmara de combustão limpa, pois há uma completa combustão do combustível injetado nesta marcha. No motor a gasolina o controle é feito pelo ineficiente método da "borboleta do acelerador", que restringe a entrada de ar. Há, portanto, a queima de uma mistura muito rica, com consequente criação de monóxido de carbono e outros gases não queimados, que são expelidos através do escapamento.

O motor Diesel é, no momento atual, a mais eficiente fonte de potência disponível comercialmente, porque é o motor que converte mais energia calorífica em trabalho útil, conforme podemos observar no quadro abaixo:

MÁQUINA A VAPOR .....	8%
TURBINA A VAPOR .....	20%
MOTOR A EXPLOSÃO .....	25 - 30%
MOTOR A DIESEL .....	33 - 40%

A seguir temos uma figura que nos dá as curvas de consumo, em litros por cavalo-hora, para dois motores equivalentes, um a gasolina e o outro Diesel.



Em plena carga, o consumo do motor Diesel é de 62% da quantidade de combustível consumida pelo motor a gasolina; é de 55% para 80% de carga, 51% para 40% de carga e de 49% para 20% de carga. Estas curvas mostram, também, que entre a carga plena e a meia carga o consumo específico do Diesel varia pouco, ao passo que o consumo do motor a gasolina aumenta muito. Ora, é nesta zona que são mais utilizados os motores das viaturas automóveis.

O quadro abaixo nos permite comparar o consumo de combustível entre caminhões de uma mesma tonelagem, equipados com motores a gasolina e Diesel, respectivamente:

CAPACIDADE DO CAMINHÃO	Preço por Litro Cr\$ (1)	Consumo 100 Km (Litros)	Consumo 10.000 Km (Litros)	Cr\$ p/ 10.000 Km	Cr\$ p/ 120.000 Km
Gasolina	5 Ton	35	3.500	28.437,50	341.250,00
	8 Ton	45	4.500	36.562,50	438.750,00

CAPACIDADE DO CAMINHÃO	Preço por Litro Cr\$ (1)	Consumo 100 Km (Litros)	Consumo 10.000 Km (Litros)	Cr\$ p/ 10.000 Km	Cr\$ p/ 120.000 Km
Diesel	5 Ton	18	1.800	10.746,00	128.952,00
		5.970			
Diferença	8 Ton	22	2.200	13.134,00	157.608,00
		2.155			
	5 Ton	17	1.700	17.691,50	212.298,00
	8 Ton	23	2.300	23.428,50	281.142,00

(1) Preço de fornecimento pela DMM.

Esta economia de combustível poderá ser encarada, portanto, sob duplo aspecto: financeiro e logístico. Quanto ao aspecto financeiro, não há necessidade de comentá-lo, principalmente se fôr situado no caso particular do nosso país.

Quanto ao aspecto logístico, é sabido que o suprimento de combustível constitui o seu maior problema, o qual vem crescendo em magnitude desde a 1ª Grande Guerra Mundial. Isto é o resultado de um aumento, não sómente do número de viaturas nas Unidades militares, mas também, da elevação da taxa de consumo do combustível destas viaturas. Durante a 2ª Grande Guerra Mundial os aliados e os Exércitos do Eixo foram constantemente perseguidos pela deficiência ou falta de combustível. Em El Alamein, a derrota de Rommel só foi assegurada quando desesperadamente necessitou de combustível, que foi perdido quando os navios-tanques do Eixo foram postos a pique no Mediterrâneo pela Marinha Britânica. Durante a ofensiva das Ardenas, em 1944, a falta de combustível, em combinação com as contra-ações rápidas dos aliados, trouxeram a derrota da última e principal ofensiva germânica.

Mostraremos a seguir o consumo, em litros e em cruzeiros, do combustível necessário para o deslocamento de uma Divisão Blindada, numa distância de 150 quilômetros, sobre estradas.

a) Consumo de gasolina de uma DB moderna:

$$215.000 \text{ galões} = 813.775 \text{ litros} = \text{Cr\$ } 6.611.921,90;$$

b) Consumo desta mesma DB, caso utilizasse óleo Diesel:

$$488.265 \text{ litros} = \text{Cr\$ } 2.914.942,00;$$

c) Diferença em Cr\$

$$\text{Cr\$ } 6.611.921,90 - \text{Cr\$ } 2.914.942,00 = \text{Cr\$ } 3.696.979,90;$$

d) Diferença em litros:

$$813.775 - 488.265 = 325.510 \text{ litros.}$$

Levando-se em consideração, embora absurda, que o preço do óleo Diesel venha a ser o mesmo da gasolina, vamos encontrar ainda uma diferença de Cr\\$ 2.644.768,80.

Não devemos nos esquecer, também, que esta economia de combustível vai quase que duplicar o raio de ação das viaturas, tornando-as, portanto, mais independentes. Sob as condições de uma guerra nuclear ou, até mesmo, de uma guerra convencional na qual o inimigo possua a superioridade aérea, é bastante duvidoso um fluxo ininterrupto da absur-

da quantidade de combustível exigida por uma Divisão Blindada moderna. Devemos pensar, ainda, no caso de uma guerra em nosso território, onde qualquer uma das nossas refinarias poderá ser destruída, total ou parcialmente.

Qualquer economia no combustível exigido é, portanto, da maior importância, e, neste ponto, o motor Diesel tem supremacia absoluta sobre o motor a gasolina.

Nesta parte referente a economia de combustível devemos ainda salientar que, em uma emergência, o motor Diesel tem a vantagem de empregar como combustível óleos naturais, tais como: óleo de mamona, óleo de semente de algodão, óleo de soja e similares. O ideal para o motor de uma viatura militar é que ele fosse, vamos dizer, multicomposto, isto é, que tivesse aptidão para queimar qualquer tipo de combustível. É uma característica interessante, pois as unidades, em casos extremos, poderiam agir independentemente da cadeia de suprimento. Tem-se provado recentemente que o motor Diesel pode consumir uma gama de combustíveis muito variada.

O GM Diesel da série 71, por exemplo, já provou a possibilidade de funcionar com gasolina regular e mais eficientemente que vários motores a gasolina. Os alemães e os ingleses já provaram, também, que o motor Diesel de injeção direta pode funcionar satisfatoriamente com gasolina de 70 octanas. Atualmente, alguns fabricantes de Diesel incluem em suas instruções como fazer funcionar seus motores com gasolina, como alternativa. Alguns motores estacionários que estão em uso corrente no oleoduto arábico, funcionam efetivamente utilizando o próprio óleo cru do oleoduto.

Exemplos como estes não tornam o Diesel um motor multicomposto, no verdadeiro sentido da palavra, mas, o fato é que eles aparecem com uma possibilidade definida de funcionarem com uma gama muito grande de combustíveis.

Transcrevemos abaixo trechos do Certificado Oficial n. 8580, do Instituto de Tecnologia Industrial do Estado de Minas Gerais, sobre os resultados obtidos em dois reides efetuados com viaturas equipadas com motores Diesel, um RIO-RECIFE e o outro RIO-BELO HORIZONTE.

#### a) Reide RIO-RECIFE:

Percorso durante o qual foi usado o óleo vegetal como combustível: 1.145 Km.

Condições técnicas da estrada: revestimento de saibro; raio mínimo de 75m, rampa máxima 6%.

Consumo de combustível — Foi empregado um caminhão equipado com um motor de 6 cilindros, 90 HP, com a carga de 2 ton, utilizando como combustível óleo de semente de algodão, refinado, adquirido no Rio de Janeiro. Consumo: 16 L/100 Km.

Obs: O mesmo caminhão, após substituído o óleo vegetal por óleo Diesel e tendo rodado 1.265 Km, acusou o consumo de 19,4 L/100 Km.

Funcionamento do motor: Perfeito funcionamento ao longo de todo o percurso; partidas boas, com pronta ignição e imediato alcance de plena potência; subida de rampas com relativa facilidade; temperatura normal.

#### b) Reide RIO-BELO HORIZONTE:

Percorso total: 540 Km.

Condições técnicas da estrada: Não foram obtidos dados numéricos característicos da estrada. Contudo, a estrada é toda ela de um traçado difícil, e por cerca de 2/3 angustiada por serrania; cerca de 1/3 é de revestimento asfáltico e o restante, saibro.

**Consumo de combustível:** Foram empregados 3 caminhões equipados com motores de 6 cilindros, 90 HP, com 5 ton de carga cada um; cada caminhão utilizou uma espécie de óleo vegetal como combustível, e foi o seguinte resultado:

Caminhão consumindo óleo de ouricuri: 20,6 L/100 Km.

" " " mamona: 20,2 L/100 Km.

" " " algodão: 20,4 L/100 Km.

**Funcionamento do motor:** Para os três caminhões foi observado um funcionamento tão bom quanto aquêle registrado para o caminhão do reide anterior. Foi, contudo, notado aquecimento superior ( $100^{\circ}$  C) para o caminhão utilizando óleo de ouricuri, nas rampas mais fortes. Também, tendo os caminhões passado as noites ao relento, devido à baixa temperatura ocorrida durante a noite (cerca de  $10^{\circ}$ ), o óleo de ouricuri tornou-se gorduroso e o óleo de mamona teve a sua viscosidade altamente aumentada. Em consequência, fez-se necessário preaquecer os motores dos dois caminhões, para que se desse a ignição de partida.

**Exame dos motores no ponto de chegada:** os motores foram abertos, examinados e colhido dos mesmos material residual para análise de laboratório, por técnicos do Instituto de Tecnologia Industrial de Belo Horizonte, e cujo relatório está sendo aguardado. Na ocasião estêve presente o próprio Diretor do ITI Dr. José de Oliveira Pena. Também o Engenheiro do Instituto de Óleos, que foi observador oficial durante os dois reides, acompanhou a abertura dos motores em Belo Horizonte, e os examinou, constatando que os resíduos encontrados eram de exígua magnitude ou mesmo insignificantes, não constituindo empecilho ao bom funcionamento dos motores.

#### B — Exigência de manutenção :

Muitas das vantagens do Diesel derivam do fato de que sua taxa de compressão é, consideravelmente, mais alta que a do motor a explosão. Em consequência, determinadas partes do motor, tais como, êmbolo, cilindros e culatras, devem ser mais fortes, de construção mais robusta. Ora, como metais mais resistentes são utilizados, é natural que a duração do motor Diesel seja mais prolongada que a do motor a gasolina. Além disso, há uma mínima concessão de calor, visto que as partes expostas ao mesmo são poupadass a esforços térmicos. Os gases queimados do motor a explosão têm uma temperatura aproximada de  $800^{\circ}$  C, enquanto que as do motor Diesel chegam a  $500^{\circ}$  C, no máximo.

Esta durabilidade e resistência das diferentes peças do motor Diesel vêm contribuir, portanto, para diminuir o trabalho de manutenção, tão fundamental sob o ponto de vista militar.

Por outro lado, a ausência do carburador e do sistema de inflamação contribui para facilitar e simplificar a manutenção. Diz a estatística que 75% das panes ocorridas em um motor a explosão resultam das velas, bobinas, condensadores, platinados e fiação, que são eliminados no Diesel.

A ausência do sistema de inflamação permite ainda que seja eliminado da viatura militar o filtro supressor de ruído.

Não há, também, problema de carburador tais como "afogamento", retorno de chama e abafador. Segundo dados fornecidos por empresas civis que operam com Diesel, há uma redução de 25% nas exigências de manutenção.

Pelas informações colhidas em diversas empresas de ônibus e lotações desta Capital, constatamos que os motores Diesel só são abertos para manutenção após a viatura ter percorrido mais de 300.000 quilômetros.

etros. Um proprietário de lotação nos afirmou que seu carro já está com cerca de 800.000 quilômetros rodados e agora é que vai ser aberto, a fim de serem substituídos os anéis de segmento.

*C — Possibilidade de incêndio :*

No motor Diesel é quase impossível a formação de incêndios, devendo a grande diferença do ponto de fulgor entre o óleo Diesel e a gasolina. Enquanto o óleo Diesel sómente se volatiliza a partir de 200° C, a gasolina, já a partir de 25° C, aproximadamente, começa a formar vapores facilmente inflamáveis e explosivos em ambientes fechados. Esta observação se aplica também com relação ao manuseio, estocagem e uso do combustível. A propósito, vamos transcrever em seguida um trecho do livro "História de um Soldado", do Gen Nelson Bradley:

"Quando perguntei acerca do material, soube que os nossos "Shermans" movidos a gasolina já haviam ganho má reputação entre as tropas americanas da frente. Devido ao alto índice de octana da gasolina que utilizavam, quando o motor recebia um impacto incendiava-se com facilidade, motivo pela qual as tripulações clamavam por motores a óleo "Diesel", para substituírem estas "armadilhas incendiárias". O Sargento James H. Bowser, de Jaripes, Alabama, um valente rapaz de 23 anos de idade e já veterano de algumas batalhas, falava pela sua tripulação:

— General, disse, este é o meu terceiro carro, apesar de ainda conservar a minha tripulação original. Fomos expulsos pelo fogo de dois outros carros. Se fôssem movidos a "Diesel", isto não aconteceria. Mas êstes motores a gasolina incendeiam-se como tochas, no primeiro ou no segundo impacto que recebem. Desta maneira somos obrigados a abandoná-los e deixá-los a arder".

*D — Fumaça, cheiro e ruído :*

Aqui temos três aspectos sob os quais o Diesel é considerado indejável. Entretanto, esta acusação constitui uma opinião fora de moda. O motor Diesel moderno, estando devidamente regulado, não apresenta nenhum vestígio de fumaça e cheiro, e, quanto ao ruído, foi este bastante reduzido, não comprometendo portanto seu emprego em viaturas militares. O uso em longa escala do Diesel nos ônibus e lotações atestam o que acabamos de afirmar; a maioria do povo não está em condições de reconhecer se uma viatura está sendo propulsada com Diesel, devido à ausência da fumaça, cheiro e ruído.

*E — Monóxido de carbono :*

Devido ao fato de que há excesso de ar durante a combustão, no motor Diesel, exceto em alta velocidade, praticamente não há monóxido de carbono nos gases de escapamento, o mesmo não acontecendo com o motor a gasolina. Como sabemos o CO é um gás extremamente venenoso.

Em experiências de laboratório realizadas pelos ingleses, ficou constatada a presença de 0,1 a 0,2% de CO no escapamento do Diesel, quando em alta velocidade, ao passo que foi encontrada uma média de 6,1% no motor a gasolina. Em coluna cerrada, acreditamos que êste fato influencie na saúde do pessoal.

*F — Pêso e velocidade de motor (RPM) :*

Não resta dúvida que o peso e a velocidade constituíram os maiores problemas do Diesel. O motor Diesel era mesmo impraticável para uso em viaturas pequenas. Embora esta desvantagem tenha sido verdadeira há 20 anos passados, hoje em dia já pode ser considerada ultrapassada. Os ingleses já estão produzindo, comercialmente, um motor Diesel para o Jeep Lan Rover, de 1/4 Ton. O motor a gasolina para esta via-

tura dá 52 HP a 4.000 RPM. A versão Diesel, que é intercambiável com este motor a explosão, dá 52 HP a 3.500 RPM. Este motor Diesel tem 4 cilindros e uma taxa de compressão de 19,5:1. Seu peso é 108 libras mais que o motor a gasolina correspondente, um acréscimo, portanto, de 15%.

Um outro exemplo é o motor DEUTZ. A Cia. alemã DEUTZ instalou um motor Diesel arrefecido a ar em um jeep americano vários anos atrás, conservando a viatura o mesmo peso. Além disto, este motor é capaz de consumir qualquer tipo de combustível. Com exemplos como estes pode alguma pessoa negar a praticabilidade dos motores Diesel em viaturas leves? Por outro lado, o n. de RPM de um Diesel moderno se aproxima hoje do n. de RPM de um motor a gasolina.

Modelos experimentais pesam menos de 4 libras por HP e sua velocidade se aproxima de 4.000 RPM. Os técnicos afirmam que, em futuro próximo, o n. de RPM está compreendido entre 4.000 e 5.000 RPM.

#### G — Preço :

Realmente o motor Diesel é mais caro que o motor a gasolina, isto devido, principalmente, às bombas injetoras e injetores. Em uma consulta que fizemos à Mesbla, verificamos que há uma diferença de Cr\$ 120.000,00 entre um motor Diesel e um motor a explosão de uma mesma potência. Levando-se, entretanto, em consideração, a economia de combustível e a menor exigência de manutenção, em pouco menos de um ano de trabalho é tirada e ultrapassada esta diferença. O motor Diesel do Land Rover custa apenas US\$ 250 (Cr\$ 37.500,00) mais caro que o motor a gasolina correspondente.

Financeiramente, o Diesel só se torna mais econômico que o motor a gasolina, se fôr muito utilizado, isto é, quanto mais funcionar mais rapidamente será tirada essa diferença de preço.

#### H — Variação de temperatura :

Ambientes de temperaturas elevadas têm consideravelmente menos efeito no Diesel, que nos motores a gasolina.

A alta temperatura reduz o rendimento do motor a gasolina e tende a reduzir também a sua eficiência, por causa da detonação. Este fato deriva do princípio básico de que a temperatura na câmara de combustão não deve exceder à temperatura de inflamação da gasolina antes de "saltar" a centelha da vela, enquanto que no Diesel esta temperatura não é limitada.

Na temperatura fria, a partida do Diesel era difícil, mas este problema já foi facilmente resolvido. O uso ártico do Diesel tem demonstrado sua eficiência neste aspecto.

Antes de chegarmos à conclusão, vamos transcrever a opinião do Cel. Henry L. Davisson, do Exército Americano, que comandou o 634º BCC, durante a 2ª Grande Guerra Mundial.

### VANTAGENS E DESVANTAGENS DO DIESEL NO COMBATE

#### 1 — Fumaça do escapamento :

Sim, é terrifica durante o aquecimento do Diesel. Realmente, a coluna de fumaça atrai os fogos de morteiro e de artilharia. Este ponto todavia, é facilmente superado. Basta, simplesmente, ter o Diesel aquecido antes do amanhecer, como fazímos diariamente.

#### 2 — Barulho (ruído) do Diesel :

Menos que o motor a gasolina, embora bastante estranho, não pode ser localizado de uma determinada distância. O ruído do motor Diesel

funde-se com a atmosfera de tal maneira, que de uma distância de 1.500 metros é muito difícil dizer-se exatamente onde a viatura está localizada. Isto não é verdadeiro com o carro de combate movido com motor a gasolina. Uma só pessoa pode, com grau de precisão muito grande, localizar um carro de combate a gasolina, pelo som do motor.

#### *3 — Retorno de chama :*

Há pouco ou não há retorno no Diesel, enquanto que o oposto é verdadeiro com relação aos motores a gasolina. Foi possível colocar carros Diesel durante a noite, em uma posição avançada, sem que o inimigo conseguisse localizá-los. Isto não é verdadeiro com relação ao carro de combate com motor a gasolina. O retorno de chama é terrífico e pode ser visto a milhas de distância. Este retorno de chama definitivamente atrai fogo.

#### *4 — Explosões de combustível :*

Verdadeiro com os carros a gasolina e falso com relação aos carros Diesel. O combustível Diesel, simplesmente, não explode. Homens e viaturas são, portanto, salvos para ação futura. O único carro Diesel perdido por explosão se verificou quando um projétil inimigo alcançou a munição do carro.

#### *5 — Confiança :*

O Diesel dá mais confiança e é mais fácil de ser conservado disponível que o motor a gasolina.

#### *6 — Opinião alemã :*

Um dos maiores cumprimentos alguma vez dado ao meu batalhão, o foi por um oficial blindado alemão, o qual, quando capturado e interrogado disse que "O carro de combate M-10, equipado com Diesel, é o maior carro que os americanos possuem".

#### *7 — Opinião suplementar :*

É minha opinião que o elevado consumo de gasolina agora necessário para apoiar uma Divisão Blindada assemelha-se ao absurdo. Necessitamos de um carro Diesel, que utilize um combustível intercambiável, de baixo preço, fácil de ser produzido e que nos dê mais quilometragem do que os atualmente em uso. O 634º BCC combateu todo o tempo com a 1ª DI americana, desde o desembarque da Normandia até a Tcheco-Eslováquia. Utilizando o mesmo carro Diesel, perdeu 18 pela ação do inimigo. Estes 18 foram substituídos por outros Diesel iguais. Durante este período, outros carros recuperados foram também anexados. Um batalhão equipado com viaturas de motor a gasolina foi reequipado três vezes enquanto o mesmo Diesel movimentava os M-10.

(Obs: — Convém lembrar que os motores Diesel usados durante a 2ª Grande Guerra Mundial ainda apresentavam o inconveniente da FU-MAÇA, CHEIRO E RUFDO, e, mesmo assim, ainda eram preferidos).

#### *4 — Conclusão :*

Pelo que acabamos de ver, chegamos a uma conclusão de que o motor Diesel pode ser aplicado, com vantagem sobre o motor a gasolina, em todas as viaturas militares, desde o Jeep até os carros de combate pesados. Aliás, algumas das grandes potências que ainda não o adotaram nos carros de combate, como os Estados Unidos, por exemplo, estão em vias de fazê-lo. Quanto ao uso nas viaturas leves, por parte dos Estados Unidos e de outras potências ocidentais, o problema é muito complexo, não sómente devido à atual política do combustível, como também ao elevadíssimo número de viaturas a gasolina atualmente em uso,

o que tornaria uma substituição quase impossível, pois a mesma não se limitaria a uma simples troca de viaturas e sim acarretaria uma mudança total do suprimento, além da aquisição do ferramental especializado e do sério problema de habilitar e familiarizar o pessoal ao novo tipo de motor. No caso do nosso Exército, o problema se apresenta sob um aspecto bem diferente:

- a) O número de viaturas que possuímos é relativamente pequeno;
- b) Destas viaturas, muitas já necessitam ser substituídas (quase 20 anos de uso);
- c) Algumas unidades necessitam ser recomplicadas;
- d) Outras, que se tornaram agora motorizadas, necessitam ser equipadas.

Assim sendo, quaisquer que sejam as viaturas brasileiras a serem padronizadas, o interessante seria que uma Unidade que se tornasse motorizada recebesse todas as suas viaturas novas e que, no caso de substituição fôsse abrangida toda a Unidade. Com isto, poder-se-ia fazer um controle absoluto sobre a manutenção. Ora, desta maneira, não haveria inconveniente algum caso fôsse padronizado o motor Diesel, pois as substituições iriam ser feitas progressivamente e a longo prazo. Poder-se-ia alegar que iríamos ficar, por algum tempo, com o problema de abastecimento dificultado, pois passaríamos a ter dois tipos diferentes de combustíveis.

Perguntamos nós: atualmente não temos um problema maior, pois não se verifica esta duplicidade de combustível dentro de uma mesma Unidade? É o caso de alguns BCC e Unidades de Engenharia, sem falarmos das Unidades que possuem fogões a óleo e que, por isso, têm, também, seu problema de abastecimento, embora em menor escala.

*Se desejamos um motor que reduza a quantidade de combustível quase pela metade, que duplique o raio de ação das viaturas, que elimine o período de incêndio, que reduza o tempo necessário para mantê-lo e que tenha a possibilidade de queimar vários tipos de combustível, este motor só pode ser, no momento atual, o Diesel.*

Seria uma solução nossa para nossos problemas e que seria também uma solução para outros países não fôsse a impossibilidade de adotá-lo. Que os nossos técnicos militares estudem e meditem sobre o problema, sem esquecerem, no entanto, de solicitarem a cooperação e a opinião daqueles que utilizam diretamente o material. Que fique lançada a questão: DIESEL OU GASOLINA PARA A VIATURA MILITAR?

### COMPANHEIROS

“Com o auxílio de A DEFESA NACIONAL, orientando-me e ensinando-me a interpretar as questões de exame de admissão à ECEME, logrei ser aprovado no concurso.”

Major A.B.