

# UMA VISÃO DE CONJUNTO DOS ENGENHOS BLINDADOS (\*)

Capitão MICHELET

Tradução do Coronel RENATO BAPTISTA  
NUNES, da Reserva.

## QUARTA E ÚLTIMA PARTE

### TÉCNICA — PRODUÇÃO

#### I — CARACTÈRES GERAIS DA TÉCNICA DOS MATERIAIS BLINDADOS.

A maior parte dos dados puramente técnicos em que se baseia esta exposição, foram extraídos do Curso de Veículos Blindados do Sr. Engenheiro — chefe Molinié, com sua autorização que agradecemos efusivamente.

#### I. — *Maquinaria industrial importante e especializada.*

Os primeiros carros foram fabricados segundo os processos e os meios da indústria automobilística: o motor era um simples motor de caminhão ou de auto-ônibus. Fixavam-se com parafusos ou rebites, nas cantoneiras dos chassis, placas de aço laminado do tipo corrente, e montava-se, numa torre, um pequeno canhão já fabricado em série para outros fins.

A indústria dos carros pôde, por essa razão, ser considerada, até 1943, como simples extensão da indústria automobilística (U. S. A.) ou da indústria dos tratores (U. R. S. S.); hoje deve ser considerada como uma indústria pesada assaz particular, que precisa de um aparelhamento importante e especializado, e que re-

corre a técnicas diversas. Sómente os países que possuem um equipamento industrial considerável, podem produzir, em grande série, carros médios e pesados. Os demais, apenas poderão construir blindados leves e alguns exemplares médios e pesados, cuja fabricação será longa, penosa e cara.

a) — Para beneficiar-se de uma mobilidade satisfatória, êsses engenhos blindados exigem, atualmente, potências de 500 a 1.000 cavalos; para realizá-las, numerosos construtores apelaram para os motores de avião, ou combinações mais ou menos complicadas de motores já existentes. Essas soluções de emergência respondem, eviden-

(\*) Continuação dos números de setembro, outubro e novembro. Conclue neste número. (NOTA DA REDAÇÃO).



temente á questão, de vez que conseguem o número de cavalos necessário, mas apresentam graves inconvenientes do ponto de vista do espaço ocupado, fator que tem sérias repercussões sôbre o pêso e a silhueta do carro.

Compreendeu-se rapidamente em todos os países o interêsse que haveria em estudar-se motores especialmente adaptados ás necessidades dos carros, os quais foram:

— Na Alemanha: o Maybach HL 230 V12, de 600 CV;

— Na Rússia: o W2 Diesel V12, de 550 CV;

— Nos Estados Unidos: o G. A. A. Ford V8, de 500 CV;

— Na Inglaterra: o Rolls Royce Meteor V 12, de 600 CV.

É fora de dúvida que a técnica dêesses motores se avizinha extremamente da dos motores de aviação, porque, em ambos os casos, procura-se o espaço mínimo por cavalo, uma segurança de funcionamento absoluta, e uma duração satisfatória, obtida pelo funcionamento do motor a carga reduzida.

Nos dois casos se é levado a velocidades de rotação consideráveis e á disposição dos cilindros em V; em ambos, procura-se rendimento elevado e consumo específico fraco, o que permite uma autonomia satisfatória.

No caso dos motores de carros, porém, o pêso tem muito menos importancia do que nos dos motores de aviação. Os problemas de resfriamento; de alimentação do carburante e de ar, de fixação, de acessibilidade, apresentam-se de maneira diferente. A pequena altura do eixo de manivelas tem real interêsse. Enfim, exige-se dêesses motores um binário elevado nos regimens relativa-

mente baixos (isto é, deseja-se uma característica de binário preferivelmente bombeada),

Um motor dessa natureza não se realiza da noite para o dia; os estudos e o tipo definitivo demandam dois ou três anos e exigem meios de pesquisa e de experimentação consideráveis. A fabricação em série também supõe meios de produção poderosos e especializados,

b) — A princípio, os engenhos blindados utilizavam canhões de campanha, de D. C. A., ou de marinha. Hoje, são precisos canhões especiais, a um tempo poderosos, leves e que ocupem pequeno espaço. Logram-se êsses resultados mediante melhoramentos das munhoneiras, do equilibrio, dos freios de boca, da disposição dos freios e recuperadores, dos mecanismos da culatra.

Outros dispositivos, como os mecanismos de comando da tórre, de pontaria em altura, os giroestabilizadores, apresentam caracteres extremamente particulares. Foi preciso especializar uma parte da indústria dos materiais de artilharia, para satisfazer essas exigências.

c) — As torres modernas são, geralmente, de aço fundido. As carcassas e casamatas são de aço fundido, ou de aço laminado soldado. É mister, em ambos os casos, selecionar considerável quantidade de aços especiais. Trata-se, depois, de fundir torres ou elementos da carcassa, que podem pesar 10 toneladas, e de usiná-los depois da moldagem, ou ainda, de obter por laminação, placas de 100 a 200 mm. de espessura, igualmente usinadas depois da laminação, e de ajustar essas placas por meio de cavilhas e de soldaduras.



Antes e depois dessas operações, é preciso usinar dispositivos de ligação, encaixes de soldadura, círculos de torres, portas de acesso, suportes de periscópios, passagens para as árvores e as barras de torsão. Essas diversas operações exigem máquinas — ferramentas de grande potência.

A fabricação de carcaças e torres é, portanto, da alçada da indústria pesada (construções navais, locomotivas) e exige, ainda, uma especialização assaz avançada dessa indústria.

d) — As transmissões dos carros compreendem caixas de mudança de velocidade, transformadores de força, diferenciais, mudanças e órgãos de direção.

Esses diversos órgãos podem ser mecânicos, hidráulicos ou elétricos; durante muito tempo resultaram de técnicas diversas e foram construídos segundo os tipos existentes em toda a parte.

A tendência atual, porém, é considerar o conjunto da transmissão de um carro como um todo homogêneo ao qual convém dar uma solução conjunta e, portanto, muito particular. Esta solução busca, principalmente, um funcionamento seguro e leve, um mínimo de espaço ocupado e uma resistência largamente calculada.

A parte mecânica da transmissão exige uma fabricação precisa e o bom acabamento das engrenagens.

Utiliza, de preferência, os sistemas epicicloidais e recorre aos processos modernos de correção de engrenagens.

Os *cárteres* são infinitamente mais volumosos, os mecanismos mais importantes e mais complicados que os da indústria automobilística.

A parte hidráulica não tem equivalente em nenhuma outra técnica. Nesse domínio, ainda, é preciso recorrer a meios de produção especializados.

e) — Até aqui, só examinamos as técnicas principais.

Mas, compre ainda, apelar para a ótica (órgãos de visão e de pontaria), a eletrotécnica (motor auxiliar, equipamento elétrico, ventiladores, compressores de ar, etc.), ao armamento leve, ao rádio, enfim, cuja instalação e performances devem ser previstas desde o primeiro instante.

O carro é, como o navio e o avião, um conjunto extremamente complexo: este conjunto deve ser coordenado com o maior cuidado pelo engenheiro particularmente conhecedor de todas as técnicas às quais recorre. Seu encargo consistirá em fazer do carro um todo homogêneo e coerente. Sob suas ordens trabalharão os especialistas dos diferentes ramos.

A maior importância, porém, deve ser consagrada ao motor e ao canhão. Na maior parte das vezes, quem concebe um carro, parte de um motor e de um canhão dados. O país que produzir excelentes motores e excelentes canhões, será sempre capaz de fabricar bons carros.

## II — *Produções em grandes séries.*

a) — Insistimos, na primeira parte, na importância capital do número em matéria de carros. O objetivo principal da indústria será, então, a realização rápida de grandes séries, e toda a técnica dos carros deverá ser orientada em função dessa necessidade, tanto no domínio da concepção como no da realização.

b) — Mas as necessidades de um exército, vimos igualmente,



não poderão ser satisfeitas com um modelo único de carro: o "carro para tudo", não existe; qualquer tentativa nesse sentido, está votada a um fracasso certo. Faz-se mister, portanto, realizar em grande série, não um tipo, mas um certo número de tipos correspondentes ás diferentes famílias, ás diferentes classes e, portanto, aos diferentes empregos. Por exemplo, no estado atual das cousas, pode-se racionalmente prever:

— um carro leve aéro-transportável;

— um carro leve de reconhecimento;

— um carro médio de grande raio de ação.

— um carro pesado fortemente blindado;

— um obuseiro-torre de 105;

— um carro-casamata médio;

— um carro-casamata pesado;

— um obuseiro-casamata de 155;

— um obuseiro de 105 automático;

— um obuseiro de 155 automático;

— um canhão de 155 automático;

— um obuseiro de 240 automático;

— um auto-metralhador;

— um engenho de transporte sobre lagartas.

c) — A realização em série, dêsses diferentes tipos sómente será possível á custa de uma padronização ampla dos diferentes órgãos e conjuntos. Por exemplo, no chassis do carro leve, poder-se-á montar o obuseiro automático de 105; no chassis do carro médio: — o obuseiro-torre de 105, — o carro-casamata médio, — o obuseiro-casamata de 151.

No chassis do carro pesado: — o obuseiro-casamata pesado, — o canhão de 155 automotor, — o obuseiro de 240 automotor.

A torre do carro-médio será também a do carro pesado. Os obuseiros de 105 e de 155, serão igualmente padronizados.

O motor de 600 CV, padrão, poderá ser comum aos chassis pesado e médio.

Os americanos e os russos dão-nos o exemplo do que é possível fazer nesse domínio.

d) — Convém, evidentemente, não mudar com frequência de protótipos, e não passar de um deles ao seguinte senão mediante modificações fragmentárias e progressivas.

A melhor solução é, sem dúvida nenhuma, a solução russa: evolução do T34, evolução do carro pesado K. V., depois de Staline. A não ser essa, pode-se seguir a evolução do carro médio americano:

— 1941 — carro médio M3;

— 1942 — o Sherman conserva, em grosso, os diferentes chassis M3 e seu canhão; a carcaça e a torre são modificadas;

— 1943 — o carro é armado de um 76, ou de um 105; certos tipos de chassis são abandonados;

— 1944 — carro é equipado com um novo trem de rolamento: M4 A3 ES.

Bem entendido, em caso de modificação importante, a cadeia que fabrica o antigo chassis não deixa de funcionar de um dia para outro; continua seu giro por algum tempo ainda, em proveito dos carros-casamatas e obuseiros de artilharia que podem, em rigor, contentar-se com chassis ligeiramente antiquado.



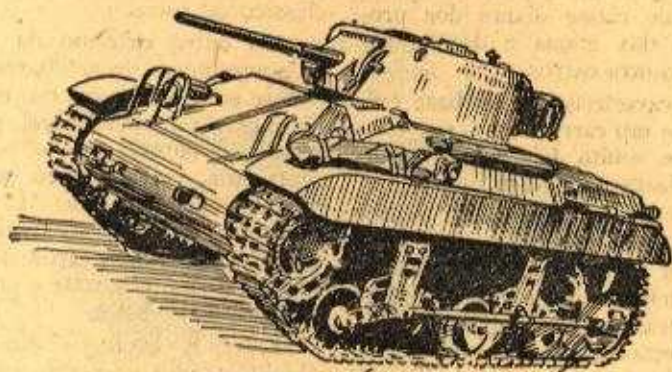


Fig. 25 — *Locuste M22 - U. S. A.*

e) — Importa, na concepção de um carro, tirar o maior partido das realizações já existentes em matéria de motores, canhões, transmissões, etc., bem como das possibilidades de realização pelos diferentes processos.

Por exemplo, se num dado país as possibilidades de produção de carcaças de aço laminado e de aço fundido são equivalentes, seria absurdo não conceber senão carros fundidos. Se a indústria pode fornecer imediatamente um excelente motor Diesel, em grande série, e um motor a gasolina insuficiente ou em número reduzido, tudo indica a conveniência de adotar uma forte proporção de protótipos com motor Diesel.

f) — Tõda a economia de horas de trabalho e de matéria prima, é multiplicada pelo número de exemplares da série. Quanto mais importante fôr a série, mais interessante será ganhar sôbre o número de operações, a qualidade e a quantidade do metal necessário à realização de cada órgão. Importa eliminar os órgãos de fabricação delicada ou complicada, cuja

execução ou acabamento exijam o emprêgo considerável de horas de trabalho, ou aços demasiadamente caros.

### III — *Evolução rápida dos materiais.*

a) — Em tempo de guerra, há engenhos blindados, como os aviões, que se tornam obsoletos mui rapidamente, e que devem ceder o lugar a modelos muito mais aperfeiçoados.

Os modelos concebidos antes do desenvolvimento das hostilidades, tornam-se rapidamente antiquados. Os modelos concebidos e realizados em plena guerra, duram, no máximo, dois anos: o Sherman de 1942 era obsoleto em 1944. Vamos examinar a que mecanismo se deve essa particularidade.

b) — Antes do mais, as fórmulas táticas evoluem no tempo com as próprias condições das operações. Um carro concebido para satisfazer as necessidades da guerra estática que se preparava para 1939, não resistiu às lições da campanha de 1940. Um carro baseado nas experiências desta



mesma campanha, perdeu rapidamente de classe diante dos progressos das minas e dos outros meios contra-carros.

As características de base exigidas de um carro, serão, por conseguinte, muito diferentes, segundo as fases da guerra.

c) — Por outro lado, o progresso técnico forneceu constantemente à indústria dos carros aços de melhor qualidade, motores mais eficientes, canhões mais poderosos, mecanismos mais aperfeiçoados, soluções mais vantajosas. Já assinalamos que êsse progresso técnico se traduz sempre pelo aumento da relação dos fatores ativos (potência do armamento e potência motriz) — fatores passivos (pêso e espaço): em 1941, o canhão de 75 do Sherman atira com V<sup>o</sup> 600, e pesa 412 kg. Era montado num carro de 30 ton. O canhão de 75 de aviação realizado em 1944, tem exatamente as mesmas performances, mas pesa apenas 184 kg., e equipa um carro de 18 ton.

Na mesma época, o Sherman de 30 ton. recebe um canhão de 75, de V<sup>o</sup> 900, e o T. D. M36 um 90, de V<sup>o</sup> 800.

Os motores passam de 6 kg. por cavalo, antes de 1939, para 1 kg. por cavalo em 1941.

Em geral, um carro cuja fórmula táctica era boa, no início, perderá de classe mais especialmente quanto a uma de suas performances que se torna insuficiente; cumpre, então, reforçar essa performance, sem desfazer muito o equilíbrio representado pela fórmula táctica inicial.

d) — Entenda-se-se bem, nem tôdas as famílias de engenhos blindados se tornam antiquadas

tão rapidamente como o carro clássico de torre.

No outro extremo da escala, os automotores de artilharia mantêm-se em dia durante um número de anos mais considerável, porque a seleção natural que o combate representa, reage no seu caso, de maneira menos direta. Uma artilharia automotriz construída em tempo de paz, será capaz de cumprir sua missão durante o primeiro ano de hostilidades.

e) — A evolução dos engenhos blindados apresenta certo caráter de continuidade, em razão precisamente do fato de que a maioria das potências passam de um protótipo ao seguinte mediante modificações parciais e progressivas. É raro encontrar-se na história dos materiais blindados de um país, uma brusca mudança de concepção e de orientação técnica. Essa continuidade manifesta-se tanto no domínio dos estudos quanto no das realizações: um carro nunca é inteiramente novo. Eis porque os gabinetes de estudos devem dispor de uma documentação considerável, e conservar traços exploráveis de tudo quanto foi feito ou estudado precedentemente.

Os técnicos que os compõem devem ter colhido integralmente, de seus predecessores, por tradição verbal, o patrimônio de experiência que foi armazenado por êles.

f) — Um protótipo, cujo projeto foi assentado definitivamente numa certa data, deve evidentemente ser superior a todos os carros existentes no mundo naquela data; do contrário, dados os prazos necessários para passar do projeto à entrega às unidades, o carro assim concebido já estaria,



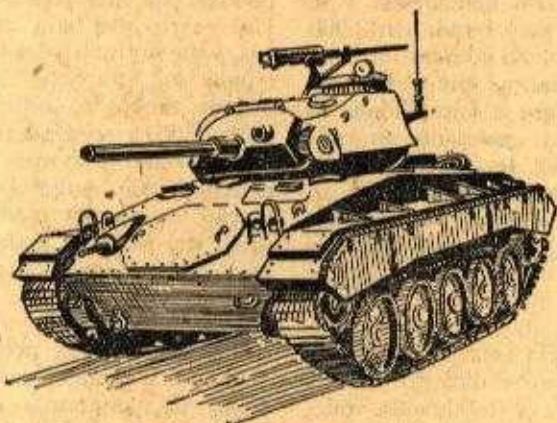


Fig. 26 — M. 24 Chaffee americano

*a fortiori*, desclassificado desde o primeiro dia de sua entrada em serviço.

Já definimos a que corresponde o qualificativo "superior". Tudo isto supõe, evidentemente, que se possam colher informações sobre os carros inimigos.

g) — Dada a rapidez de evolução dos tipos de carros, importa que, notadamente em tempo de guerra, todas as fases da concepção e da realização, em série, de um modelo dado, sejam rigorosamente registadas. É necessário poder determinar previamente, a que data a primeira leva poderá ser entregue às unidades, a fim de fixar as características de base do modelo; de tal maneira que, nessa data sejam ainda pelo menos equivalentes aos carros do adversário.

Esses prazos, uma vez razoavelmente fixados, é preciso exigir firmemente que sejam absolutamente respeitados, e que particularmente, a fase de experimentação e de ajustamento não ultrapasse, em caso algum, o tempo que lhe foi concedido.

#### IV — Duração e segurança de funcionamento necessárias.

a) — Um carro não deve ser concebido para durar eternamente; ao contrário do que se passa com uma locomotiva, ou um caminhão, o valor de um carro não se mede pela sua longevidade. Por outro lado, há um certo número de probabilidades de ser destruído em combate, e além disso, tornar-se-á antiquado fatalmente no fim de alguns meses, o que significa mais ou menos a mesma coisa.

Compete ao comando, em face das estatísticas do número de carros destruídos em função da quilometragem, tomadas em conta, por outro lado, a rapidez de evolução dos materiais e as condições da guerra, fixar, ao mesmo tempo que a fórmula tática, a duração mínima de funcionamento impecável a exigir-se do engenho. Parece razoável considerar um número compreendido entre 2.000 e 3.000 quilômetros, ou o equivalente em horas de marcha.

b) — O carro deve constituir, pelo menos do ponto de vista me-



canico, um todo homogêneo. Se a vida do carro é fixada em 2.000 km., seria ridículo adaptar-lhe uma caixa de mudanças que só durasse 500 km., porque a durabilidade se paga, como a qualidade, em número de horas de trabalho e com o custo da matéria prima.

Entretanto, para certos órgãos como os motores ou roldanas de enrolamento, a duração prevista deve ser um sub-múltiplo da do conjunto, desde que a mudança desses órgãos seja uma operação fácil. O mesmo se dirá do canhão, cujo desgaste é totalmente independente da quilometragem percorrida.

c) — Insistimos, na primeira parte, sobre a importancia vital da segurança de funcionamento, que deve ser realizada de maneira absoluta para todo o período corres-

pondente á vida normal do carro. Um carro que haja ultrapassado sua vida normal, se não for destruído em combate, será quase sempre um carro antiquado. Por outro lado, a segurança de funcionamento não será mais garantida; convirá, então, empregá-lo na instrução, ou na manutenção da ordem; de qualquer maneira, eliminá-lo das unidades de primeira linha.

d) — Admitidos esses princípios, será sempre necessário, em vista de acidentes técnicos inevitáveis, de manutenção insuficiente ou de um desgaste prematuro, de avarias sofridas em combate, submeter os carros a reparações. Será preciso, em todo o caso, efetuar as revisões e as substituições previstas normalmente durante a vida dos carros.

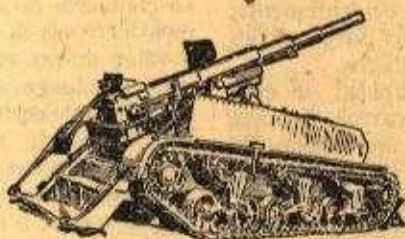


Fig. 87 — M. 18 Long Tom

Para isso, dever-se-á facilitar a acessibilidade e desmontagem dos diferentes órgãos ao escalão do organismo qualificado para executar as reparações.

Esta acessibilidade era, outrora, facilitada ao escalão da equipagem; era preciso que este pudesse atingir facilmente os órgãos sujeitos ás panes mais frequentes, e os construtores viam-se, por isso, a braços com problemas difíceis.

Esses tempos passaram definitivamente, e não se tergiversa mais

com os carros nem com os aviões.

O papel da equipagem e da unidade nessa matéria restringiu-se extremamente com o progresso realizado no domínio da segurança de funcionamento, e também com a discriminação cada vez mais nítida entre organismos utilizadores e organismos técnicos.

A articulação das unidades de reparação e a existência de uma "manutenção", devem permitir atualmente retirar da linha de fogo e substituir imediatamente qual-



quer carro que der sinais de fraqueza.

c) — Os conjuntos e peças de substituição devem sair da usina, em número suficiente, ao mesmo tempo que os carros. A proporção deve ser fixada pelo comando

por meio de estatísticas estabelecidas por ocasião das experiências, com o auxílio das que correspondem aos modelos precedentes. A ordem de fabricação correspondente deve ser anexada á ordem de lançamento da produção em série, desde a adoção do protótipo.

## II. — CONCEPÇÃO E REALIZAÇÃO DE UM MATERIAL BLINDADO

### I — Projeto e realização do protótipo.

a) — Se examinarmos agora o processo de concepção e a realização de um material blindado, veremos que compreende um certo número de etapas indispensáveis, que são, na ordem cronológica:

— Projeto. Realização do protótipo,

— Ensaios do protótipo,

— Experimentação do protótipo,

— Ajustamento e compromissos que decorrem da experimentação,

— Lançamento da produção em série,

— Recebimento dos diferentes exemplares,

— Ensaio em unidades,

e para êle apela para o concurso de numerosos e variados órgãos: estado maior, engenheiros e técnicos do Estado, indústria do Estado, nacionalizada ou privada, oficiais dos organismos técnicos, unidades de experimentação e unidades combatentes.

b) — O protótipo é um exemplar (ou vários), destinado a concretizar as minúcias do projeto, a facilitar os diferentes ajustamentos, a materializar os fatores pêso e espaço ocupado, e a sofrer as di-

ferentes provas que decidem da sua adoção ou recusa.

É realizado conforme o projeto, mas sofrerá fatalmente, em seguida, numerosas modificações.

Na maioria dos casos, o projeto definitivo é precedido de um ante-projeto, em que se desbastam os diferentes dados. Muitas vezes é indispensável construir uma *maquette*, de madeira, a fim de materializar o espaço ocupado e precisar a localização dos diferentes órgãos.

c) — Estabelece-se o projeto mediante ordem do estado maior que fixa, então, a fórmula tática, isto é, as características determinantes.

d) — Vimos que o protótipo devia apresentar características tais que, no momento da produção em série, seja êle, pelo menos comparável aos carros adversos que existirem nessa data. Isto é particularmente uma verdade para os protótipos cuja série deve ser lançada no momento em que se desencadeiam as hostilidades.

e) — Frisamos, igualmente, que o protótipo deve ser estabelecido em função da importancia do programa previsto e das possibilidades industriais do país.

f) — Raramente se concebe um carro integralmente: na maio-





Fig. 28 — M. 36

ria dos casos, éle utilizará um canhão e um motor já realizados em série, bem como certos órgãos pre-existentes em modelos anteriores; muitas vezes o carro decorre de um modelo precedente, mediante um número restrito de modificações: não se pode inovar tudo de uma vez.

Convém, em todo o caso, no interesse da segurança de funcionamento, só utilizar num projeto órgãos e conjuntos que já tenham dado boas provas de si, e que hajam sido realizados graças a processos experimentados.

É, pois, indispensável, que um gabinete de estudos possua um arquivo rico de projetos já sancionados pela experiência, e um centro de ensaios capaz de determinar rapidamente e com segurança o valor de um órgão novo. É preciso que os engenheiros dêsses gabinetes de estudos tenham experiência de grande número de modelos já realizados.

g) — Partindo de um certo número de órgãos e de conjuntos já conhecidos, a tarefa principal do engenheiro que elabora o projeto, é fazer uma síntese harmoniosa de todos êles de maneira que responda ás exigências já expostas.

Dedicará o máximo cuidado, particularmente, no estabelecimento do orçamento-pêso, do equilíbrio e do estudo dos espaços ocupados; é preciso, com efeito, que antes de realizar o protótipo, o pêso do conjunto seja suficientemente conhecido, porque a espessura a dar ás placas de blindagem decorre quase sempre dêsse fator.

Por outro lado, o centro de gravidade deve ser projetado o quanto possível perto do centro do trem de rolamento.

Enfim importa que a equipagem disponha de espaço no carro, para executar cômodamente os diferentes atos do serviço.

h) — O que dá á técnica dos carros um caráter empírico, é que a maior parte dos dados não se medem, ou só podem ser determinados mui grosseiramente pelo cálculo e a gráfica. É mister, portanto, tatear muito, o que explica a necessidade dos diferentes estádios: ante-projeto, maquettes, projeto definitivo, protótipo. Muitas decisões importantes como saber se o carro será de propulsão á retaguarda, ou de tração, á frente, por exemplo, serão ditadas por considerações de equilíbrio ou de espaço ocupado.



f) — O protótipo é o ponto final dessas pesquisas; ainda que se trate de uma fabricação unitária, a realização deve ser rápida. Ele será muitas vezes fabricado ou montado por um atelier-piloto, que trabalha exclusivamente às ordens do gabinete de estudos.

g) — O protótipo deve ser completo, isto é, compreender todos os arranjos e acessórios que figuram nos carros de série. Ainda aqui reencontramos a necessidade de conceber um carro como um conjunto coerente, e não um

agregado feito de peças e de pedaços.

## II — Ensaio e experimentação do protótipo.

a) — Entende-se por ensaios o conjunto de provas que tem por fim determinar se o funcionamento dos diferentes órgãos é perfeito, isto é, se o material é viável. Os ensaios são conduzidos por técnicos, em geral, sob a vigilância do gabinete de estudos que elaborou o projeto; desses ensaios resultam alguns ajustamentos técnicos.

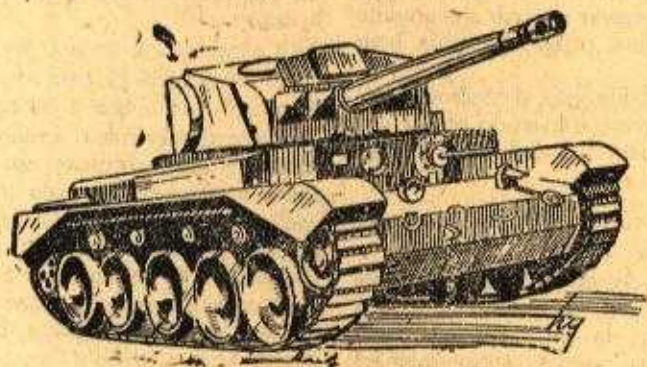


Fig. 29 — Comet inglesa

b) — Entende-se por experimentação o conjunto das provas destinadas a determinar as performances do material nos diferentes domínios (tiro, estrada, terreno variado), a segurança de funcionamento e a duração dos diversos órgãos. A experimentação deve permitir, notadamente, a verificação de como o engenho satisfaz as condições fixadas pelo estado maior, no que se refere às características de base e à longevidade normal.

A experimentação, em geral, é dirigida por um organismo técnico dependente do estado maior, e no qual se acham reunidos técnicos e utilizadores.

c) — Ensaios e experimentações conduzem, em regra, a modificações e ajustamentos. Ora o estado maior, ouvindo o parecer de seu organismo técnico, é levado a abrandar suas exigências e adotar o protótipo tal qual é, ora, e isto acontece principalmente quando a realização do protótipo consumiu muito tempo, o estado maior



formulará novas exigências a fim de responder a novas necessidades táticas, e, então, entrar-se-á no ciclo infernal, cujo termo certo e tardio será uma fórmula tática bastarda, e votada a completo fracasso.

Encontramos, ainda aqui, a necessidade de minutar rigorosamente as diferentes fases da elaboração de um material; quanto mais se retardar a saída em série, tanto menores serão as possibilidades de ver o carro sobrepujar, por suas performances, os materiais existentes nessa data.

Em muitos casos, é preferível ou adotar o protótipo tal qual é, ou recomeçar e partir novamente segundo um programa mais bem estudado.

Nesse domínio, o melhor é inimigo do bom, sobretudo se fôr obtido á custa de um atraso apreciável.

### III — Lançamento da produção em série.

a) — Adotado o protótipo, importa lançar, o quanto antes, a fabricação da série prevista bem como das peças sobressalentes

cuja proporção deverá ter sido avaliada. É, então, que serão colhidos os frutos de todas as precauções tomadas em matéria de simplificação e padronização dos diferentes órgãos.

b) — Como em toda a fabricação em série, o programa, e mais especialmente o projeto definitivo, são entregues a um gabinete de fabricações ou de planificação, que decompõe a totalidade do carro e de seus sobressalentes em um certo número de peças, cada qual necessitando de operações várias: fundição, forjadura, laminação, tratamento térmico, estampagem, matrizes, embutimento usinagem, etc.

Levando em conta as peças cuja fabricação já está em andamento, e a cadência a adotar, esse gabinete determina o número e a natureza das máquinas novas que devem ser previstas, sua localização, seu rendimento, as substituições eventuais e o número de ferramentas sobressalentes. Faz construir essas máquinas, o que requer prazos bastante longos. Em seguida, as faz instalar.

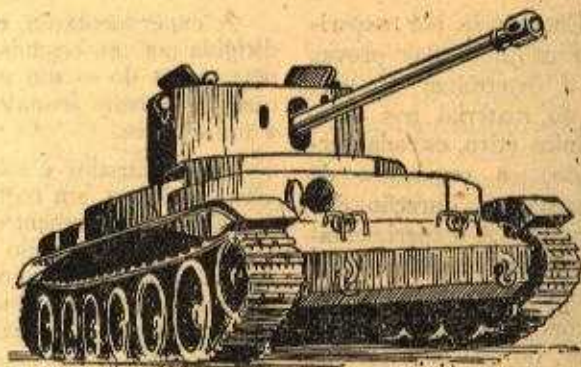


Fig. 30 — Sturm haubitze



Por outro lado, encomenda às aciarias e outras indústrias, as matérias primas necessárias (aços, borracha, cobre, combustível, energia elétrica).

Organiza o ritmo das oficinas, designa ou recruta o pessoal necessário, prevê o controle das peças acabadas nos diferentes estádios.

Se fôr preciso, decompõe a fabricação em vários centros mais ou menos afastados entre si, cada qual devendo produzir conjuntos completos.

Quando tudo estiver pronto, lança progressivamente a fabricação e garante a sua vigilância.

#### RECEBIMENTO E ENSAIO EM UNIDADES

a) — Os carros saem de uma usina por lotes; passam, então, às mãos de um ou de vários serviços que se encarregam do recebimento, carga, estocagem, encaminhamento e entrega às unidades.

O recebimento compreende uma série de provas fixadas por um caderno de encargos, com o

fim de determinar se cada exemplar responde às especificações impostas, e se apresenta a segurança de funcionamento desejável.

Todo carro recusado pela comissão de recebimento é imediatamente devolvido à usina.

b) — Já dissemos em que consiste a experimentação do protótipo. É mister, sempre que possível, particularmente em tempo de paz, quando se dispõe de praso mais longo, prever a experimentação em unidades completas: os próprios utilizadores efetuam um certo número de provas, em condições vizinhas das do campo de batalha.

Podem ressaltar disso conclusões bem interessantes, particularmente no que respeita à fórmula tática: certas modificações pedidas poderão ser feitas sem maiores despesas.

#### CONCLUSÃO

Para poder pretender garantir a vitória em matéria de engenhos blindados, é preciso:

1.º — Por muitos anos antes da guerra, prosseguir metódica e

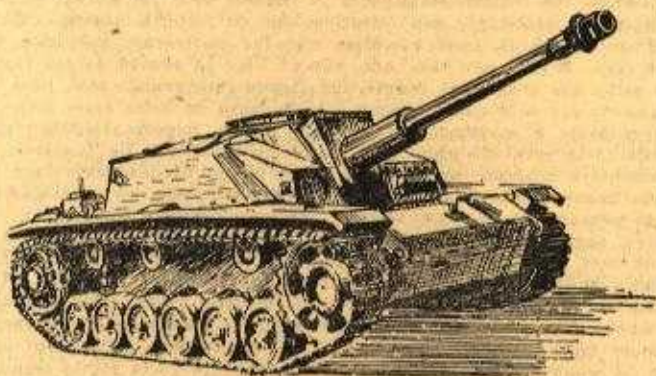


Fig. 31 — Challenger inglês



secretamente a realização e a experimentação de um ou dois protótipos por ano, em cada família. Esses protótipos devem corresponder a fórmulas táticas pertinentes e a concepções judiciosas das operações baseadas, em particular, no conhecimento dos meios adversos. Tais protótipos devem ser padronizados entre si, e apresentar grande continuidade no tempo. O modo de fabricá-los deve ser simples e o conjunto adaptar-se aos volumes de produção previstos pela organização da indústria em tempo de guerra.

2.º — Devem realizar-se pequenas séries em tempo de paz por usinas-pilotos protegidas das indiscrições, notadamente das famílias menos susceptíveis de se tor-

narem obsoletas. A experimentação tática em unidades constituídas deve ser prosseguida metódicamente, conservando-se o mais absoluto segredo (unidades especiais de experimentação).

3.º — No momento preciso em que a guerra pareça inevitável, faz-se mister poder mobilizar, em proveito dos carros, considerável volume de meios de produção, e lançar progressivamente a fabricação dos protótipos mais recentes, começando pelos mais urgentes.

4.º — Se novos protótipos se revelarem indispensáveis, é preciso proceder por modificações progressivas, de maneira a fazer baixar a cadência o menos possível.

## SENTE-SE DOENTE? VOCÊ JÁ PENSOU NO SEU FIGADO?

Esse mau estar, essas perturbações digestivas (azia, dispepsia, sensação de peso no estômago, gosto ruim na boca, etc.); intestinais (prisão de ventre, gases excessivos, cólicas, colites, etc.) e nervosas (neurastenia, insônia, sensação de constante cansaço, etc., que tantos sofrimentos lhe trazem, certamente já fizeram você pensar em possíveis moléstias do estômago, dos intestinos ou do sistema nervoso. E naturalmente você já usou remédios que lhe pareceram indicados para o seu caso. E usou sem resultado, não é? Você já pensou no seu fígado? Pois saiba que um fígado doente, um fígado funcionando mal, pode perfeitamente ser — e quase sempre é — a causa de todos esses males tão desagradáveis e martirizantes. Devido à sua importantíssima missão no equilíbrio geral do organismo é indispensável que ele funcione perfeitamente e qualquer perturbação que o atinja produz desde logo toda aquela imensa série de males. Se está doente, pense no seu fígado. E vá do pensamento à ação: recorra imediatamente ao Hepacholan — o remédio seguro, o remédio eficaz, o remédio capaz de assegurar ao seu fígado uma perfeita normalidade e um funcionamento perfeito. Hepacholan é saúde para o seu fígado, quer dizer: saúde para você. Hepacholan se apresenta em líquido e em drágeas e em dois tamanhos: "Tamanho Normal" — a preço extremamente módico — ao alcance de qualquer bolsa e "Tamanho Grande" — o tamanho justamente apelidado de *económico* pois é o dobro do "Normal" e custa muito menos do dobro. Escolha o tamanho que mais convenha às suas finanças, mas não deixe de exigir o remédio que convem à sua saúde: HEPACHOLAN.