ARMAMENTO E TIRO

MUNIÇÕES DE ARMAS LIGEIRAS

A – Cápsula

B – Fulminante

C – Canal da Chaminé

D – Chaminé

E – Borracha

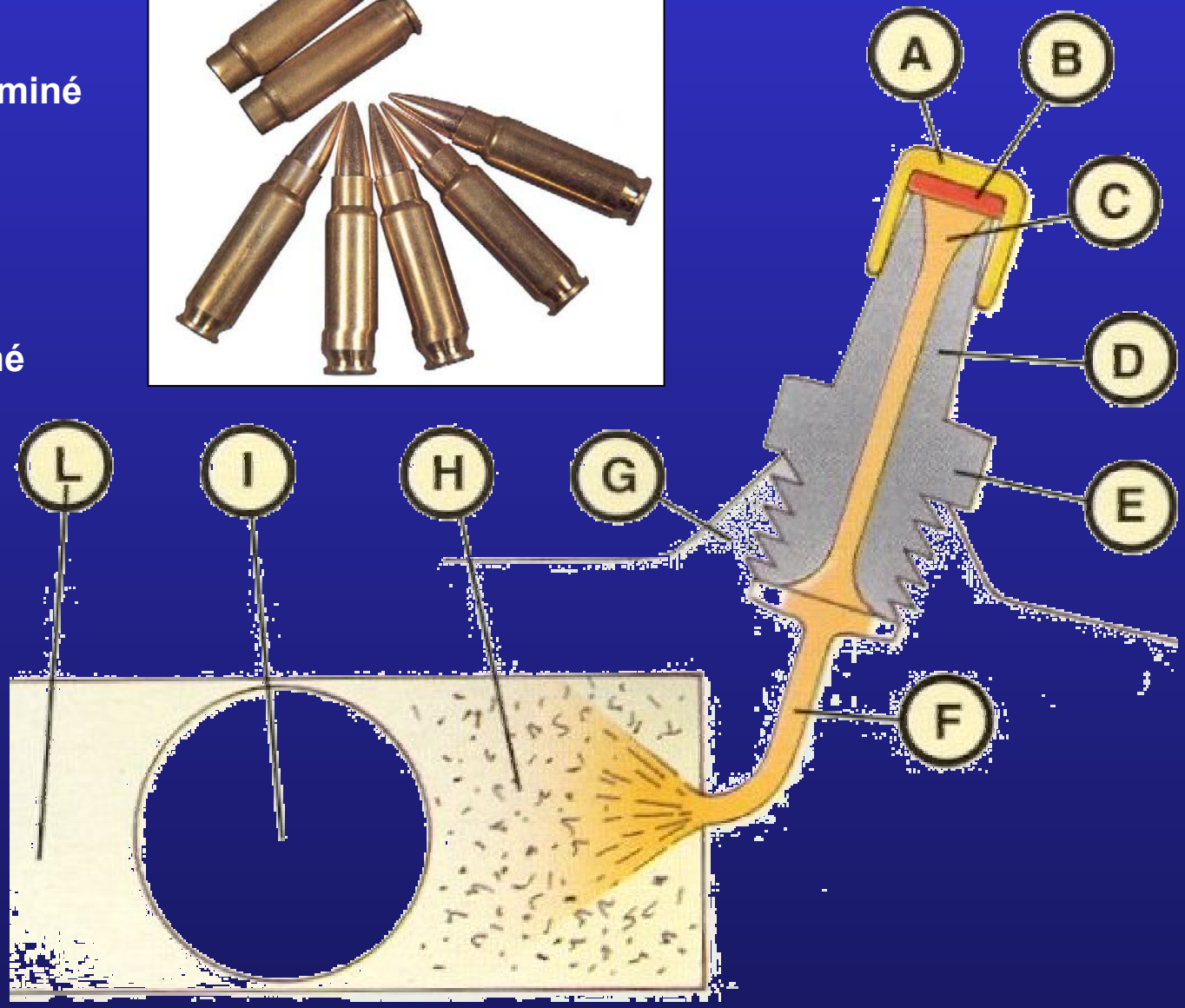
F – Ouvido

G – Porta Chaminé

H – Carga

I – Projéctil

L – Cano



Compõe-se a munição de quatro partes:

- O projéctil ou “bala”

- O invólucro, estojo ou caixa

- A escorva, cápsula ou fulminante

- A carga

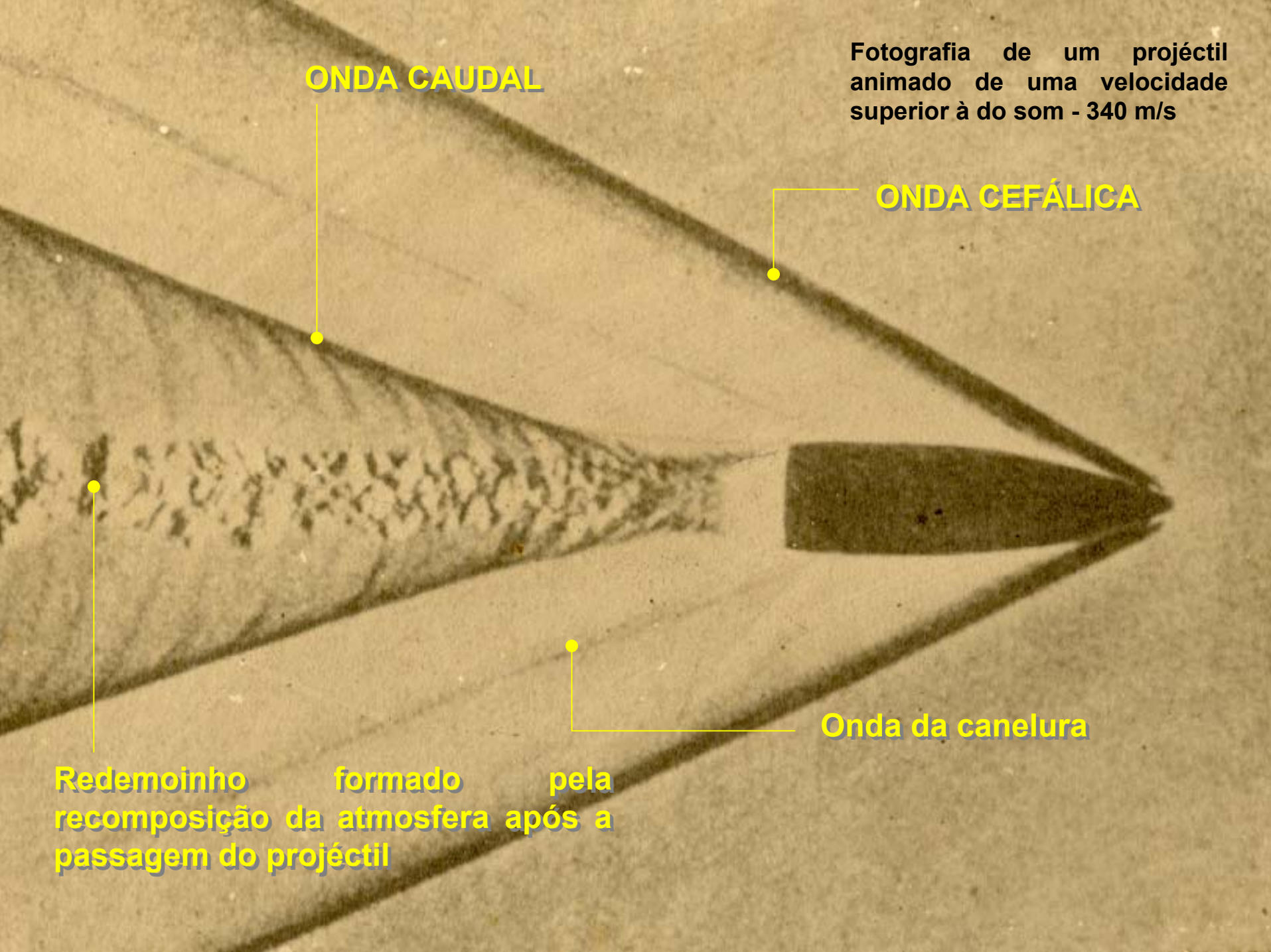
O PROJÉCTIL

O alcance, a tensão da trajectória e precisão do tiro são dependentes não só da organização balística da arma, mas também da organização do projéctil e da carga empregue, variando com:

A natureza, a quantidade da carga e a força viva do projéctil tomam o nome de ***QUALIDADES DINÂMICAS*** do projéctil e são estudadas na área da balística.

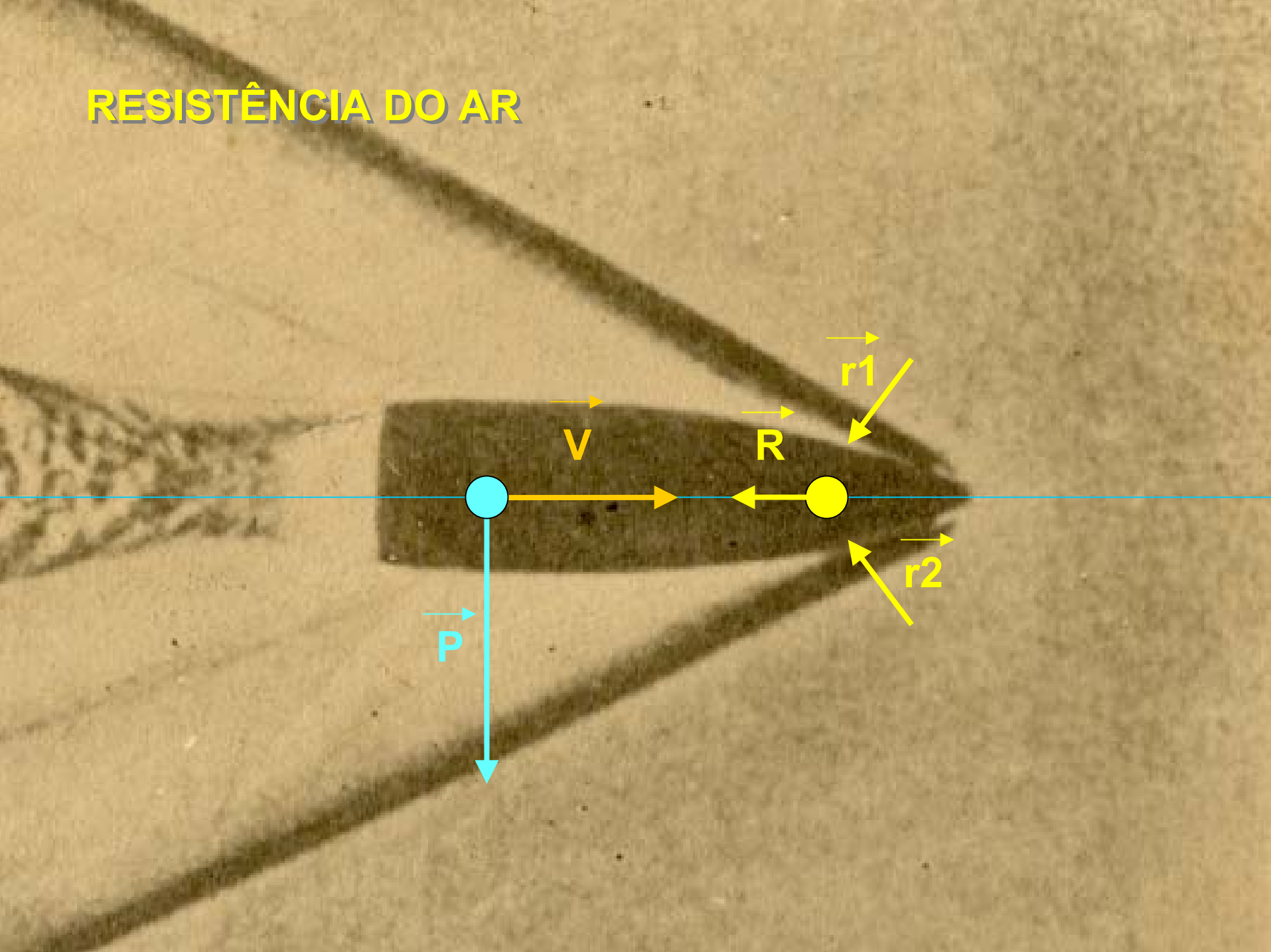
As ***QUALIDADES ESTÁTICAS*** dependem da organização da munição

QUALIDADES DINÁMICAS



Fotografia de um projéctil animado de uma velocidade superior à do som - 340 m/s

RESISTÊNCIA DO AR

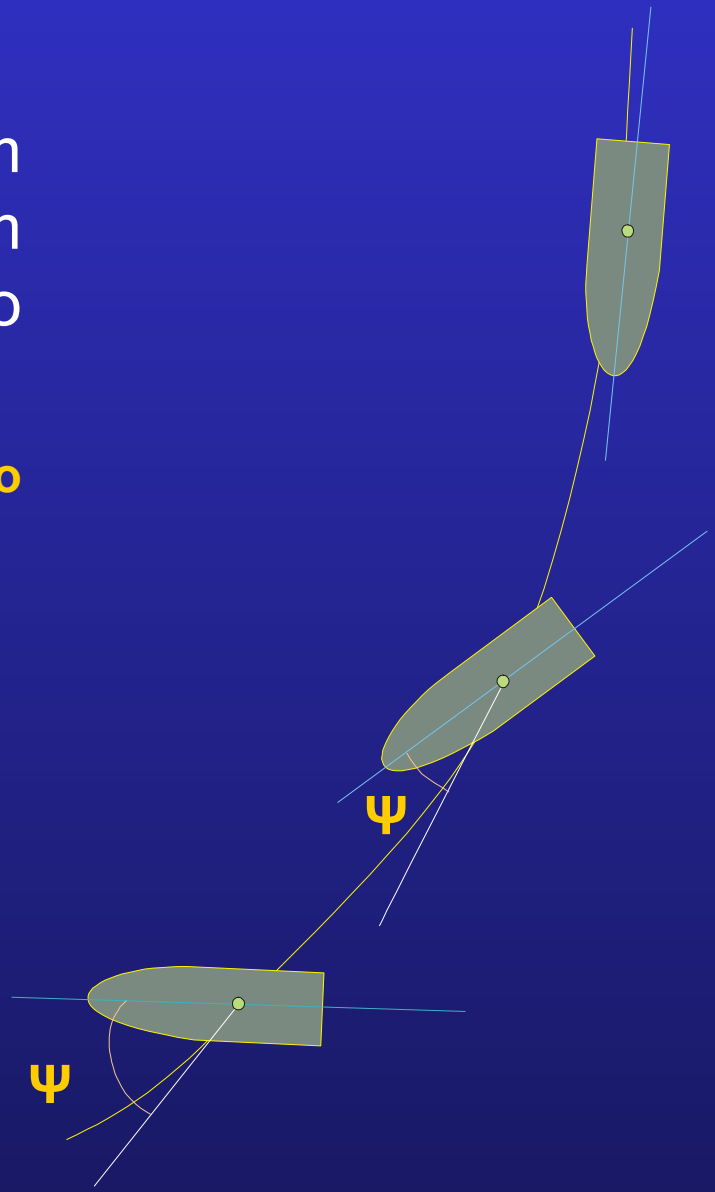


DEMONSTRAÇÃO DOS EFEITOS DA RESISTÊNCIA OBLÍQUA

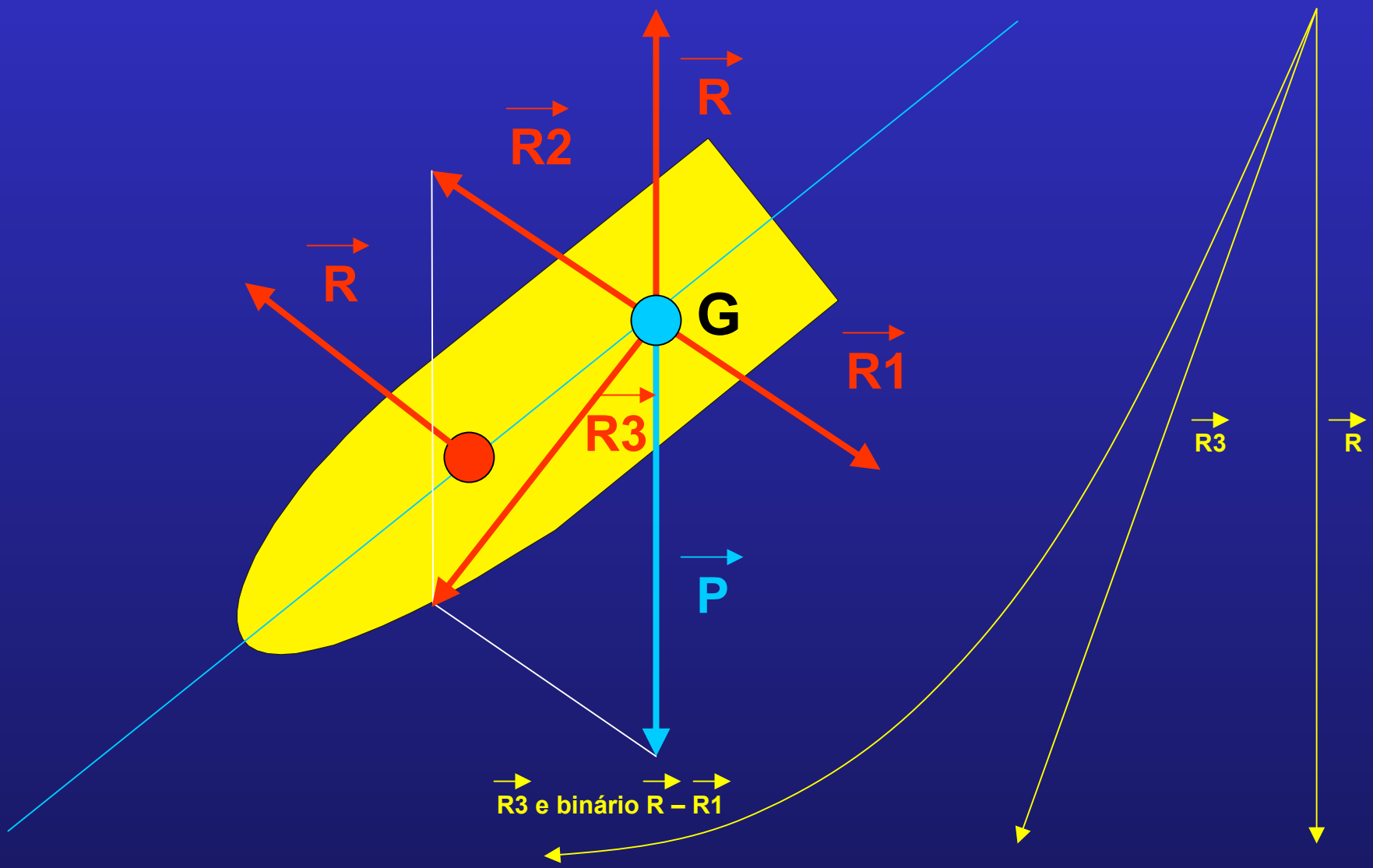
Deixando-se cair um projéctil oblongo de um local bastante elevado obtém-se:

- Desvio para o lado da ponta do projéctil

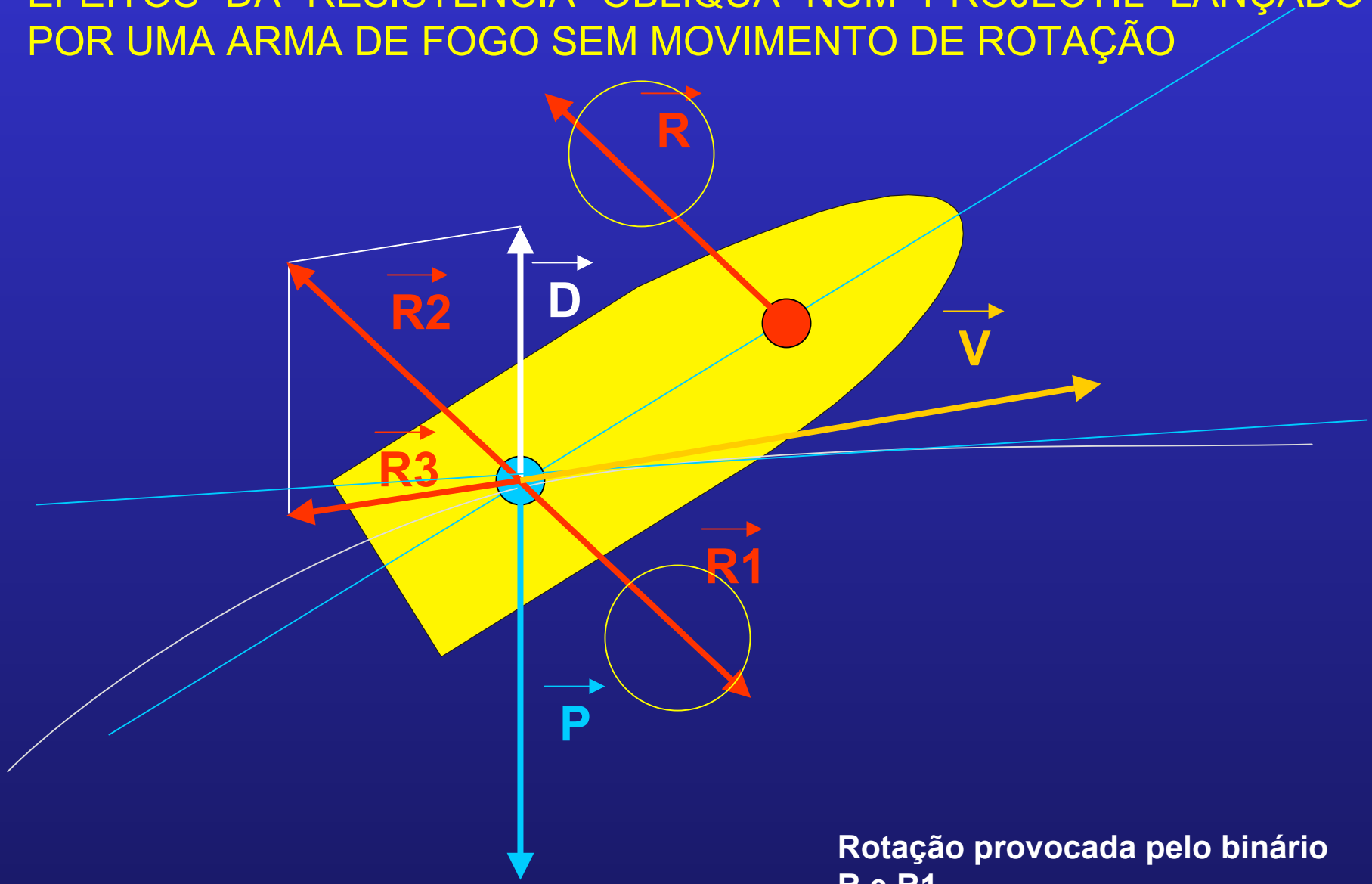
- Aumento de Ψ



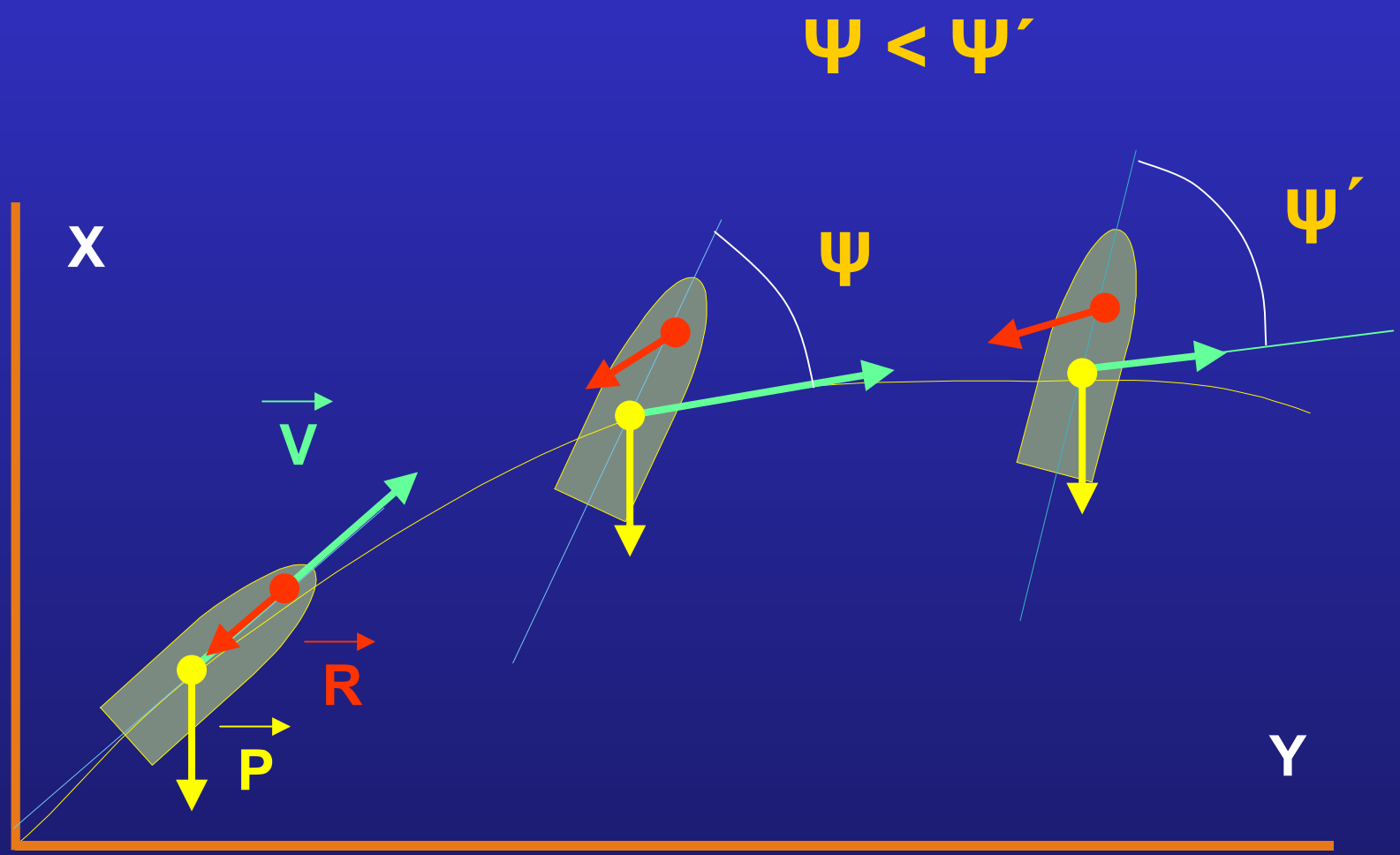
DEMONSTRAÇÃO DOS EFEITOS DA RESISTÊNCIA OBLÍQUA



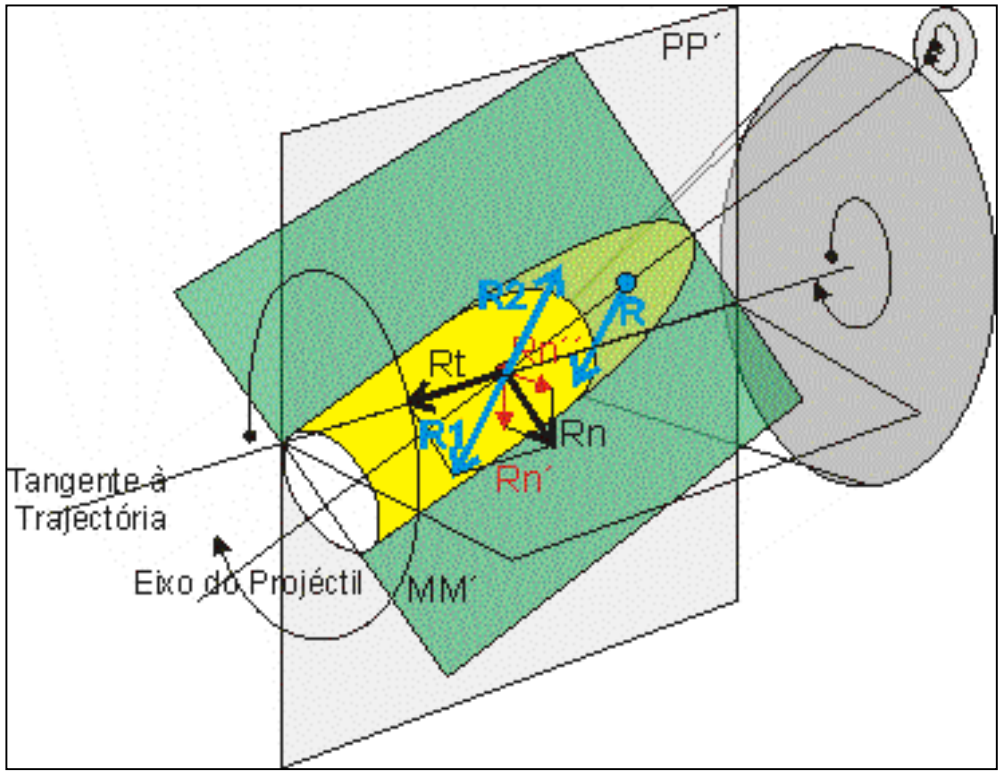
EFEITOS DA RESISTÊNCIA OBLÍQUA NUM PROJÉCTIL LANÇADO POR UMA ARMA DE FOGO SEM MOVIMENTO DE ROTAÇÃO

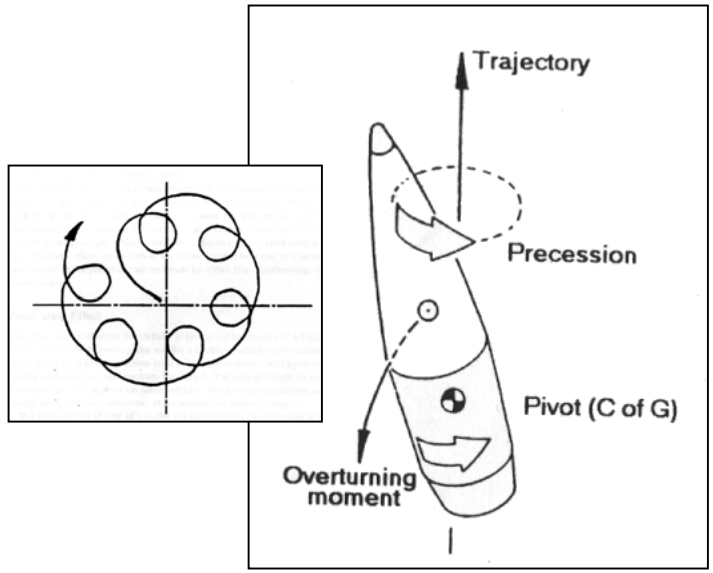


Rotação provocada pelo binário R e R1


Ψ < Ψ´
X
Ψ
Ψ´
V
R
P
Y

EFEITOS DA RESISTÊNCIA OBLÍQUA NUM PROJÉCTIL LANÇADO POR UMA ARMA DE FOGO ANIMADO DE MOVIMENTO DE ROTAÇÃO





Projéctil sujeito a um **MOVIMENTO DE ROTAÇÃO CÓNICO** a que se chama **PRECESSÃO e no qual se verificam ligeiras e rápidas oscilações a que se chamam NUTAÇÃO**

QUALIDADES ESTÁTICAS

- COMPOSIÇÃO
- FORMA (COMPRIMENTO)
- PESO
- CALIBRE

QUALIDADES ESTÁTICAS

COMPOSIÇÃO

O metal do projéctil deve ser:

- Denso para facilmente adquirir grande energia
- Infusível para não se fundir com o atrito na alma
- Deformável de acordo com o seu destino – vulnerante ou derrubante

COMPOSIÇÃO

Projéctil BI-METAL

Núcleo - pode ser de chumbo, de bronze, ou de aço mas por razões de preço e peso prefere-se o primeiro que no entanto é quase sempre endurecido ligando-o com estanho ou antimónio

Coifa - (nas munições perfurantes) em chumbo destina-se a auxiliar a penetração do núcleo

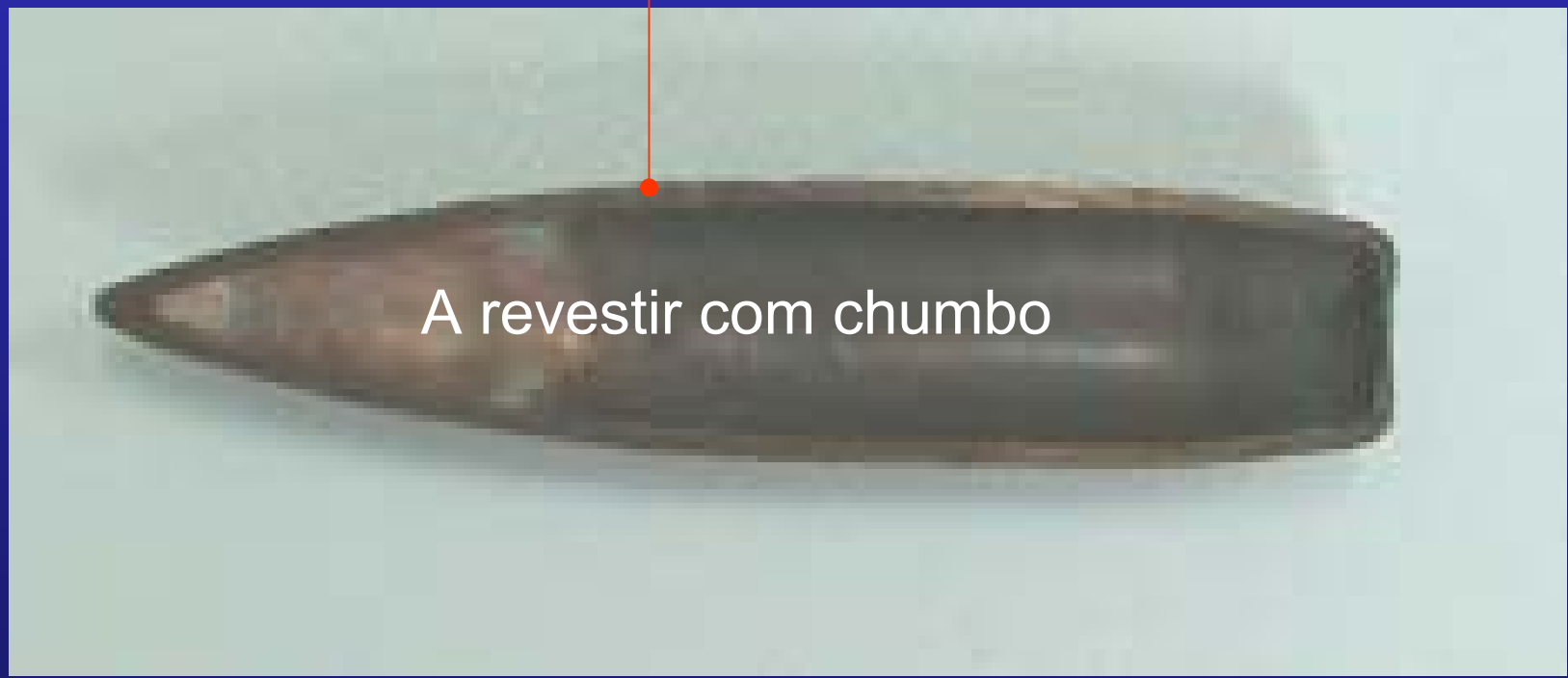
Camisa - suficientemente espessa para evitar a fusão do núcleo e pouco dura para não deteriorar as estrias. Os metais hoje mais empregues são o cobre, o aço e o maillechort (liga de cobre e níquel). A sua espessura varia de 0,45 a 0,55 mm

A CAMISA

COBRE – Tem a vantagem de ser maleável, mas sendo bom condutor pode provocar fusão do núcleo. Surge coberto de estanho ou níquel para redução sais venosos

AÇO – Sendo muito resitente pode suportar grandes velocidades iniciais mas tem que ter uma cinta de estriamento

MAILLECHORT – Fácil conservação e fabrico. 85% de cobre e 15% níquel

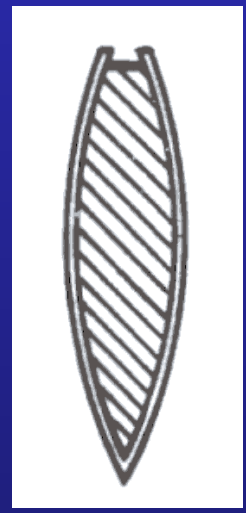


QUALIDADES ESTÁTICAS

FORMA

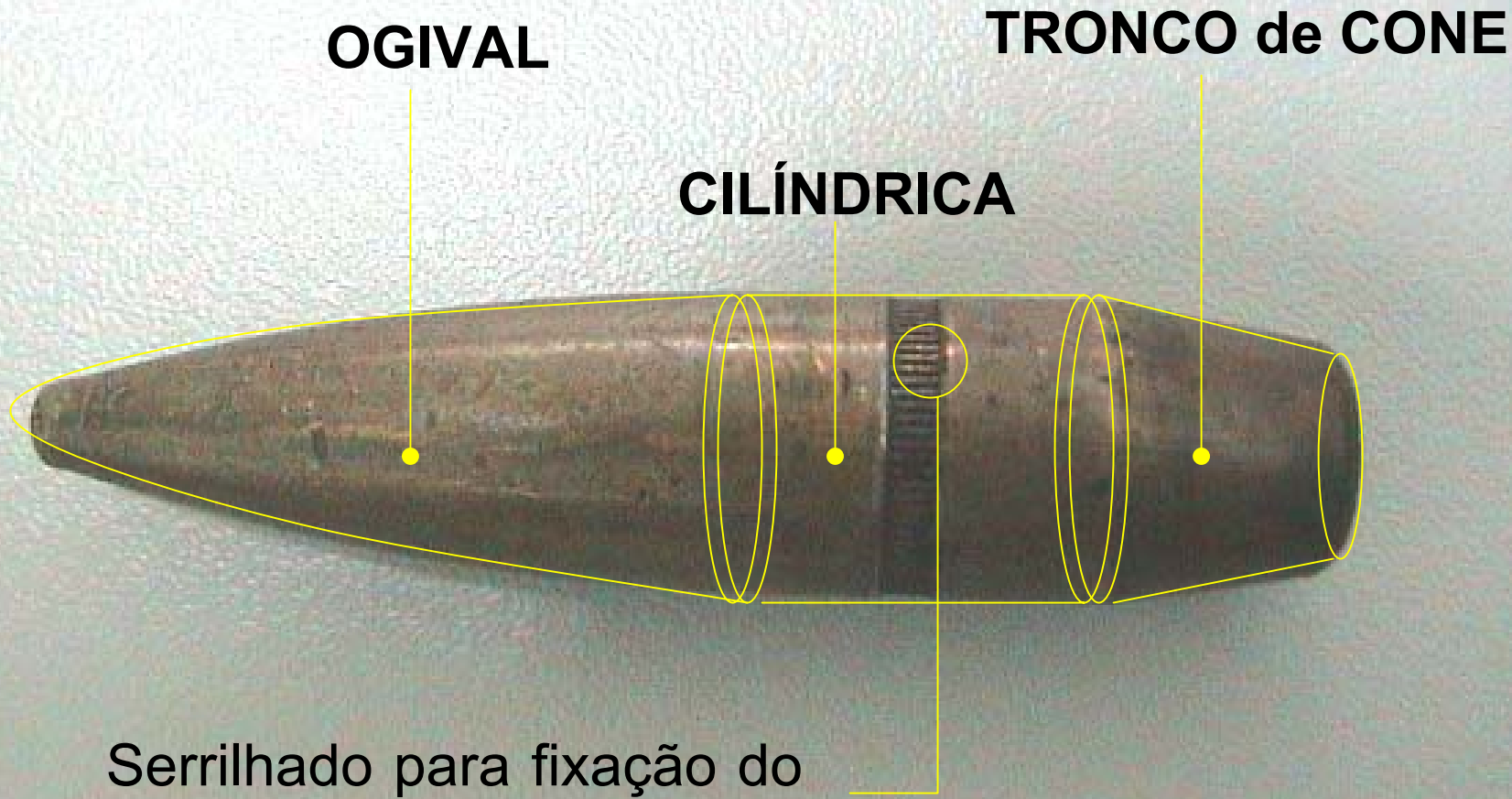
CILINDRO OGIVAL

PONTEAGUDO



BI-OGIVAL

Melhor fixação ao invólucro impedindo fuga de gases


OGIVAL
TRONCO de CONE
CILÍNDRICA
Serrilhado para fixação do projéctil ao invólucro

Comparando o projéctil CILINDRO OGIVAL com o BI-OGIVAL podemos concluir:

- Sem diminuição de calibre, maior velocidade inicial, devido à redução do peso
- Diminuição da resistência devido ao forçamento e ao travamento, por se ter reduzido a zona destinada à acção das estrias
- Uma forma mais própria para se compensar em parte a diminuição do coeficiente balístico
- Posição desfavorável do centro de gravidade logo menor estabilidade durante a trajectória

QUALIDADES ESTÁTICAS

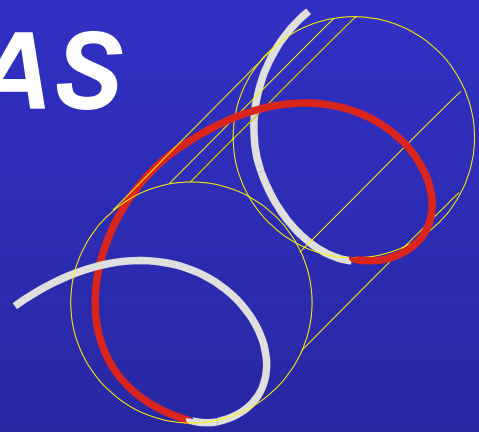
PESO

Um projéctil leve terá uma trajectória muito tensa às pequenas distâncias. Um projéctil pesado tê-la-á às grandes, porque em igualdade nas outras condições, o projéctil mais leve tem ***maior velocidade inicial*** mas sofre um ***retardamento maior***

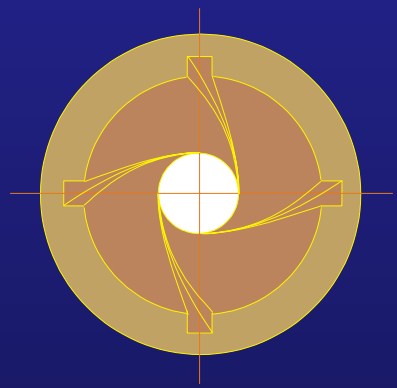
Adopta-se um só peso – **9 a 13g**

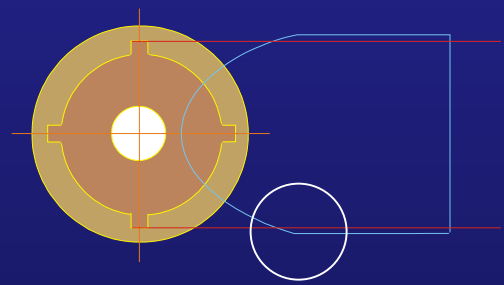
QUALIDADES ESTÁTICAS

CALIBRE



O diâmetro dos projécteis deve ser de 0,20 a 0,30 mm superior ao diâmetro da alma do cano medido no fundo das estrias, para que se dê o forçamento inicial, razão porque o conjunto núcleo-camisa deve apresentar um certo grau de elasticidade





Folga até 0,15 mm

O emprego generalizado das armas automáticas e as exigências do combate moderno, atendendo-se ao peso que o homem tem que transportar e ainda ao problema do remuniciamento, encaminharam os estudos no sentido dum aligeiramento

	7,62 mm NATO	5,56 mm	7,62 mm Pacto Varsóvia	5,45 mm
Vo	838 m/s	1005 m/s	710 m/s	900 m/s
Eo	3276 J	1798 J	1993 J	1383 J
Comprimento	71 mm	57 mm	56 mm	56 mm
Peso Munição	9 g	4 g	8 g	6 g

CONDIÇÕES A OBEDECER PROJÉCTIL ARMA LIGEIRA

- Ser bi-metal
- Possuir um núcleo muito denso mas maleável
- Possuir uma camisa inoxidável e suficientemente dura para resistir à pressão das estrias, mas não tão dura que danifique a alma do cano, entrando nas estrias apenas o suficiente para assegurar o movimento de rotação e evitar fugas de gases entre o projéctil e a alma, sendo bem unida ao núcleo e não deixando pedaços ou rastos nas paredes da alma
- Possuir uma forma oblonga que conserve bem a velocidade e seja apta à penetração, desenvolvendo uma potência de acordo com a finalidade do projéctil
- Ser de fabrico fácil e de baixo custo

O INVÓLUCRO

O invólucro é constituído por uma só peça que se obtem por sucessivas estiragens e recosimentos a partir de uma copela de latão especial

O METAL

Como a obturação se faz por expansão do invólucro, é preciso que a diferença entre o diâmetro da câmara e do invólucro seja inferior a 1 décimo de milímetro

Deve ser MALEÁVEL para um fácil ajustamento à câmara

Deve ser RESISTENTE para suportar combustão da carga propulsora

Deve ser ELÁSTICO para permitira a extracção

O latão para cartucho é composto por 72% de COBRE e 28% de ZINCO, requerendo esta liga o emprego de matérias primas muito puras e processos de fabrico especiais.

Actualmente o invólucro representa cerca de 1/3 do peso total da munição

CARTUCHO CONSUMÍVEL

A FORMA

Resulta da densidade de carregamento

Relação entre PESO DA CARGA e VOLUME POR ELA OCUPADA

Uma vez estabelecida essa relação temos:

INVÓLUCRO CURTO E LARGO

INVÓLUCRO COMPRIDO E ESTREITO

A escolha não é indiferente pois:

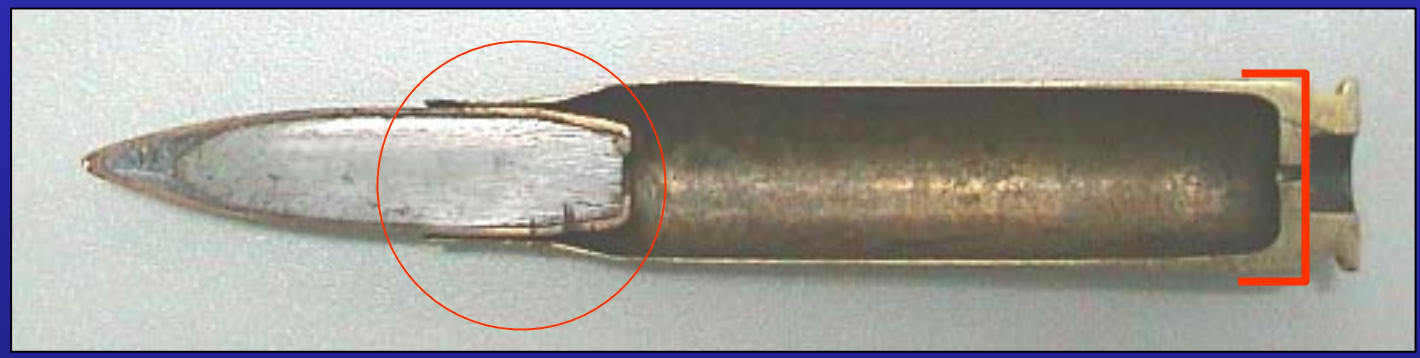
INVÓLUCRO CURTO E LARGO

Dificulta a obturação e a ligação ao projéctil

INVÓLUCRO COMPRIDO E ESTREITO

Aumenta o peso da arma por exigir uma grande caixa da culatra e câmara

É o Major Suiço RUBIN quem resolve satisfatóriamente o problema criando o **COLO** o que permite obter um invólucro de diâmetro superior ao do projéctil tal como o conhecemos hoje em dia



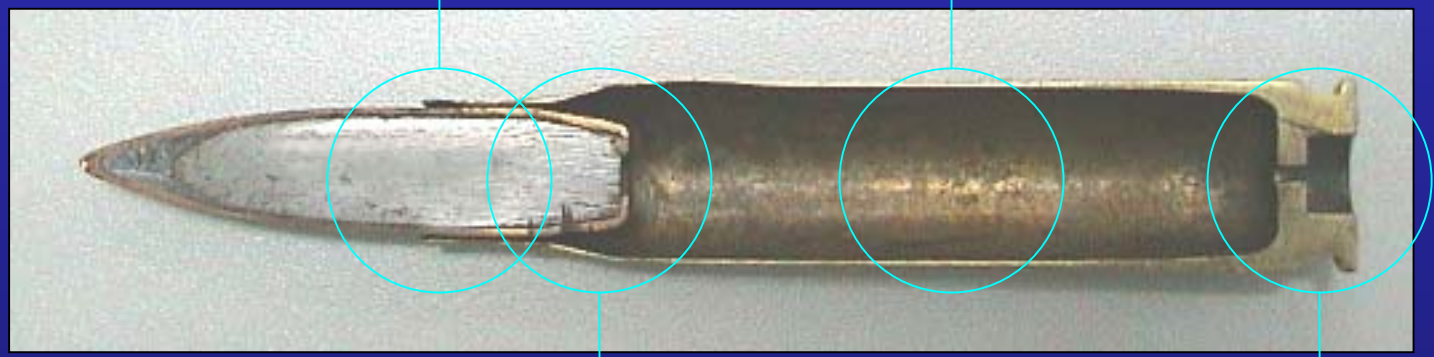
A forma exterior influí na alimentação e na organização dos diferentes dispositivos de reunião de cartuchos (carregadores e fitas)

A forma interior acompanha a exterior, mas a espessura aumenta do colo para a base, devendo ser calculada de modo que não se dê a rotura, em particular, na zona entre o colo e o corpo

No invólucro há a considerar quatro regiões, a saber:

COLO

CORPO Forma tronco-cónica



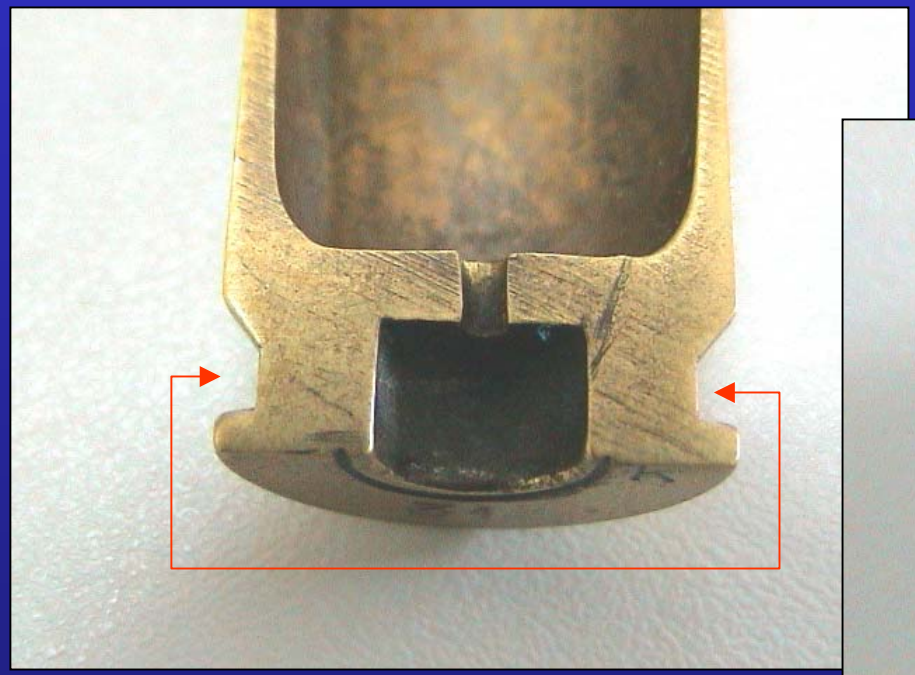
CONCORDÂNCIA

Facilita acção dos gases

BASE

Com REBORDO ou GARGANTA

BASE

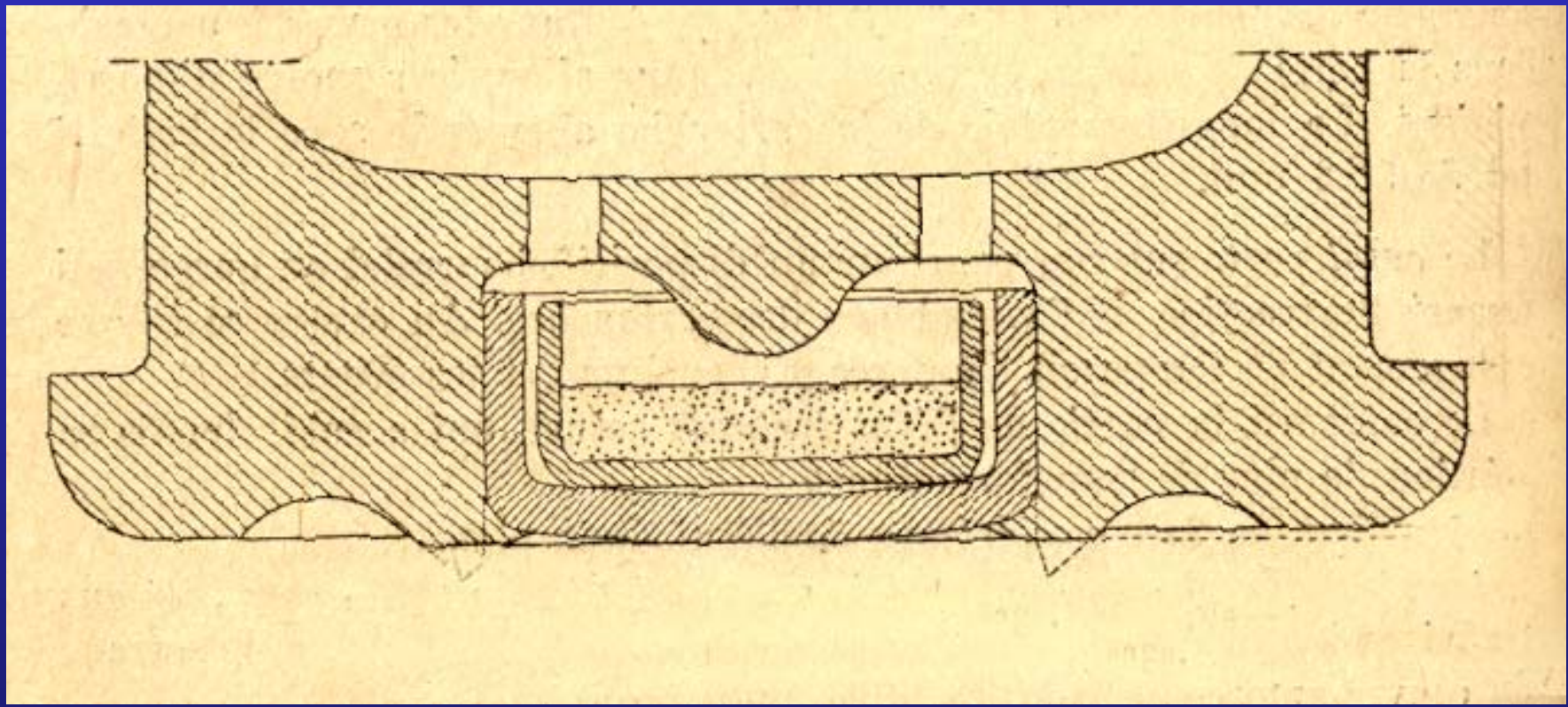


Em garganta

Melhor acomodação nos depósitos

Extracção mais fácil

Em rebordo

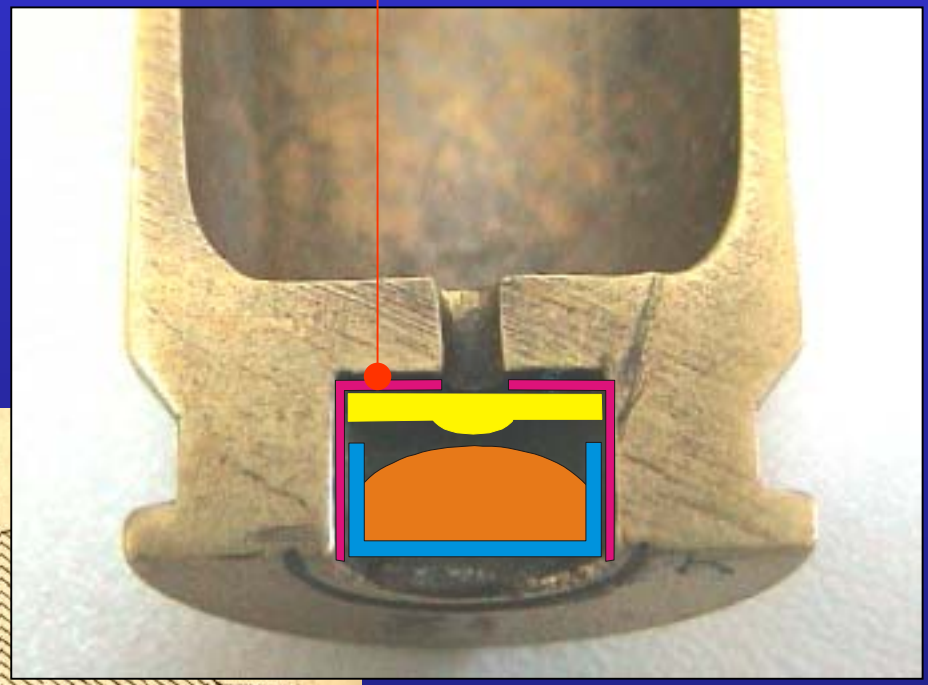


A ESCORVA

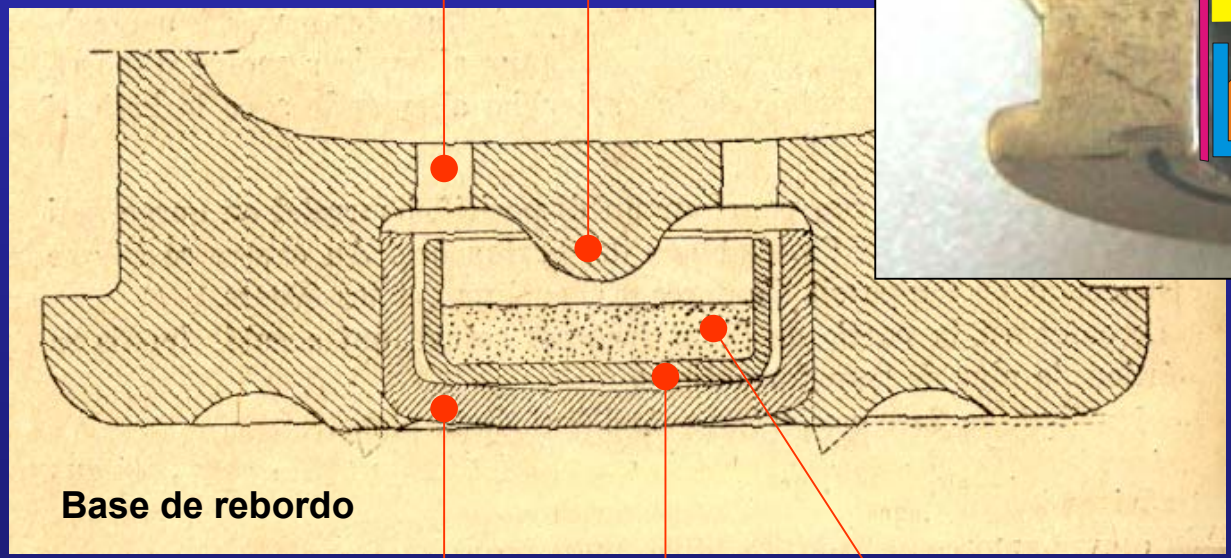
Contra-cápsula

Canais de inflamação

Bigorna



Base de garganta



Base de rebordo

Guarda Cápsula

Composição detonante

Cápsula

CÁPSULA

Introduz-se juntamente com a bigorna

Suficientemente dúctil para poder ser esmagada pelo percutor e com a rijeza bastante para resistir à perfuração

Capacidade de dilatação de modo a obturar completamente o alojamento da escorva no momento da detonação

GUARDA CÁPSULA

A guarda-cápsula de emprego actual muito raro, justificava-se nas armas de depósito no fuste, pois o seu fim era tornar a escorva menos sensível

COMPOSIÇÃO DETONANTE

Deve ser tal que não se altere com o tempo, nem dê origem ao fenómeno da combustão lenta

Deve ser anti-corrosiva não devendo atacar o metal da cápsula

Composta por: **Fulminato de mercúrio – 27%**

Pó de vidro – 7%

Sulfureto de antimónio – 29%

Clorato de potássio – 37%

Sobre a matéria detonante, que deve ser comprimida contra as paredes da cápsula, coloca-se um disco, de estanho que se destina a proteger a matéria fulminante da influência da humidade atmosférica

CONTRA-CÁPSULA

A contra-cápsula é uma caixa cilíndrica, fechada anteriormente e aberta posteriormente para conter a BIGORNA e a CÁPSULA

No fundo estão abertos os canais da inflamação

BIGORNA

É uma pequena peça de latão achatada com a forma de mitra e contra a qual se esmaga a composição fulminante

Em alguns modelos o próprio fundo da contra-cápsula, recurvado, forma a bigorna.

A escorva compreende:

- CONTRA-CÁPSULA
- CÁPSULA FULMINANTE
- BIGORNA
- GUARDA CÁPSULA
- MATÉRIA DETONANTE

A CARGA

Carga é o nome que se dá à porção de substância explosiva que se introduz no invólucro para dar movimento ao projéctil

As substâncias explosivas podem ser sólidas, líquidas ou gasosas

Ao fenómeno originado pelo desenvolvimento muito rápido e violento de uma grande quantidade de gases ou de corpos no estado gasoso, com elevada temperatura e num espaço relativamente pequeno, acompanhado de enérgicas acções mecânicas, devido às fortes pressões que os gases exercem sobre as paredes das câmaras que os contém e sobre os corpos vizinhos, dá-se o nome de

EXPLOSÃO

As substâncias explosivas, segundo a sua aplicação podem ser:

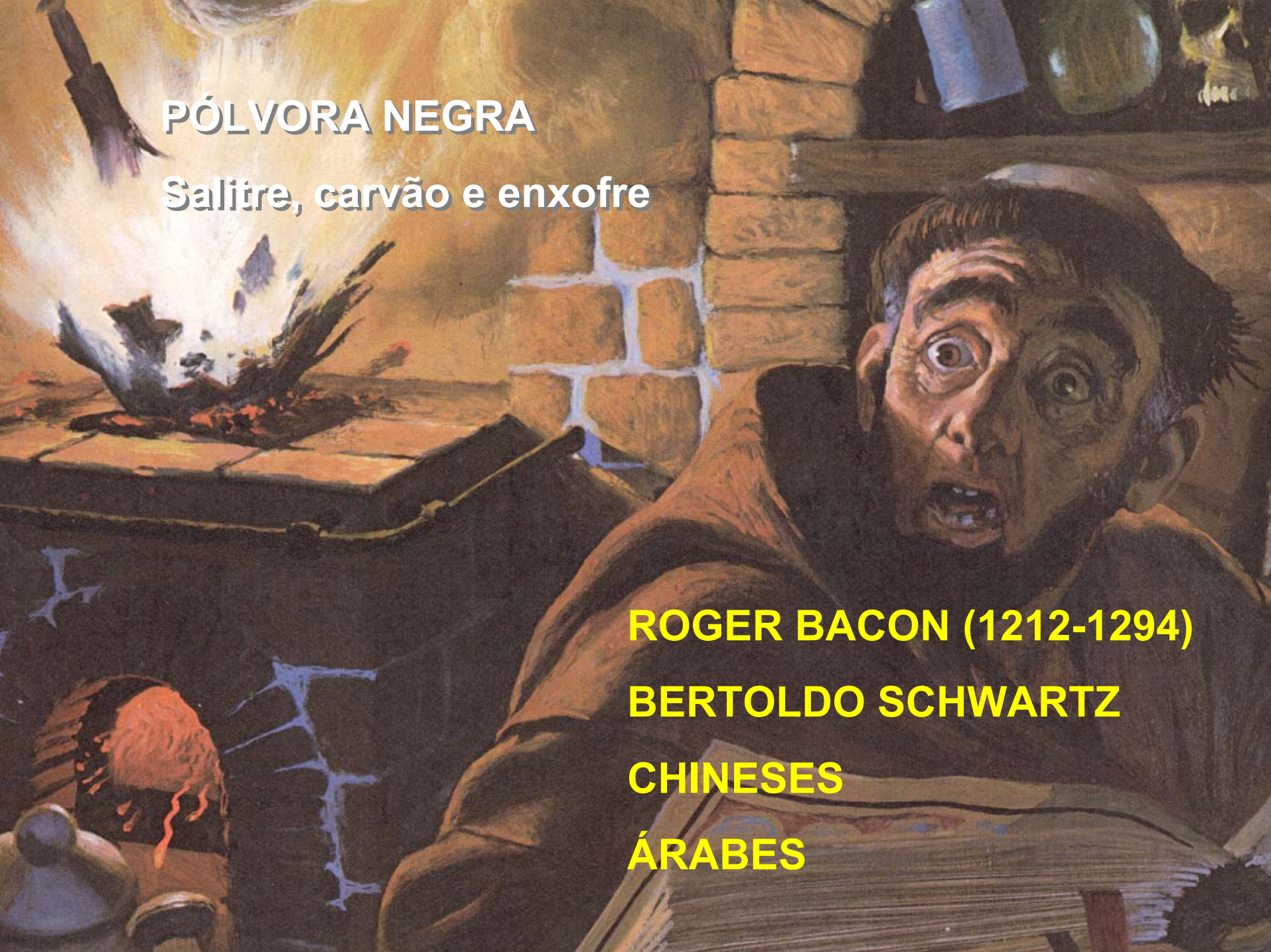
Explosivos propriamente ditos, empregues no carregamento das granadas

Pólvoras, que servem para constituir as cargas propulsoras dos projécteis

Detonantes, utilizados na confecção de vários artifícios (escorvas, espoletas, etc.)

A carga propulsora dos projécteis deve satisfazer um conjunto de condições, das quais algumas se contrariam e que são:

- Dar lugar a pressões e velocidades regulares e iguais
- Ter grande potência balística mas ter uma fraca força expansiva
- Funcionar a uma temperatura relativamente pouco elevada
- Possuir fraco poder corrosivo e não originar gases deletérios
- Não ser higroscópica
- Ser de inflamação rápida e segura
- Ser de combustão progressiva
- Não dar origem nem a fumos nem a resíduos
- Ser de fácil conservação
- Não se alterar sob a acção do clima, dos corpos ou metais com que está habitualmente em contacto
- Ser de fácil fabrico
- Poder ser transportada sem perigo
- Ser de emprego seguro
- Ser de fraco custo e utilizar ingredientes que se possam obter sem dificuldade em tempo de guerra


PÓLVORA NEGRA
Salitre, carvão e enxofre
ROGER BACON (1212-1294)
BERTOLDO SCHWARTZ
CHINESES
ÁRABES

As pólvoras negras produziam pressões demasiadas e um recuo insuportável, sendo necessário recorrer a um outro explosivo.

Experimentou-se primeiramente o algodão pólvora, descoberto em 1845 por **SCHONBEIN**

Muito sensível – rápida combustão

Base - **NITROCELULOSE**

Quando se trabalhava no aperfeiçoamento desta pólvora, o engenheiro químico francês **VIEILLE** apresentou em 1884, um explosivo cuja base era o algodão pólvora, mas sem o aspecto fibroso deste.

Era uma substância compacta, sem poros, capaz de arder do exterior, camada por camada, para o centro. Como não dava origem a fumos ficou conhecido pelo nome de **PÓLVORA SEM FUMO**

As suas características gerais são: sob um volume igual e um peso sensivelmente menor, fornece uma quantidade de gases muito maior

Com ela conseguem-se grandes e constantes velocidades e pressões regulares, não apresentando perigos no seu fabrico, manuseamento e transporte

ALFRED NOBEL

Combina pela primeira vez a **NITROCELULOSE** com **NITROGLICERINA**

*Mistura de **GLICERINA** com **ÁCIDO NÍTRICO** – Altamente explosivo*

PÓLVORAS SEM FUMO

Praticamente todas as modernas pólvoras sem fumo contêm nitrocelulose, mas é costume classificá-las em dois grupos, a saber:

PÓLVORAS NITROGLICÉRICAS - aquelas que contêm além de nitrocelulose, uma certa proporção de nitroglicerina

PÓLVORAS NITROCELULÓSICAS - aquelas que não contêm nitroglicerina

As PÓLVORAS NITROGLICÉRICAS, em relação às NITROCELULÓSICAS são caracterizadas por:

Terem maior energia potencial

Serem menos higroscópicas

Terem maior velocidade específica de combustão

Serem mais homogéneas

Serem mais estáveis

Terem combustão mais regular e completa

Terem um custo menos elevado

Possuírem maior densidade

Serem de fabrico fácil, mas mais perigosas.

Apesar de todas estas vantagens dá-se a preferência às PÓLVORAS NITROCELULÓSICAS porque as NITROGLICÉRICAS têm:

- Uma temperatura de deflagração muito superior (nitroglicéricas = 2.800º, nitrocelulósicas = 2.300º)
- O seu poder erosivo é muito maior

MUNIÇÕES ESPECIAIS

Cartuchos especiais de guerra:

- *Cartucho com projéctil perfurante*
- *Cartucho com projéctil luminoso*
- *Cartucho com projéctil misto (luminoso e perfurante)*
- *Cartucho com projéctil incendiário*
- *Cartucho com projéctil explosivo*
- *Cartucho com projéctil expansivo*
- *Cartucho sem projéctil (para dilagrama)*

Cartuchos especiais para instrução:

- *Cartucho com projéctil:*
  - para tiro reduzido
  - reduzido
  - simulado
- *Cartucho simulado*
- *Cartucho de salva*

CARTUCHO PERFURANTE

Com o aperfeiçoamento das blindagens das viaturas de transporte de pessoal e dos CC, tornou-se necessário o desenvolvimento das munições de modo a que pudessem penetrar nas respectivas blindagens

CARTUCHO MISTO

Concebidas para facilitar a pontaria contra alvos móveis animados de grande velocidade. Deixam um rasto luminoso à sua rectaguarda, desenhando perfeitamente no ar a sua trajectória, razão porque também lhes dão o nome de TRACEJANTES

FÓSFORO

Diminuição gradual peso projéctil

PROJÉCTIL INCENDIÁRIO

Projéctil Buckingham – 8mm

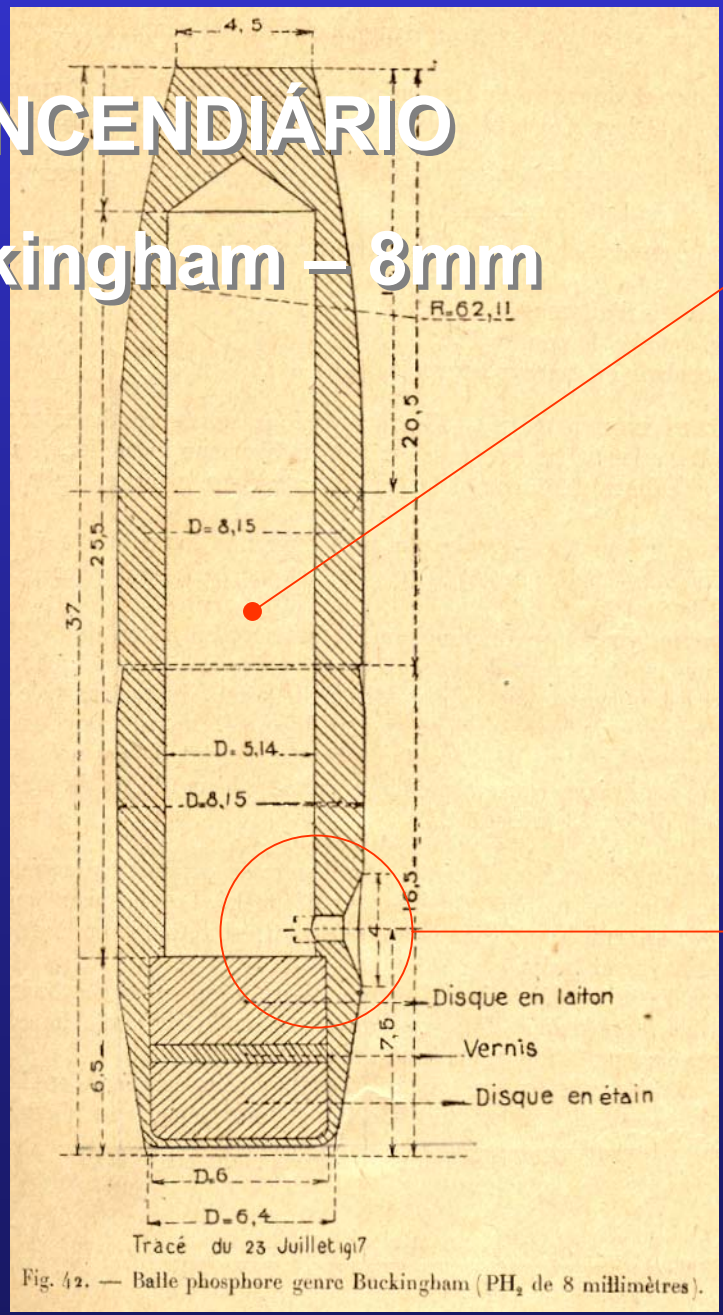


Fig. 42. — Balle phosphore genre Buckingham (PH_2 de 8 millimètres).

0,8 g de fósforo

Orifício coberto por solda em DARCET que funde aos 94º

PROJÉCTIL INCENDIÁRIO

Projéctil S.A. – 7,9 mm

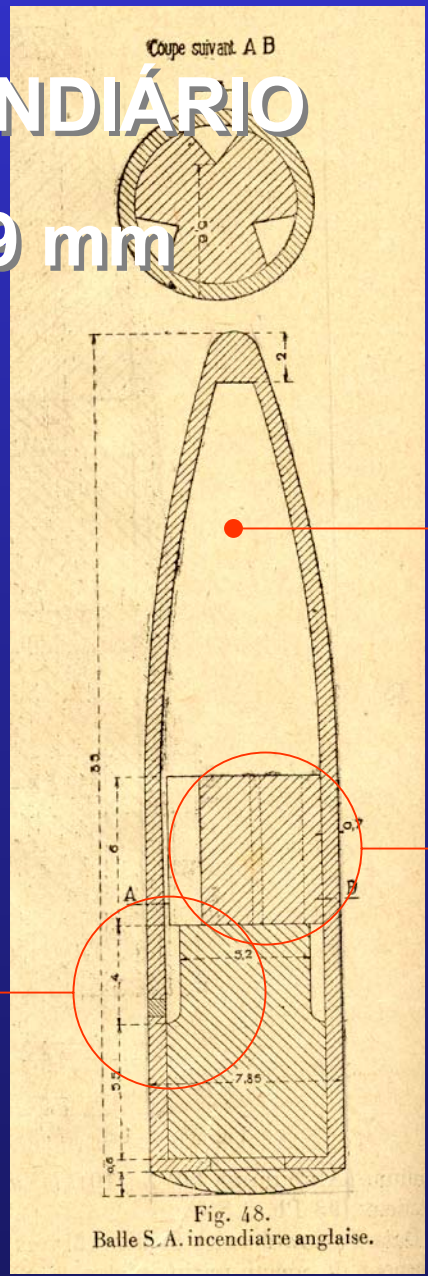


Fig. 48.
Balle S. A. incendiaire anglaise.

0,65 g de fósforo

Bloco livre de chumbo com caneluras

Orifício coberto por solda em DARCET que funde aos 94º

Percutor

Carga

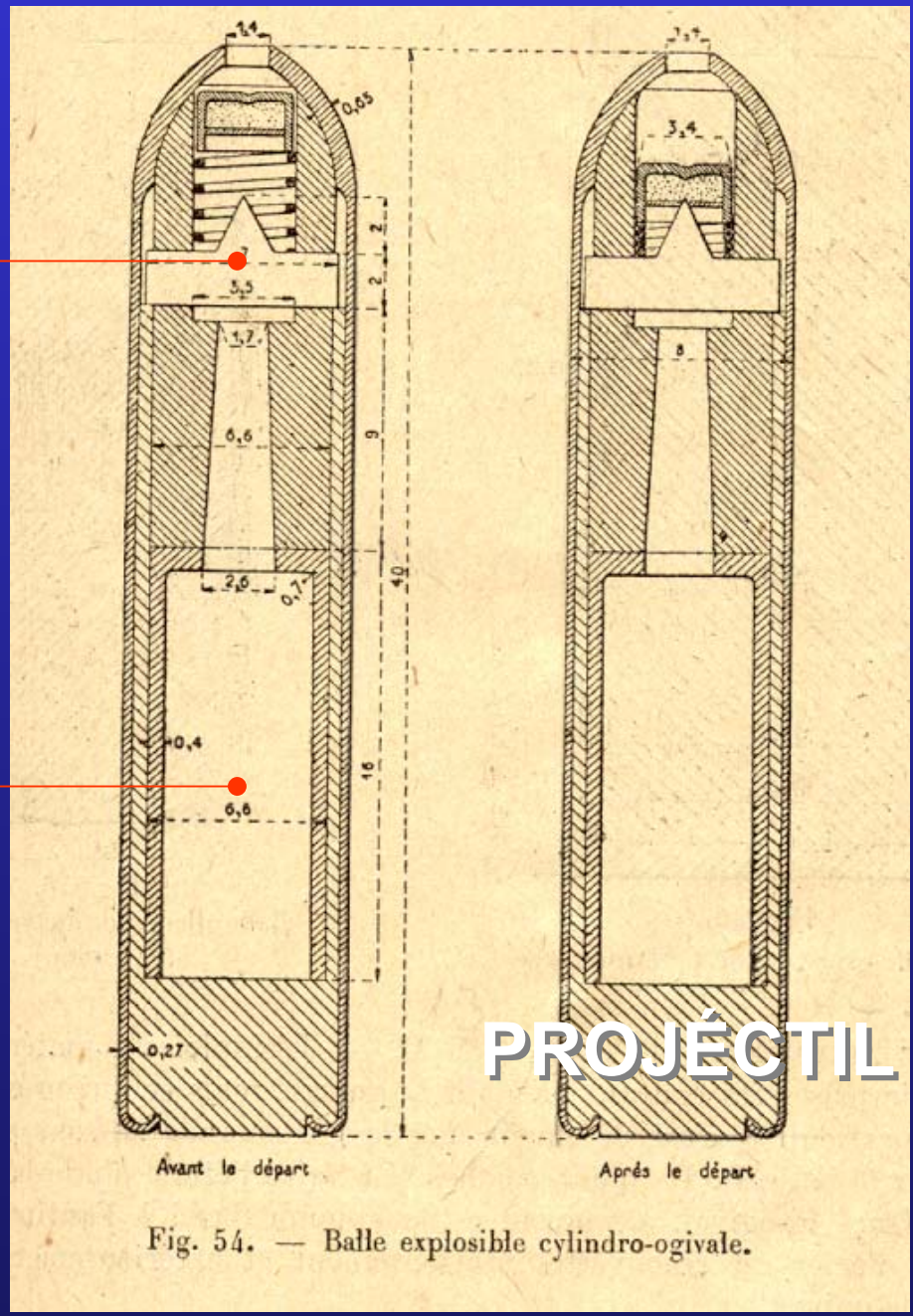
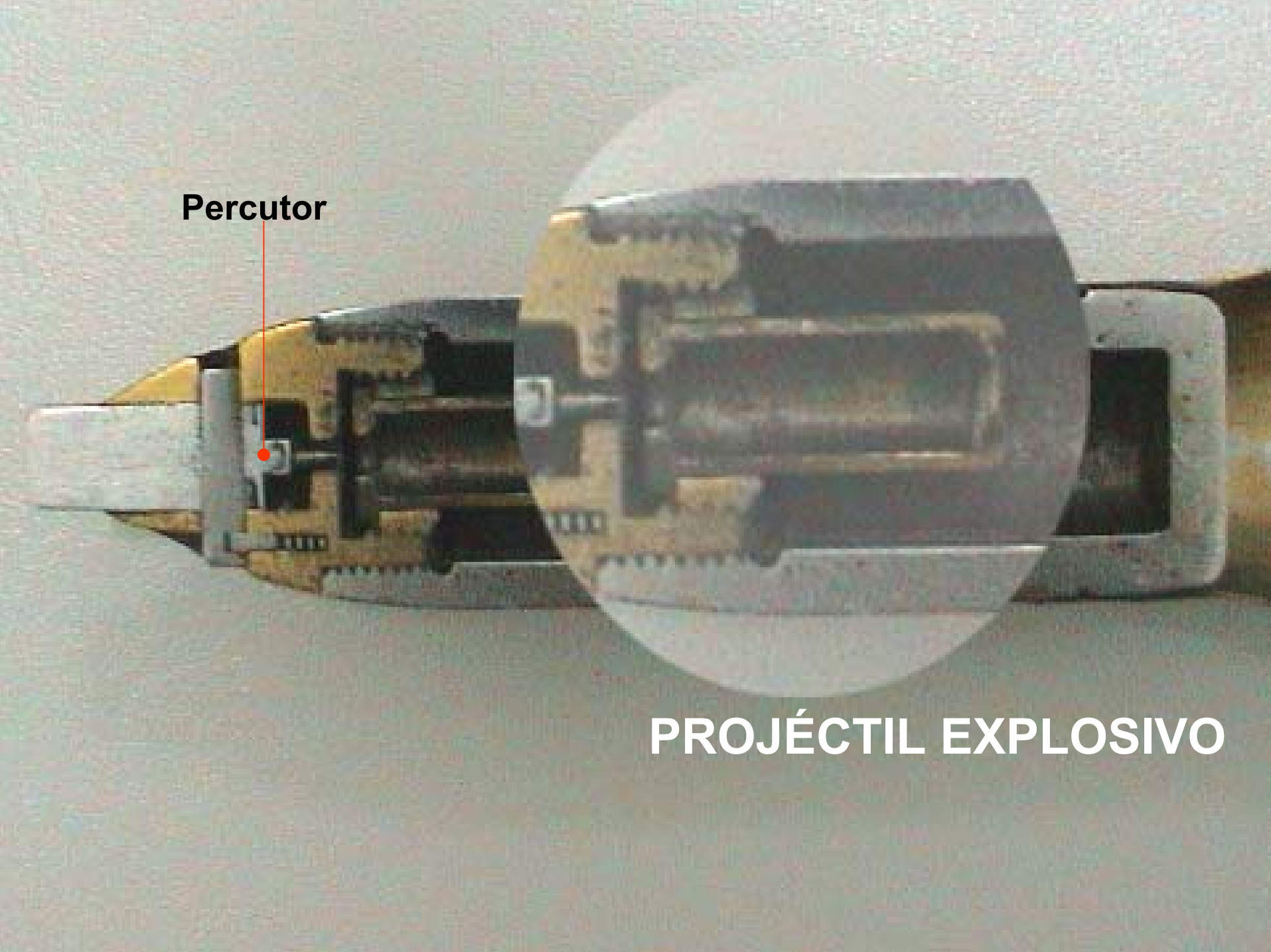


Fig. 54. — Balle explosible cylindro-ogivale.

PROJÉCTIL EXPLOSIVO


Percutor
PROJÉCTIL EXPLOSIVO

PROJÉCTIL EXPANSIVO

CARTUCHO com PROJÉCTIL para TIRO REDUZIDO

CARTUCHO com PROJÉCTIL REDUZIDO

Para tornar a instrução de tiro mais económica empregam-se estas munições semelhantes às reais, com o mesmo invólucro e escorva mas em que a carga é de menor peso e a bala descamisada

O projéctil atinge uma velocidade na ordem dos 250 m/s

CARTUCHO com PROJÉCTIL SIMULADO

CARTUCHO SIMULADO

CARTUCHO DE SALVA

CARTUCHO para DILAGRAMA

Antevisão:

GRANADAS DE MÃO E ESPINGARDA