

# QUEM DESCOBRIU A PÓLVORA

*Ubirajara da Silva Valença*

## INTRODUÇÃO

O nome genérico "pólvora" abrange dois tipos de explosivos:

- a. a pólvora heterogênea ou mecânica, tendo como principal representante a pólvora negra, uma simples mistura física dos três componentes — carvão, salitre e enxofre;
- b. a pólvora homogênea, coloidal ou sem fumaça — obtida pela incorporação de nitrocelulose, nitroglicerina e agentes plastificantes e gelatinizantes.

No primeiro caso, conforme o próprio nome sugere, a mistura dos ingredientes, por melhor que seja feita, é heterogênea e não assegura qualquer tipo de reação química entre eles. A qualquer momento podem ser separados por processos físicos, convencionais e simples.

Já no segundo caso, a incorporação dos ingredientes é feita através do fenômeno da gelatinização, a partir do qual se forma o "gel de pólvora", que dificilmente pode ser destruído.

Cada um dos tipos definidos acima tem uma aplicação diferente e que será esclarecida quando deles tratarmos, separadamente.

## PÓLVORA NEGRA

A pólvora negra é, sem dúvida, a precursora de todos os explosivos modernos; antigamente

designada como pólvora das armas de fogo, ela é uma mistura de nitrato de potássio (salitre), enxofre e carvão.

A origem da pólvora negra é obscura, mas ela existe desde os tempos mais remotos. De acordo com numerosos trabalhos históricos, em particular os devidos a Romocki, a pólvora negra foi inventada pelos chineses, muitos séculos antes de Cristo. O segredo de sua fabricação penetrou pela Ásia Central e foi levado à Europa pelos árabes mais ou menos na metade do século XIII.

Misturas combustíveis contendo salitre, como por exemplo o famoso "fogo grego", com o qual os gregos destruíram a esquadra árabe, cercando Constantinopla em 668, eram já largamente conhecidos naquela época. O segredo da preparação do "fogo grego" supõe-se ter sido levado para a capital bizantina por Kallinikos, um arquiteto grego, oriundo de Heliópolis. A composição do "fogo grego" nunca foi revelada totalmente, porém alguns manuscritos medievais descrevem-no como uma mistura contendo salitre e enxofre aglutinados por piche. Obviamente não era a pólvora negra, mas uma mistura semelhante.

A descrição da composição é dos princípios de fabricação da pólvora negra aparecem em trabalhos de dois dos maiores cientistas da Idade Média: Alberto Magno (Santo Alberto, o Grande), um monge dominicano nascido na Baviera, por volta do ano 1200, e Roger Bacon, frade da ordem dos franciscanos, nascido em

torno de 1214, em Ilchester, Somerset, na Inglaterra.

Alberto Magno apresentou uma descrição da pólvora negra no seu manuscrito *De mirabilibus Mundi*.

Em 1242, Roger Bacon descreveu a pólvora negra em seus manuscritos, *De Secretis* e *Opus Tertium*, como tendo a seguinte composição:

41 partes de salitre  
29,5 partes de carvão  
29,5 partes de enxofre

Foi porém com o advento das armas de fogo que a fabricação e o uso da pólvora negra começaram realmente a se desenvolver. Esta invenção não pode ser atribuída, com certeza, a uma só pessoa; no entanto considera-se Berthold Schwarz como o idealizador do canhão e o primeiro a nele usar a pólvora negra como propelente, por volta de 1300. Em anos seguintes, diversos autores citam o emprego de armas de fogo e da pólvora de propulsão. Assim é que ingleses e franceses empregaram canhões, em larga escala, na batalha de Crecy, em 1346. Na Polônia, a primeira menção do uso de pólvora e de armas de fogo foi encontrada no Estatuto de Wislica, em 1347. Na Rússia, a pólvora e as armas de fogo apareceram durante o reinado do duque Dimitr De Don, no final do século XIV.

Provavelmente, os primeiros moinhos para fabricação da pólvora na Europa foram construídos em Augsburg, em 1340, em Spandau, em 1344, e em Legnica, em 1348.

A composição da pólvora negra naquela época era:

67 partes de salitre  
16,5 partes de carvão  
16,5 partes de enxofre

Nos Estados Unidos o primeiro moinho de pólvora foi construído em 1675, na cidade de Milton, a dez quilômetros de Boston, Massachusetts.

A pólvora negra foi também usada com finalidade civis. De acordo com Kochmyerzhevski ela foi empregada pela primeira vez em enge-

nharia civil entre 1548 e 1572, para dragagem e limpeza do leito do rio Niemen. Em 1627, Kasper Weindl usou a pólvora negra na Hungria, em minas de carvão, ao passo que, em 1689, ela era usada também nas minas de estanho da Cornualha, Inglaterra.

A primeira referência registrada para o emprego da pólvora negra na América, como agente de rutura, ocorreu em 1773, nas minas de cobre de Simsbury, Connecticut.

Ao final do século XVIII e princípio do século XIX a Revolução Americana faria aumentar consideravelmente a demanda de pólvora negra nos Estados Unidos. Esse fato apressou a construção de muitos moinhos de pólvora. Em 1804, dois anos após haver construído seu primeiro moinho nas cercanias de Wilmington, Delaware, Eleuthère Irenée du Pont começou a fabricação comercial da pólvora negra. Como conseqüência da revolução e de outras atividades, o consumo de pólvora nos Estados Unidos foi crescendo até atingir o seu máximo de 126 mil toneladas em 1917, quando ela foi usada na mineração de carvão e de metais como suporte para a economia de guerra.

Em 1846, Ascanio Sobrero, professor da Universidade de Turim, na Itália, descobriu a nitroglicerina. Mais ou menos à mesma época, Christian Schoenbein, da Universidade de Basileia, Suíça, produziu um algodão nitrado chamado de nitrocelulose ou algodão-pólvora. Estes dois explosivos praticamente decretaram a queda da pólvora negra. A descoberta da nitroglicerina permitiu o desenvolvimento da dinamite, um explosivo que pode fazer um trabalho muito superior ao realizado pela pólvora negra como agente de rutura. Já a nitrocelulose permitiu o desenvolvimento da pólvora sem fumaça, um propelente mais poderoso, mais seguro e menos corrosivo que a pólvora negra. Como resultado, ela foi substituída praticamente em tudo, exceto em algumas poucas aplicações específicas e seu consumo é hoje, nos Estados Unidos, inferior a 45 toneladas por ano.

As únicas aplicações comerciais significativas da pólvora negra, hoje em dia, são os estopins, os fogos de artifício, as escorvas, as misturas pirotécnicas e as cargas explosivas capazes de provocar chuvas em regiões áridas.

**Quadro 1.** *Consumo aproximado de pólvora negra comercial (agente de rutura) nos Estados Unidos entre os anos de 1810 e 1970.*

Ano	Mil toneladas	Ano	Mil toneladas
1810	0,64	1930	45,3
1840	4,1	1940	27
1860	11	1950	9,4
1900	45	1960	0,7
1917	126	1970	0,04

Em 1973 a du Pont deixou de fabricar a pólvora negra nos Estados Unidos, vendendo suas instalações, na Pensilvânia, para as indústrias Gearhart-Owen.

### PÓLVORA SEM FUMAÇA

O nome comum e geral "pólvora sem fumaça" não cai bem por expressar de maneira incorreta as qualidades desse agente de projeção, o qual, em apenas um século, deslocou do terreno militar, quase que completamente, a antiga pólvora negra. O que chamou a atenção durante o seu primeiro emprego foi justamente a ausência de fumaça e de resíduos, o que constitui a razão de ser-lhe atribuída tal denominação. No entanto, a vantagem da ausência de fumaça do novo agente, em comparação com a antiga pólvora negra, era apenas de ordem secundária para os técnicos, subindo para um plano destacado quando se introduziram nos exércitos e nas marinhas de guerra, como armamentos, as modernas armas de repetição e os canhões de tiro rápido. No início não se levou esta vantagem na devida consideração; o que se considerou especialmente nesta mudança de importância histórica e cultural foi a enorme superioridade do novo agente, sob o ponto de vista da balística, nas armas de todas as espécies. Assim, conseguiu-se em 1884 o meio de projeção tão procurado por inúmeros pesquisadores desde o dia em que, em 1846, Schoenbein descobriu o algodão-pólvora.

A superior capacidade de trabalho da pólvora sem fumaça, bem como a ausência de fumaça e de resíduos no tiro real, baseia-se nas especiais propriedades das bases ativas (nitrocelulose e nitroglicerina) e nos ingredientes inativos que representam, após uma fabricação cuidado-

sa, uma substância relativamente uniforme, no mínimo em comparação com a pólvora negra constituída pela mistura de seus três componentes, sempre desigual em suas menores partículas. A celulose nitrada, que recebeu após os primeiros ensaios animadores de tiro o nome de algodão-pólvora, não foi, na realidade, um meio de projeção ideal por se tratar de um explosivo forte. Somente em consequência da gelatinização, depois da transformação em gel de pólvora, é que algodão-pólvora perde a sua estrutura inicial, solta e fibrosa, para tomar uma forma homogênea e densa. A nitrocelulose sofre, neste processo, uma série de profundas alterações estruturais que mudam fortemente a sua natureza, diminuindo em especial a velocidade de combustão, sem perder, entretanto, a sua energia química.

Outro ponto importante que permitiu à pólvora sem fumaça firmar-se cada vez mais como agente propulsivo foi o do amplo controle da já citada velocidade de combustão, mediante a granulação adequada da massa gelatinizada. Cabe aqui, ainda, uma observação: a pólvora sem fumaça apenas excepcionalmente é usada como explosivo de rutura, em cargas de arrebetamento, sendo o seu uso nobre reservado à carga de propulsão das armas leves e pesadas.

### A FABRICAÇÃO DE PÓLVORA NO BRASIL

A fabricação da pólvora negra no Brasil está intimamente ligada à chegada em nosso país da família real, em 1808. Deve-se a D. João VI a fundação da primeira fábrica de pólvora, a 13 de maio daquele ano. Inicialmente denominada Fábrica de Pólvora da Lagoa Rodrigo de Freitas, localizada nas imediações do Forte de São Clemente, hoje Jardim Botânico, ela começou a funcionar a 22 de julho daquele ano, sob a direção do brigadeiro-inspetor de artilharia e fundição Carlos Antônio Napion.

Em 1824, por decreto do imperador Pedro I, ela foi transferida para a localidade conhecida então pelo nome de Estrela, recebendo a denominação de Real Fábrica de Pólvora da Estrela. Situada no sopé da serra de Petrópolis, esse local talvez tenha sido escolhido pela abundância das espécies de madeira indicadas para a

fabricação da pólvora negra. Além do mais, a região era servida por uma estrada considerada de muito boa qualidade.

Durante a Guerra do Paraguai, além de uma nova reorganização, dom Pedro II, por decreto de 1864, determinou que ela passasse a chamar-se Fábrica de Pólvoras da Estrela. Foi uma época de muito trabalho, mas também muito fértil na produção de pólvoras que foram usadas amplamente nas armas nacionais durante os árduos combates que se travaram. A par de suas atividades fabris, ela serviu como estabelecimento escolar no preparo de oficiais e artífices para a Fábrica de Pólvoras de Mato Grosso, a segunda do gênero no Brasil.

Em 1939, depois de novamente reestruturada, passou a chamar-se Fábrica da Estrela. Em 1940, arrendada a uma firma civil, permaneceu nessas condições até 1946, quando retornou à direção militar.

Com a criação da IMBEL, em 1975, a Fábrica da Estrela foi incorporada à Indústria de Material Bélico do Brasil, continuando, porém, a produzir pólvora negra necessária à fabricação de estopins, escorvas, artifícios pirotécnicos e à exportação.

Por outro lado, o início da fabricação da pólvora sem fumaça em nosso país se deu em 1917, quando entrou em funcionamento uma usina para fabricar "pólvoras de base simples" na Fábrica de Pólvora sem Fumaça, em Piquete. Essa usina, com algumas modificações e a introdução de melhorias em seus equipamentos, exigidas pela tecnologia, continua produzindo ainda hoje.

Em 1942, duas novas oficinas começaram a operar em Piquete, uma produzindo nitroglicerina e a outra produzindo pólvoras à base de nitroglicerina, as tão conhecidas pólvoras de base dupla. Da época da Segunda Guerra Mundial até hoje, a oficina de pólvoras de base dupla tem produzido em larga escala, procurando acompanhar os avanços tecnológicos nesse campo. Assim é que, por adaptação das instalações inicialmente montadas para produzir apenas pólvoras sem solventes, elas também passaram a fabricar pólvoras com solvente volátil e pólvoras para foguetes de pequeno porte.

Mais recentemente, isto é, em 1981, como consequência dos estágios das Comissões de Ofi-

ciais-Engenheiros, nos Estados Unidos e na França, a Fábrica Presidente Vargas começou a produzir propelentes moldados de base dupla em modernas instalações adquiridas naquele segundo país. Essa nova usina está apta a fabricar grãos de propelentes para os foguetes de grande porte que, sem dúvida, serão projetados. Nesse longo espaço de tempo, ou seja, de 1917 até agora, a Fábrica Presidente Vargas sempre produziu as pólvoras necessárias aos armamentos usados no Brasil, tendo pesquisado, quando exigido, o tipo de propelente mais adequado ao novo tipo de armamento adquirido no exterior, ou mesmo fabricado no país.

Com a ajuda do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, órgão do Centro Tecnológico do Exército, os técnicos nacionais pesquisam no momento os propelentes de alto teor energético — PATE — que, sem dúvida, proporcionarão mais um avanço na fabricação de pólvoras no Brasil.

Paralelamente, a Companhia Brasileira de Cartuchos — CBC — está montando em São Paulo uma fábrica moderna para produzir as pólvoras necessárias ao carregamento de sua extensa linha de cartuchos para as armas de guerra, de caça e de tiro ao alvo.

Como incentivo aos fabricantes nacionais, o Departamento de Material Bélico não tem permitido a importação de pólvora estrangeira, assegurando assim proteção à nossa indústria que busca, na pesquisa, a melhoria da qualidade de seus produtos.

## EVOLUÇÃO CRONOLÓGICA DAS PÓLVORAS NEGRA E SEM FUMAÇA

### Pólvora negra

*Século XIII* — Primeiras referências a respeito do salitre em artigos do árabe Abd Allah, que o chamou de "neve chinesa".

1242 — O frade Roger Bacon escreve a fórmula da pólvora negra.

- 1300 – Berthold Schwarz é considerado como o primeiro a usar a pólvora negra como propelente das armas de fogo.
- 1340/1344 – Construídos os primeiros moinhos para fabricação da pólvora negra na Europa, nas cidades de Augsburg e Spandau.
- 1346 – Franceses e ingleses empregam canhões e pólvora negra na Batalha de Crecy.
- 1347 – O Estatuto de Wislica menciona o uso da pólvora negra na Polônia.
- 1548/1572 – Primeiros empregos da pólvora negra em engenharia civil, para dragagem e limpeza de rios.
- 1627 – Primeira prova documentada do uso da pólvora negra em mineração, por Kasper Weindl, nas minas reais de Schemnitz, na Hungria.
- 1675 – Construído o primeiro moinho de pólvora nos Estados Unidos, na cidade de Milton, Massachusetts.
- 1689 – A pólvora negra é usada nas minas de estanho de Cornualha, Inglaterra.
- 1696 – A pólvora negra é usada para construção de uma estrada, em Albula, Suíça.
- 1705 – Provável uso da pólvora negra nas minas de cobre de Simsbury, Connecticut.
- 1804 – Eleuthère Irenée du Pont dá início à produção comercial da pólvora negra, em Wilmington, Delaware.
- 1808 – D. João VI funda a Fábrica de Pólvora da Lagoa Rodrigo de Freitas, no Forte de São Clemente, hoje Jardim Botânico.
- 1824 – Decreto de D. Pedro I transfere a fábrica de pólvora para a localidade de Estrela, com a denominação de Real Fábrica de Pólvora da Estrela.
- 1857 – Lamot du Pont introduz modificações na formulação da pólvora negra, obtendo a pólvora de rutura B.
- 1864 – Nova reorganização da fábrica de pólvora no Brasil, que passou a chamar-se Fábrica de Pólvoras da Estrela.
- 1866 – Criada a Pernambuco Powder Factory, produtora da pólvora Elephante, usada como pólvora de caça e em pedreiras.
- 1913 – Criada a Mira Maurício Indústrias Reunidas Ltda, com sede em Paulo de Frontin, RJ, produzindo pólvora negra e fogos de artifícios.
- 1917 – Primeira Guerra Mundial – O consumo de pólvora negra nos Estados Unidos atinge a marca de 126 mil toneladas.
- 1930/1940 – Numerosos moinhos de pólvora negra deixam de operar devido à falta de mercado nos Estados Unidos.  
– Nova mudança do nome da fábrica de pólvoras, que passa a chamar-se Fábrica da Estrela, em 1939.
- 1940 – A Fábrica da Estrela é arrendada a uma firma civil, permanecendo nessas condições até 1946.
- 1973 – A du Pont deixa de fabricar a pólvora negra, vendendo sua última planta para as indústrias Gearhart-Owen.
- 1975 – A Fábrica da Estrela é incorporada à IMBEL.

#### **Pólvora sem fumaça**

- 1864 – O capitão Schultze, oficial de artilharia do Exército da Prússia, obtém a primeira pólvora sem fumaça, impregnando pequenos pedaços de madeira com nitrato de potássio.

- 1872/1875 — Um aperfeiçoamento da pólvora do Capitão Schultze permite a obtenção de uma pólvora parcialmente gelatinizada, na Áustria, designada pelo nome de Colodin.
- 1882 — A Companhia de Explosivos de Stowmarket, na Inglaterra, obtém a pólvora E.C., que consistia da mistura de nitrocelulose com nitrato de potássio e de bário.
- 1884 — Vieille obtém a primeira pólvora sem fumaça que é usada, com sucesso, em rifles e canhões, gelatinizando totalmente a nitrocelulose com a mistura éter-álcool.
- 1888 — Nobel prepara a "balistite", misturando nitrocelulose "solúvel" e nitroglicerina em meio aquoso aquecido.
- 1889 — Abel e Dewar patenteiam, na Inglaterra, a "cordite", obtida pela mistura de nitrocelulose "insolúvel", nitroglicerina, vaselina e acetona.
- 1891 — Munroe prepara a "indurite", gelatinizando "algodão-pólvora" com nitrobenzeno.
- 1900 — Construída a Fábrica de Pólvoras Navais, em Maryland, EUA.
- 1901 — Vieille usa nitroguanidina nas pólvoras com a finalidade de reduzir a erosão nos canos das armas.
- 1907 — Construído o Arsenal de Picatinny, em Nova Jersey, hoje um dos maiores locais de pesquisa de pólvoras e explosivos nos EUA.
- 1917 — Começa a funcionar a usina de fabricação de pólvoras de base simples da Fábrica de Pólvoras sem Fumaça, em Piquete, Brasil.
- 1920 — Começa a fabricação de pólvoras à base de nitroguanidina nos Estados Unidos.
- 1920/1933 — Fred Olsen desenvolve um processo para fabricar a pólvora esférica.
- 1940 — A Olin Industries, Inc, em Illinois, EUA, inicia a fabricação industrial da pólvora esférica.
- 1942 — Começa a funcionar a usina de fabricação de pólvoras de base dupla na Fábrica Presidente Vargas, Piquete, Brasil.
- 1944/1945 — Kincaid e Shuey desenvolvem o processo de fabricação de propelentes moldados para foguetes.
- 1957 — Começa a funcionar a Química Tupan S/A, indústria nacional que produz pólvora sem fumaça parcialmente gelatinizada, destinada às armas de caça.
- 1981 — Tem início no Brasil a fabricação de propelentes moldados para foguetes, na Fábrica Presidente Vargas, Piquete.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A descoberta da pólvora sem fumaça, por Vieille, em 1884, talvez tenha sido o fato mais importante do século XIX, no campo militar, superando mesmo a façanha de Nobel relativa ao domínio da nitroglicerina.

A pólvora de Vieille desbancou a tradicional pólvora negra de um domínio de mais de quinhentos anos já que, desde 1300, ela era usada como propelente das armas de fogo. Por suas características de ausência de resíduos, maior capacidade de trabalho e superioridade balística, a pólvora sem fumaça revolucionou o emprego das armas portáteis e dos canhões.

Mas e a pólvora negra? Quem a descobriu?

Apesar do muito que se tem escrito e debatido a respeito da origem da pólvora negra, é notório que não se pode fixar nem a data de sua descoberta nem com exatidão quais foram seus primeiros fabricantes. Muito da história sobre esse assunto se encontra ainda envolvido por lendas de forma tal que parece muito difícil

cil a possibilidade de se chegar à verdade com tantos obstáculos que embaraçam o caminho. No entanto, aceita-se que o mérito da prioridade deve ser discutido entre chineses e árabes. Se foram os chineses os primeiros a empregar misturas explosivas mais ou menos semelhantes à pólvora negra, eles o fizeram apenas com finalidades pirotécnicas. Ao que parece, os chineses desconheciam as armas de fogo antes do século XIV. Segundo o padre Du Halde, em seu livro *Descrição do Império da China*, "somente em 1621 é que os amarelos viram pela primeira vez um canhão verdadeiro. Nessa data os habitantes de Macau presentearam o imperador com três canhões que lançavam projéteis com o uso de pólvora e, quando usados em campanha, contribuíram decisivamente para a vitória dos chineses sobre os tártaros".

Também merece consideração a opinião de alguns escritores de que os árabes conheciam e utilizavam misturas do tipo da pólvora negra desde o primeiro quarto do século XIII, embora que com fins puramente incendiários, porque desconheciam suas virtudes explosivas e força expansiva.

Contudo, quer tenham sido os chineses, ou os árabes, ou Roger Bacon os descobridores da

pólvora negra, devemos reconhecer que os benefícios à humanidade advindos dessa descoberta foram de tal ordem que conhecer-se hoje esse ou aqueles descobridores torna-se até irrelevante. É nosso desejo, no entanto, que o conteúdo deste artigo tenha sido útil aos iniciados ou apreciadores do estudo de pólvoras, contribuindo também como aprimoramento da cultura geral dos demais leitores.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. URBANSKI, T., *Chemistry and Technology of Explosives*, vol. III, Pergamon Press, 1967.
2. DAVIS, T. L., *The Chemistry of Powder and Explosives*, John Wiley & Sons, 1943.
3. PÉREZ ARA, A., *Tratado de Explosivos*. Cultural S.A., 1945.
4. *Catálogo dos Produtos Militares*. Fábrica da Estrela, 1969.
5. *Solid Propellants – AMCP 706-175*. Army Material Command, USA, Part I.
6. TM 9-1300, *Military Explosives – Technical Manual*, USA, 1967.
7. BRUNSWIG, H., *A Pólvora sem fumaça*, Primeira Parte. W. de Gruyter & Co, 1926.
8. TAVERNIER, P., *Poudres et Explosifs*. Presses Universitaires de France, 1969.
9. VALENÇA, U.S., *Notas de Aula de Explosivos*. Instituto Militar de Engenharia, 1973/1982.
10. *Blasters' Handbook, Explosives Products Division*. E.I. du Pont de Nemours & Co, USA, 1978.



**Cel Eng Ubirajara da Silva Valença**

Possui os cursos da academia Militar das Agulhas Negras – AMAN, graduação em Engenharia Química pelo IME e de pós-graduação, Mestre em Ciências, em Engenharia Química, também pelo IME.

Fez estágios sobre Tecnologia de Propelentes no Radford Army Ammunition Plant, em Radford, Virginia, EUA e sobre Tecnologia de Catalizadores no Institut de Recherche sur la Catalyse, em Lyon e no Laboratoire de Cinétique Chimique, em Paris, França.

Chefe do SFPC/1 no comando da 1ª Região Militar.