



QUEM DESCOBRIU A PÓLVORA?

Ubirajara da Silva Valença

O nome genérico "pólvora" abrange a 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 preocupação de todos os explosivos modernos; antigamente designada como pólvora das armas de fogo, ela é uma mistura de ni-

trato 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 ele não era a pólvora negra, mas uma mistura semelhante a ela.

A descrição da composição e 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 Bavária, próximo do ano 1200 e Roger Bacon, frade da ordem dos franciscanos, nascido em torno de 1214, em Ilchester (Somerset), 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, realmente, começaram 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 Dymitr 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 10 km de Boston, no estado de Massachusetts.

A pólvora negra foi, também, usada com finalidades civis. De acordo com Kochmyerzhhevskii ela foi, pela primeira vez, empregada em engenharia 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 de Cornwall, na Inglaterra.

A primeira referência registrada para o emprego da pólvora negra, na América, como agente de rutura, foi em 1773 nas minas de cobre de Simsbury, em 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, em Delaware, Eleutério Irineu 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 Turin, na Itália, descobriu a nitroglicerina. Mais ou menos à mesma época, Christian Schoenbein, da Universidade de Basle, na Suíça, produziu um algodão nitrado chamado de Nitrocelulose ou Algodão Pólvora. Estes dois dispositivos 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

Tabela I
Consumo aproximado de
Pólvora Negra comercial
(agente de rutura) nos
Estados Unidos entre os anos
de 1810 e 1970

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

aplicações específicas e seu consumo é hoje, nos Estados Unidos, inferior a 45 toneladas por ano.

As únicas aplicações comerciais, significantes, 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.

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" é pouco acertado por expressar de maneira incorreta as qualidades desse agente de projeção, o qual, em apenas um século, deslocou no 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 constituiu 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 e subiu 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 mu-

dança 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 dos ingredientes inativos que representam, depois de uma fabricação cuidadosa, 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, depois dos 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 o 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 fir-

mar-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 só, excepcionalmente, é usada como explosivo de rutura, em cargas de arrebentamento, sendo o seu uso nobre como carga de propulsão das armas leves e pesadas.

A FABRICAÇÃO DE PÓLVORAS 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 e 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 Fundação Carlos Antônio Napion.

Em 1824, por Decreto do Imperador D. 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, talvez esse local tenha sido escolhido pela abundância das espécies de madeiras indicadas para a fabricação da pólvora negra. Além do mais, a região era servida por estra-

da considerada de muito boa qualidade.

Durante a Guerra do Paraguai, além de uma nova reorganização, D. 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 as quais 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, e segunda no 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 a base de nitroglicerina, as tão conhecidas pólvoras de base dupla. Da época da 2ª 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, somente, pólvoras sem solvente, elas passaram a fabricar, também, pólvoras com solvente volátil e pólvoras para foguetes de pequenos portes.

Mais recentemente, isto é, em 1981, como consequência dos estágios das Comissões de Oficiais 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 somente 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, desse modo, proteção à nossa indústria que busca, na pesquisa, a melhoria da qualidade de seus produtos.

EVOLUÇÃO CRONOLÓGICA DAS PÓLVORAS NEGRA E SEM FUMAÇA

1 — 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 Cornwall, Inglaterra.

1696 — A pólvora negra é usada para construção de uma estrada, em Albul, Suíça.

1705 — Provável uso da pólvora negra nas minas de cobre de Simsbury, Connecticut.

1804 — Eleutério Irineu 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 Mauricio Indústrias Reunidas Ltda", com sede em Paulo de Front — RJ, produzindo pólvora negra e fogos de artifícios.

1917 — 1ª 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 a 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.

2 — 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 patentearam, na Inglaterra, a "cordite" obtida pela mistura de nitrocelulose "insolúvel", nitroglicerina, vaselina e acetona.

1891 — Monroe 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 pes-

quisa de pólvoras e explosivos nos EUA.

1917 — Começa a funcionar a usina de fabricação de pólvoras de base simples da Fábrica de Pólvora sem Fumaça, em Piquete, Brasil.

1920 — Começa a fabricação de pólvoras a 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 pólvoras sem fumaça parcialmente gelatinizada, destinadas 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 500 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 a possibilidade de se chegar a 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 pa-

dre Du Halde, em seu livro *Descrição do Império da China*, "somente em 1621 é que os homens amarelos viram pela primeira vez um canhão verdadeiro. Nessa data os habitantes da Vila de Macau apresentaram ao Imperador com três canhões que lançavam projetis 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.

Porém 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 se conhecer hoje esse ou esses 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 e contribuído, também, como aprimoramento da cultura geral dos demais leitores.



O Ten Cel Eng Qui Ubirajara da Silva Valença tem os cursos da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), de graduação em Engenharia Química pelo Instituto Militar de Engenharia (IME) e de pós-graduação, Mestre em Ciências, em Engenharia Química, ainda pelo IME. Fez estágios sobre Tecnologia de Propelentes no Radford Army Ammunition Plant, em Radford, Virginia, EUA e sobre Tecnologia de Catalisadores no Institut de Recherche Sur la Catalyse, em Lyon e Laboratoire de Cinétique Chimique, em Paris, França. Exerce atualmente a função de Chefe do SFPC/1 no Comando da 1ª Região Militar.